

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA DOPRAVNÍ**

*Matěj Šilhán*

**Studie řešení křižovatky v Liberci**

Bakalářská práce

**2019**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



**K612..... Ústav dopravních systémů**

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Matěj Šilhán**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Studie řešení křižovatky v Liberci**

Název tématu (anglicky): Study Solution of Crossing in Liberec

**Zásady pro vypracování**

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

- provedte analýzu dopravy v Liberci v oblasti křižovatky ulic Dvorská x Březinová x Školní x Aloisina výšina,
- na křižovatce proveďte dopravní průzkum intenzit včetně směrovosti a problematiky parkování vozidel,
- při sledování se zaměřte rovněž na pohyb chodců a cyklistů v oblasti,
- analyzujte nehodovost v oblasti a sledujte dopravní konflikty,
- navrhnete varianty úpravy této křižovatky.



Rozsah grafických prací: situace stávajícího stavu a variant návrhu, příčné řezy

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2018**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

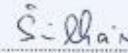
Datum odevzdání bakalářské práce: **26. srpna 2019**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia  
a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
Ing. Martin Jacura, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů



  
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

  
Matěj Šilhán  
jméno a podpis studenta

V Praze dne .....30. června 2018

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Obzvláště děkuji Ing. Bc. Dagmar Kočárkové, Ph.D. za odborné vedení, konzultování, podnětné připomínky a rady, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Také bych rád poděkoval své rodině za pomoc při provádění dopravních průzkumů a jejich morální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## **Prohlášení**

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

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

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

V Praze dne 26. srpna 2019

.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## STUDIE ŘEŠENÍ KŘIŽOVATKY V LIBERCI

Bakalářská práce

Srpen 2019

Matěj Šilhán

### **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce „Studie řešení křižovatky v Liberci“ je vyřešit dopravní infrastrukturu křižovatky tvořené ulicemi Dvorská X Školní X Aloisina výšina X Březinova. Hlavním účelem je zlepšení bezpečnosti a přehlednosti jak pro účastníky provozu, tak pro pěší provoz. Návrhy jsou konstruovány tak, aby respektovaly stávající stav křižovatky s cílem dosažení kvalitnějšího využití prostoru.

### **Klíčová slova:**

Bakalářská práce, křižovatka, Liberec, cyklistická doprava, parkování, dopravní průzkum, bezpečnost

### **ABSTRACT**

The subject of the bachelor thesis „Study of the solution of the intersection in Liberec“ is to solve the transport infrastructure of the intersection formed by the streets Dvorská X Školní X Aloisina výšina X Březinova. The main purpose is to improve safety and clarity for both traffic and pedestrian traffic. The designs are proposed to respect the current state of the intersection in order to achieve a better use of its space.

### **Keywords:**

bachelor thesis, intersection, Liberec, bicycle traffic, parking, traffic census inquiry, safety

# Obsah

<b>1</b>	<b>Seznam použitých zkratk</b> .....	<b>- 6 -</b>
<b>2</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>- 7 -</b>
<b>3</b>	<b>Popis území</b> .....	<b>- 8 -</b>
3.1	Město Liberec .....	- 8 -
3.2	Širší dopravní vztahy .....	- 9 -
3.2.1	Silniční doprava.....	- 9 -
3.2.2	Železniční doprava .....	- 10 -
3.2.3	Letecká doprava.....	- 12 -
3.2.4	Veřejná hromadná doprava .....	- 12 -
<b>4</b>	<b>Popis křižovatky</b> .....	<b>- 13 -</b>
4.1	Stavební a dopravní uspořádání.....	- 14 -
4.1.1	Svislé a vodorovné dopravní značení.....	- 16 -
4.2	Problematika řešené lokality .....	- 17 -
4.2.1	Silniční doprava.....	- 17 -
4.2.2	Pohyb pěších .....	- 18 -
4.2.3	Doprava v klidu .....	- 19 -
<b>5</b>	<b>Dopravní průzkumy</b> .....	<b>- 20 -</b>
5.1	Obecně.....	- 20 -
5.2	Analýza dopravních nehod .....	- 21 -
5.3	Průzkum intenzit a směrovosti .....	- 23 -
5.4	Průzkum rychlosti .....	- 29 -
<b>6</b>	<b>Křižovatky, odstavné a parkovací plochy, autobusové zastávky</b> .....	<b>- 30 -</b>
6.1	Křižovatky.....	- 30 -
6.1.1	Obecně .....	- 30 -
6.1.2	Provoz chodců .....	- 32 -
6.2	Odstavné a parkovací plochy.....	- 33 -
6.3	Autobusové zastávky.....	- 33 -

<b>7</b>	<b>Návrhy úprav</b> .....	<b>- 36 -</b>
7.1	Varianta A.....	- 36 -
7.1.1	Stavební úprava vnitřní oblasti křižovatky.....	- 36 -
7.1.2	Zátková zastávka .....	- 36 -
7.1.3	Zvýšení kapacity odstavných stání .....	- 36 -
7.1.4	Cyklistická doprava .....	- 37 -
7.2	Varianta B.....	- 37 -
7.2.1	Stavební úprava vnitřní oblasti křižovatky.....	- 37 -
7.2.2	Zastávka v zálivu.....	- 37 -
7.2.3	Zvýšení kapacity odstavných stání .....	- 38 -
7.2.4	Cyklistická doprava .....	- 38 -
7.3	Varianta C .....	- 38 -
<b>8</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>- 39 -</b>
<b>9</b>	<b>Zdroje a použitá literatura</b> .....	<b>- 41 -</b>
<b>10</b>	<b>Seznam příloh</b> .....	<b>- 43 -</b>
<b>11</b>	<b>Seznam obrázků, tabulek a grafů</b> .....	<b>- 43 -</b>

# 1 Seznam použitých zkratek

SSZ	Světelné signalizační zařízení
IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje
MHD	Městská hromadná doprava
ZŠ	Základní škola
MŠ	Mateřská škola
SDZ	Svislé dopravní značení
VDZ	Vodorovné dopravní značení
ČSÚ	Český statistický úřad
CSD	Celostátní sčítání dopravy
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
ČSN	Česká technická norma
RPDI	Roční průměr denních intenzit
RZ	Registrační značka
TP	Technické podmínky



## 2 Úvod

Předmětem této práce je studie křižovatky v Liberci. Křižovatka je v intravilánu a skládá se ze čtyř ramen, kde se kříží ulice Dvorská X Školní X Aloisina výšina X Březinova. Cílem práce je bližší popis dané lokality z hlediska dopravně – technického stavu, širších vztahů a návrh dvou variantních řešení.

Téma práce bylo zvoleno na základě návrhu od odboru hlavního architekta, který se zabývá také koncepcí dopravních systémů v Libereckém kraji. Vzhledem k vyššímu množství stížností ze stran občanů, kteří bydlí v blízkosti křižovatky, bylo toto téma vhodné ke zpracování. Stížnosti občanů poukazyvaly především na nedostatečné plochy pro parkování, kdy uživatelé osobních automobilů využívali plochy pro odstavení vozidel přímo v křižovatce nebo v její těsné blízkosti. Dalším problémem je nepřehlednost a špatné usměrnění vozidel v oblasti vnitřní plochy křižovatky, která je mimo jiné velmi obsáhlá, nijak stavebně neupravená a bez vodorovného dopravního značení.

V posledním roce se také zvýšila intenzita vozidel na této křižovatce z důvodu rekonstrukce jednosměrných pozemních komunikací ulic Rumunská a 8. března, které se nachází v centru města, což generovalo nárůst kongescí na silnici I/14 a ulici Na Bídě. Řidiči tedy volili objízdnu trasu přes silnici III/29025 na sídliště Kunratice, odkud dále pokračovali do centra města ulicí Aloisina výšina, dále pak přes ulici Dvorskou a naopak. Vzhledem k častým kongescím na silnici I/14 z důvodu SSZ volí řidiči tuto již neobjízdnu trasu nadále kvůli její dobré propustnosti. Rozdělení dopravních výkonů ze silnice I/14 na ulici Aloisina výšina je dle dopravního plánování a budoucího rozvoje pozitivně vnímáno, avšak dle poptávky, která je tímto generována, je nutné upravit místní dopravní infrastrukturu.

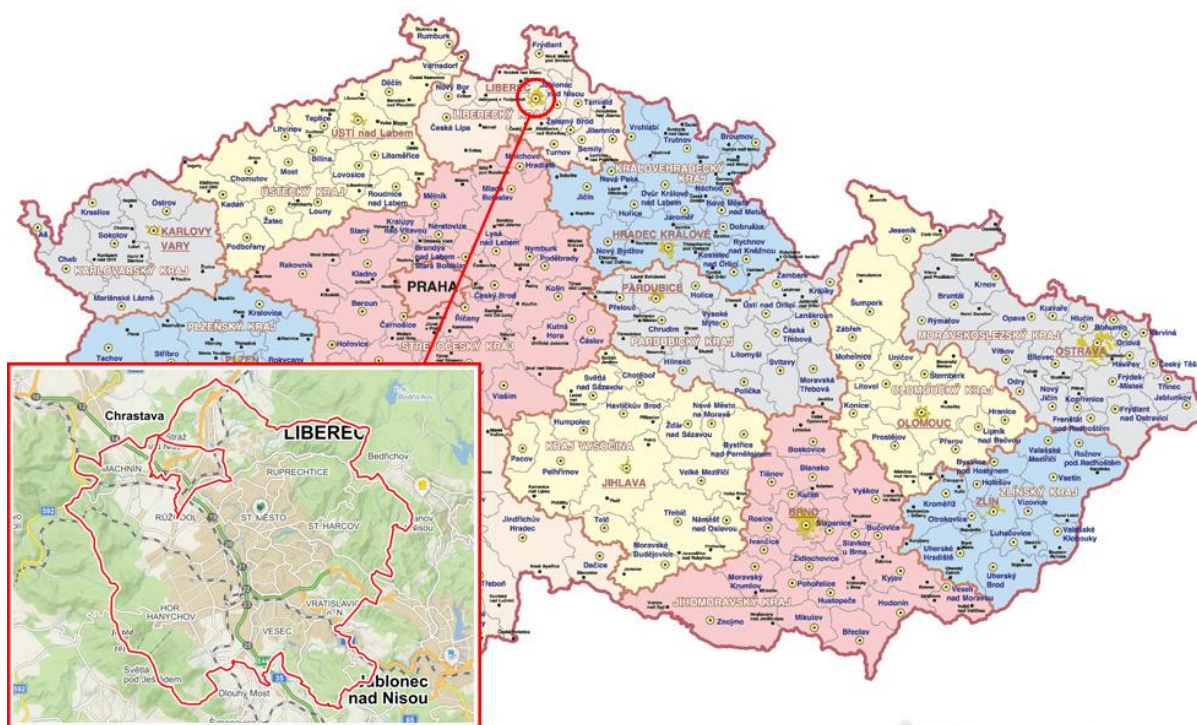
Práce zahrnuje zpracování charakteristiky dané lokality z dopravního a stavebního hlediska. Dále jsou zde detailně popsány problémy zatěžující tuto křižovatku a vyhodnocení dopravních průzkumů prováděných autorem. V závěru práce jsou popsány dvě varianty, které řeší danou problematiku. Třetí variantou je zdůvodnění problému v řešení křižovatky jako okružní.

Cílem práce je tedy vyřešení problémů a navrhnutí řešení, která by mohla být inspirací či podkladem pro další zpracování prostoru křižovatky.

# 3 Popis území

## 3.1 Město Liberec

Liberec se nachází na severu České republiky (viz obrázek č.1). Dle údajů ČSÚ (Instituce oprávněná poskytovat statistické údaje ve smyslu § 18 odst. 1 písm. b) a c) zákona o statistické službě) měl Liberec ke dni 31.12.2018 celkem 104 445 obyvatel. Liberec je krajským městem Libereckého kraje, který je tvořen okresy Česká Lípa, Jablonec nad Nisou, Semily a Liberec. Území tvoří převážně hornatá krajina, která ohraničuje Liberec v nížině Žitavské pánve obklopené Ještědsko – kozákovským hřbetem a Jizerskými horami. Na severu tvoří Liberecký kraj státní hranici s Německem v délce 22,7 km a na ni navazující hranici s Polskem v délce 133,5 km. Liberecký kraj je svou rozlohou nejmenším krajem České republiky, s výjimkou Prahy. Nejvýznamnějším vrcholem je Ještěd ve výšce 1012 m. n. m., kterému dominuje televizní vysílač ve tvaru jednodílného rotačního hyperboloidu. [1]

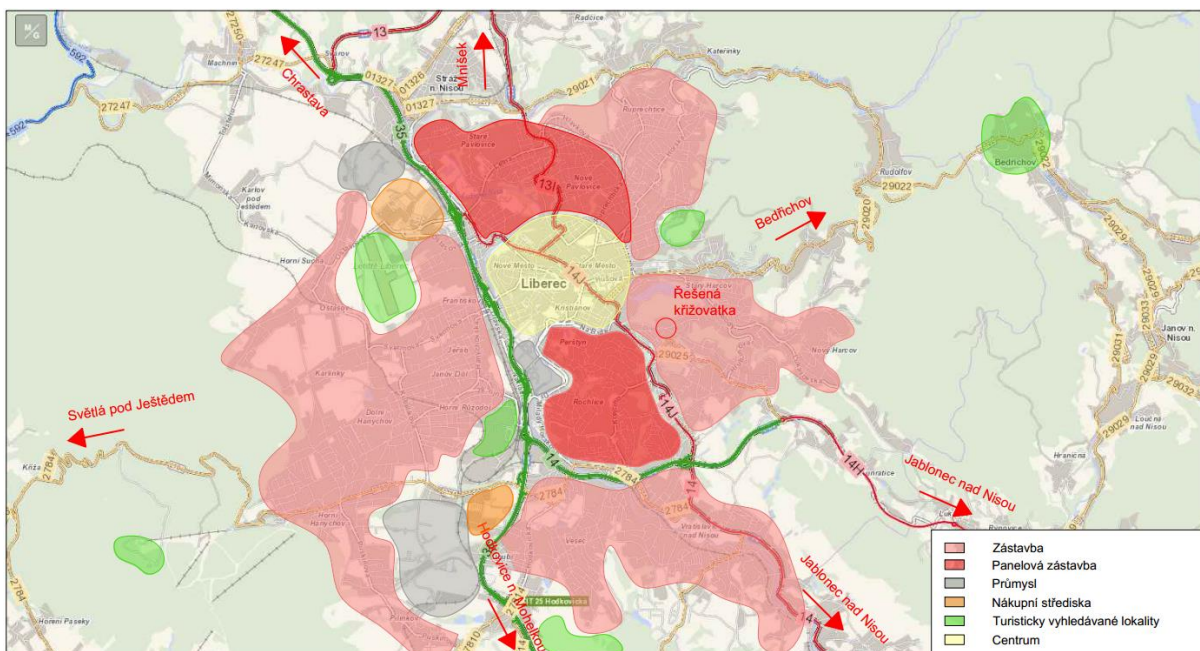


Obrázek 1 – přehledová mapa polohy Liberce [2]

## 3.2 Širší dopravní vztahy

### 3.2.1 Silniční doprava

Silniční doprava v Libereckém kraji je v současné době nevyhovující dle technických a kapacitních podmínek, zároveň délka silniční sítě silnic I. třídy nevyhovuje standardům dálkové a plošně rozprostřené regionální dopravy. Na hlavních dálkových tazích a v blízkosti větších sídel dochází ke kumulaci až ke kongesci dopravy. Jak lze na obrázku č. 2 vidět, tak páteří sítě v Liberci, kterou je silnice I/35, plní funkci průtahu. Zde však není vyřešená žádná přeložka či obchvat, který by ulevil od enormní zátěže obytných území z hlediska hluku a exhalací.



Obrázek 2 – hlavní silniční tahy včetně rozdělení ploch dle urbanistického hlediska [5]

Se zvyšujícím se podílem individuální dopravy také narůstá počet nevyhovujících pozemních komunikací dle technického stavu, vyžadujících zásadní rekonstrukce. Problémem je také počet parkovacích míst, který s rostoucím počtem obyvatel a automobilizací nevyhovuje.

Nejdůležitější silnicí Liberce je I/35 vedoucí z Hrádku n. Nisou st. hranice ČR/PL přes Chrástavu, Liberec a Turnov, kde se napojuje na dálnici D10 vedoucí do hl. města Prahy. Další silnicí je I/14, která spojuje Liberec s Jabloncem n. Nisou a pokračuje dále na Tanvald a Trutnov. Poslední, ale neméně významnou komunikací je I/13 spojující Liberec s Děčínem, Mostem a pokračující na Karlovy Vary.

Závěrem této kapitoly je uvedení některých ze silných a slabých stránek dopravní infrastruktury Libereckého kraje.

Silné stránky:

- Výhodná geografická poloha Liberce vzhledem k Německu a Polsku
- Kvalitní a rychlé spojení Liberec – Praha (D10 – I/35)
- Hustá síť autobusových linek

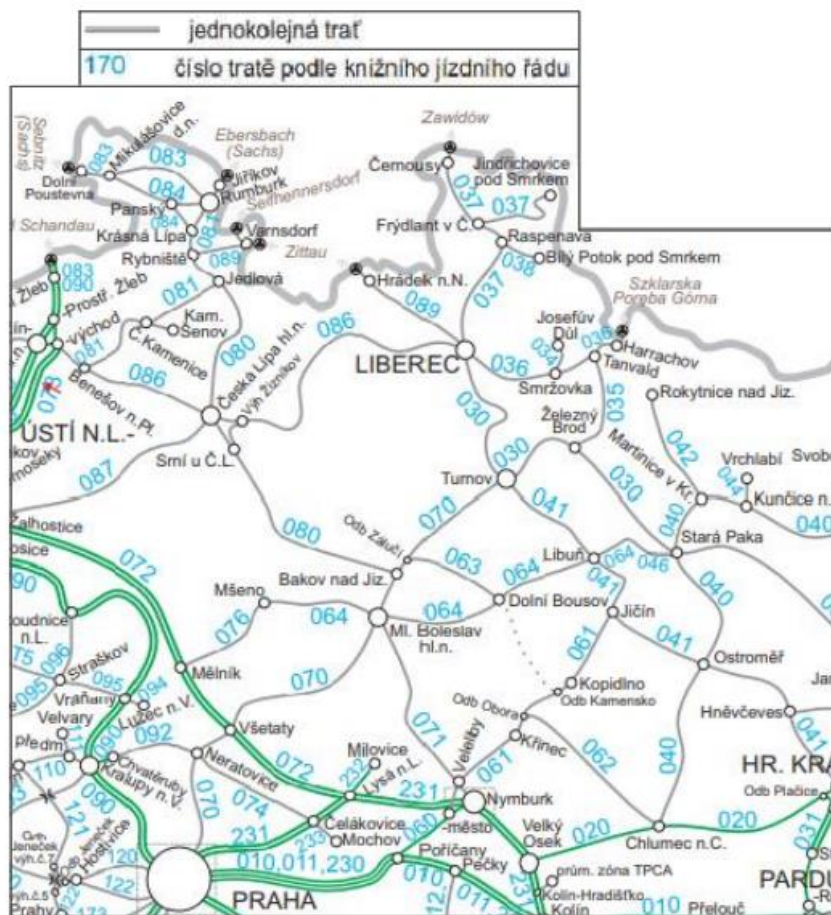
Slabé stránky:

- Přetíženost vytížených úseků hlavní silniční sítě
- Nevyhovující stavební a dopravně technický stav některých komunikací
- Absence obchvatů
- Nedostatečná integrace cyklistických a pěších pohybů do prostoru silniční sítě

[3] [4]

### 3.2.2 Železniční doprava

Železniční síť v Libereckém kraji je v mnoha případech velice nevyhovující, jelikož nemá kvalitní, rychlé a pohodlné železniční spojení s okolními významnými aglomeracemi. Jedním z hlavních důvodů je poloha Liberce v nížině obklopené kopcovitým terénem, čímž musí železniční tratě překonávat vysoké nadmořské výšky za pomoci mnoha směrových oblouků, které snižují jízdní rychlost. V Libereckém kraji není žádný koridor mezinárodní sítě a veškeré tratě jsou jednokolejné (viz obrázek č. 3). To by se však mělo změnit s projektem Interreg IV B Central Europe, jehož vize je do roku 2030 modernizovat železniční tratě v regionu a definovat objednávku železniční osobní dopravy v Libereckém kraji včetně zajištění služeb železničních dopravců a požadovaného vozového parku. Hlavním cílem je zatraktivnit železniční osobní dopravu v Libereckém kraji a také modernizovat stávající železniční tratě, které propojí města jako je Praha, Ústí nad Labem, Drážďany, Görlitz, Wrocław a Hradec Králové. [6]



Obrázek 3 – mapa počtu traťových kolejí a označení dle knižního jízdního řádu [7]

Silné stránky železniční dopravy:

- Hustá síť železničních tratí propojující Liberec s ostatními významnými krajskými městy
- Dobrý vliv na životní prostředí
- Velká přepravní kapacita osob a nákladu

Slabé stránky železniční dopravy:

- Chybějící napojení na páteřní koridorovou síť a síť TEN-T
- Nízká úroveň zabezpečovacích systémů
- Nekonkurenceschopnost vůči silniční dopravě
- Neexistence konkurenceschopného spojení Liberec – Praha vůči autobusové či individuální automobilové dopravě

### 3.2.3 Letecká doprava

Historie letecké dopravy sahá do minulého století, přesněji do roku 1911, kdy byla první zmínka o letecké aktivitě na území dnešního Libereckého kraje. Tehdy šlo o ukázkové létání monoplánu pilotovaného nadporučíkem Bierem, který se udržel ve vzduchu 40 minut při rychlosti 95 km/h. Tuto podívanou přijelo shlédnout 85 000 diváků na území Starých Pavlovic dnešního Liberce.

V současnosti se letiště nachází v městské části Ostašov a od roku 2008 má statut mezinárodního neveřejného letiště s vnější hranicí. Vlastníkem je Statutární město Liberec a provozovatelem Aeroklub Liberec, který má téměř 80letou historii. Od roku 1992 působí na letišti také letecká záchranná služba zajišťovaná vrtulníkem EC 135 T2.

### 3.2.4 Veřejná hromadná doprava

Historie městské dopravy v Liberci má tradici již od roku 1897. Druhé největší krajské město Jablonec nad Nisou začalo provozovat tramvajové linky v roce 1900 a v roce 1955 došlo k propojení tramvajové linky Liberec – Jablonec nad Nisou, která je specifická úzkým rozchodem (1000 mm), na kterém jsou dodnes provozovány tramvaje T3. V roce 1927 pak zahájil Liberec také provoz autobusové hromadné dopravy. [8]

Městská veřejná doprava v Libereckém kraji je uskutečňována 4 systémy, které spadají do krajských měst Česká Lípa, Liberec, Turnov a Jablonec nad Nisou. Tyto systémy jsou dále integrovány ve společný systém IDOL a provozovány dopravcem DPMLJ (Dopravní podnik měst Liberec a Jablonec nad Nisou). Financování MHD zajišťuje Liberecký kraj, který to považuje za součást krajské dopravní obslužnosti.

Systém IDOL je integrovaný dopravní systém Libereckého kraje, který koordinuje činnost dopravců a zajišťuje funkci veřejné dopravy v kraji. Zahrnuje vlaky osobní, spěšné, rychlíky, dále regionální a dálkovou autobusovou dopravu v Libereckém kraji. Všechny spoje městské hromadné dopravy jsou integrovány v systému IDOL stejně jako některé linky dalších lokalit mimo Liberecký kraj. Integrace spočívá v jednotném užívání elektronické čipové karty Opuscard, která funguje zároveň jako elektronická peněženka. [9]

Veřejná hromadná doprava v Liberci je zastoupena dvěma druhy dopravy, a to konkrétně dopravou tramvajovou a autobusovou. Tramvajová městská síť funguje na 4 linkách. Téměř celá kolejová síť je v tzv. splítce kvůli historicky zanechanému rozchodu 1000 mm, který se dnes využívá pouze pro jízdu historických vozidel, nebo je aktivně využívána na lince mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou. Momentálně je v projektové fázi třetí tramvajová trať, která by měla spojit centrum Liberce a největší liberecké sídliště v Rochlicích.

Veřejnou autobusovou dopravu tvoří 45 linek. Síť linek MHD pokrývá téměř celé území města Liberec, přičemž je síť z velké části spojena s centrálním terminálem MHD na Fügnerově ulici. Linky spojené s okrajem města a centrálním terminálem jsou doplněny o linky vedené tangenciálně mimo centrum. Některé autobusové linky jsou vedeny mimo území krajského města a zajišťují také dopravní obslužnost sousedních obcí. [10]

## 4 Popis křižovatky

Předmětem této kapitoly je bližší popis křižovatky, která je tématem práce. Výběr konkrétní křižovatky vychází z konzultace s odborem hlavního architekta Libereckého kraje, který se zabývá koncepčním plánováním, taktéž formulováním záměrů statutárního města v rozvojových dokumentech a podílí se mimo jiné na koncepci dopravního systému a technické infrastruktury. Na tuto oblast křižovatky bylo podáno mnoho stížností ze strany občanů, kteří bydlí v její těsné blízkosti. Hlavní problémy týkající se řešeného prostoru, na které si občané stěžují, jsou popsány dále v kapitole 2.2.

Křižovatka leží v Liberci V, v části obce nazývané Kristiánov, na jihovýchod od centra města (viz obrázek č. 4). Tuto oblast tvoří 48 ulic a stojí zde velké sídliště Králův háj, tvořené převážně vysokopodlažními obytnými budovami. V přilehlém prostoru křižovatky je velká hustota občanské vybavenosti, konkrétně Střední škola gastronomie a služeb, ZŠ a MŠ při nemocnici Liberec a Restaurace Centrum. Na obrázku č. 4 jsou k náhledu širší vztahy území Liberce a detailnější náhled na křižovatku ve formě ortofotomapy.



Obrázek 4 – mapa s polohou řešené křižovatky včetně ortofotomapy aktuálního uspořádání plochy [5]

## 4.1 Stavební a dopravní uspořádání

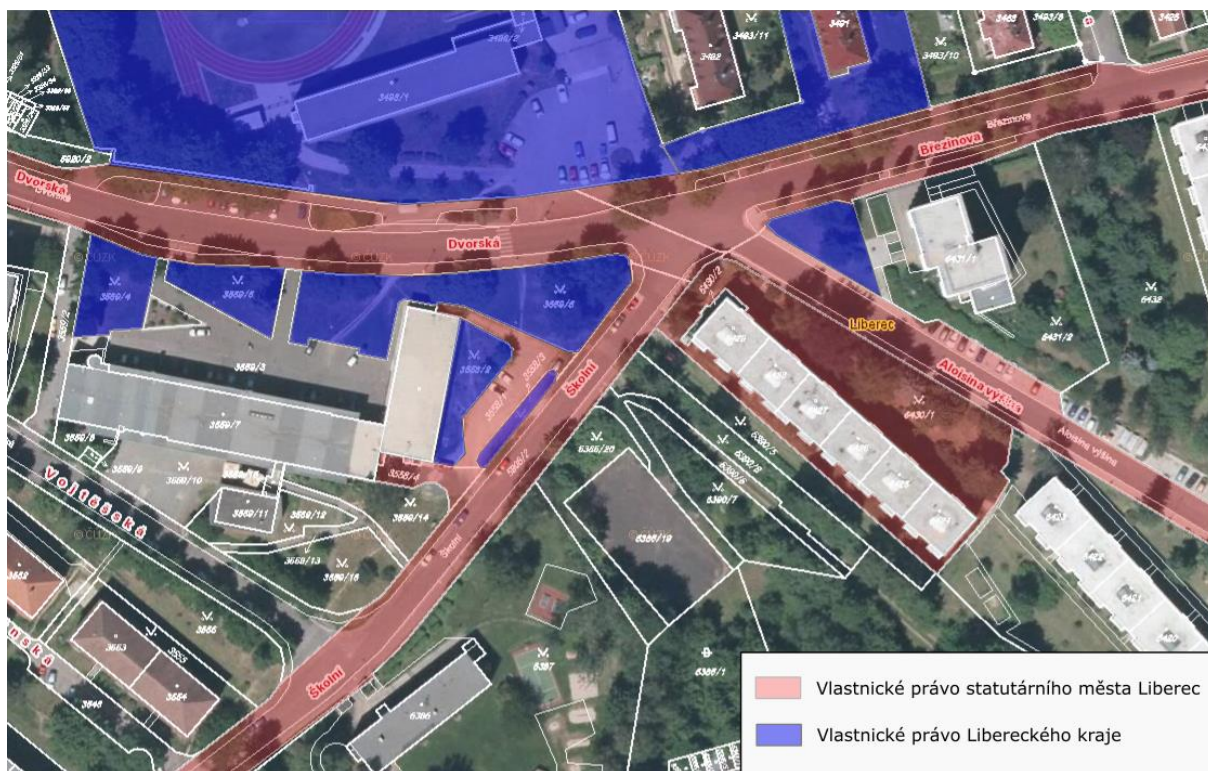
Jak již bylo zmíněno, křižovatka je situována do zastavěného území intravilánu v liberecké městské části Kristiánov. Jedná se o čtyřramennou, úrovňovou křižovatku, kde se kříží ulice Dvorská X Školní X Aloisina výšina X Březinova. Umístění křižovatky je v mírném sklonu, jelikož ulice Březinova směrem od křižovatky stoupá a ulice Dvorská a Školní klesají. Přednost v jízdě je zde řešena svislým dopravním značením. Hlavní silnice je vedena ulicemi Březinova – Dvorská a přednost dávají účastníci provozu z ulic Aloisina výšina a Školní. Křižovatkou je vedena pouze nekolejová doprava bez tranzitní dopravy, nicméně ulicemi Dvorskou a Březinovou vede městská hromadná autobusová doprava. Na ulici Dvorská směrem od křižovatky jsou dvě autobusové zastávky v zálivu a přístup pěších k zastávkám je řešen jedním přechodem pro chodce (viz obrázek č. 5). Řešení přechodu pro chodce je velice nevyhovující, nebezpečné a nezajišťuje pohyb osobám se sníženou pohybovou schopností. Vzhledem k jeho využívání v dopoledních a odpoledních hodinách studenty přilehlé školy, bude právě tento přechod důležitou součástí návrhu.



Obrázek 5 – přechod pro chodce v ulici Dvorské, foto: autor

Rozdělení plochy křižovatky a přilehlého území dle vlastnictví je názorně zakresleno na obrázku č. 6. Jak z obrázku vyplývá, tak je plocha k využití rekonstrukce, spadající do vlastnického práva statutárního města Liberec nebo Libereckého kraje, rozsáhlá.





Obrázek 6 – katastr nemovitostí v dané lokalitě [5]

Rameno ulice Dvorská, které tvoří hlavní pozemní komunikaci, je složeno ze dvou protisměrných pruhů, které přecházejí z přímého úseku do směrového oblouku směrem do křižovatky. Šířka jednoho pruhu je 3,50 m. Na tomto rameni se nachází nevstřícné uspořádání dvou autobusových zastávek v zálivu. Směrem od křižovatky do centra se za autobusovou zastávkou nachází parkoviště s uspořádáním pro příčné stání.

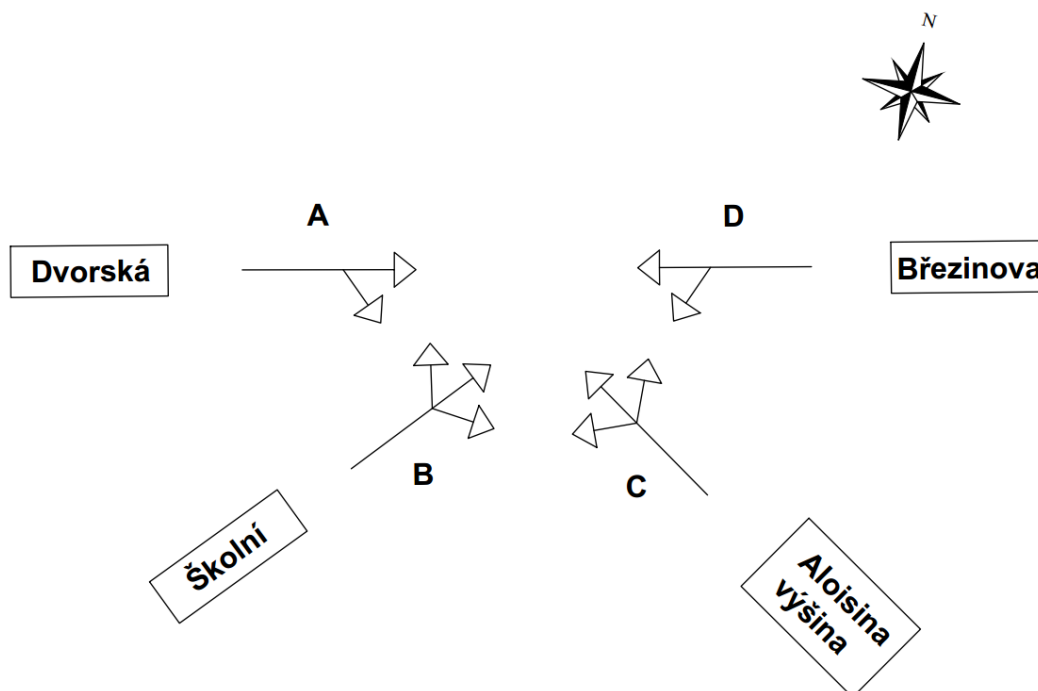
Rameno ulice Školní, jedno z vedlejších ramen, je tvořeno dvěma protisměrnými pruhy, které však neplní naplno svou dopravní funkci. Šířka jednoho pruhu je v tomto případě 3,00 m a v celé délce ulice stoupá směrem do křižovatky. Jelikož je v oblasti nedostatek místa a tato ulice není zatěžována vysokou intenzitou (520 voz/den), dochází zde k nepovolenému stání v jízdním pruhu. To způsobuje, že se šířka komunikace mnohonásobně zmenší a vzhledem k její obousměrnosti zde dochází k situacím, kdy je potřebný úhybný manévr nebo setrvání v prostoru křižovatky. Na této ulici se také nachází nezpevněná samostatná plocha parkování, která dle vlastnického práva spadá pod statutární město Liberec, ale kvůli nedostatečné stavební úpravě není plně využívána.

Rameno tvořeno ulicí Aloisina výšina, je druhou vedlejší komunikací dané křižovatky a je tvořeno dvěma protisměrnými pruhy. Šířka jednoho pruhu je 3,00 m. Napojení na hlavní pozemní komunikaci je pod nedovoleným sklonem, který by se měl pohybovat mezi hodnotami  $75^\circ \leq \alpha \leq 105^\circ$ . Napojení na ulici Březinova je velmi špatně řešené, jelikož se napojuje

směrovým obloukem s poloměrem 3 m, a navíc do podélného sklonu, v němž se ulice Březinova nachází.

Rameno ulice Březinova je hlavní pozemní komunikací s dvěma protisměrnými pruhy. Šířka jednoho pruhu je 3,25 m a ulice k první sousedící křižovatce stoupá. Podélně s ulicí je pruh se zelení a vysazené stromořadí. Avšak podélně v této ulici, stejně jako v ulici Školní, dochází k nedovolenému parkování a odstavení vozidel na místech k tomu neurčených. Tento problém je řešen dále v kapitole 4.2.3. Z hlediska šířkového uspořádání nevyhovuje tato ulice jakožto hlavní pozemní komunikace, navíc je zatížena veřejnou dopravou, jejíž dopravní prostředky často kvůli odstaveným vozidlům nemohou pohodlně projet.

Schéma uspořádání jízdních pruhů je zobrazeno na obr. č. 7.



Obrázek 7 – schéma uspořádání jízdních pruhů

#### 4.1.1 Svislé a vodorovné dopravní značení

V oblasti křižovatky je postaveno 18 kusů, z toho 11 typů, svislého dopravního značení. Pro seznam SDZ a VDZ byla zvolena oblast 250 m od středu křižovatky směrem do jednotlivých ramen. Více viz tabulka č. 1.

Označení	Název	Počet
IJ 4a	Označník zastávky	2
IP 11b	Parkoviště (kolmé nebo šikmé stání)	1
A 12b	Pozor děti	2
IP 6	Přechod pro chodce	2
P 2	Hlavní pozemní komunikace	1
P 4	Dej přednost v jízdě	2
E 13	Text	2
E 2b	Tvar křižovatky	3
B1	Zákaz vjezdu všech vozidel v obou směrech	1
B29	Zákaz stání	1
DZ	Dopravní zrcadlo	1

Tabulka 1 – seznam veškerého dopravního značení v oblasti křižovatky do 250 m od středu

Jak z tabulky č. 1 vyplývá, v dané oblasti se kromě přechodu pro chodce s označením V 7 nenachází žádné vodorovné dopravní značení. To může mít za následek nepřehlednost křižovatky a nijak to nepřispívá ke kanalizaci, tj. usměrnění dopravních proudů.

## 4.2 Problematika řešené lokality

V následujících podkapitolách je nastíněna problematika řešené křižovatky z hlediska dopravních proudů automobilů, pěšího provozu a dopravy v klidu. Popis problematiky vychází mimo jiné ze zdrojů vlastních dopravních průzkumů a z dlouhodobého pozorování místa.

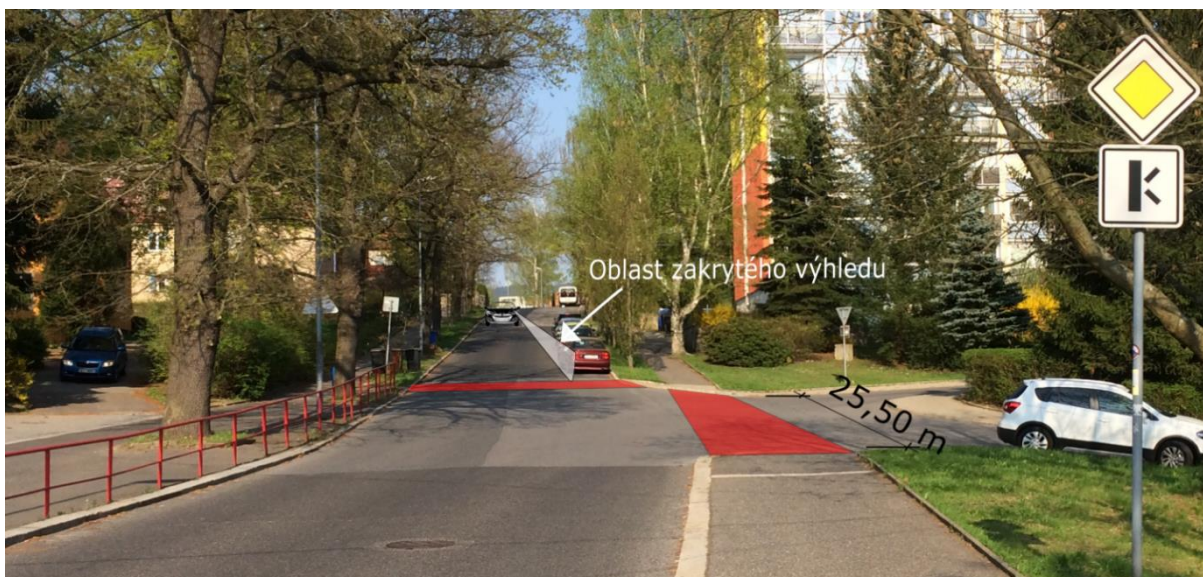
### 4.2.1 Silniční doprava

Od roku 2017 intenzita dopravy v oblasti křižovatky rapidně narostla. Nárůst způsobily především uzavírky a rekonstrukce ulic Rumunská a 8. března v centru města v roce 2017. Tyto dvě ulice jsou velice frekventované a spojují silnici I/14, která je důležitým tahem mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou, s ulicí Na Bídě, která se napojuje na největší tah Liberce silnici I/35. Z důvodu uzavření těchto dvou ulic, došlo k překročení maximální kapacity křižovatky Palachova X I/14 X Husova a okružní křižovatky s rameny Na Pláni X Lipová X Blažkova X Na Perštýně X Poutnická, přičemž vznikaly kongesce na silnici I/14 a ulici Na Bídě. Z důvodu těchto kongescí tedy řidiči volili objízdnou trasu, kterou by se vyhnuli především silnici I/14. Nejkratší objízdná trasa ze směru od Kunratic a Jablonce nad Nisou, vedla přes ulici Aloisina výšina, kterou vozidla projížděla dále ulicí Dvorská s přímým napojením na silnici I/14. Dnes již rekonstrukce neprobíhá, ale vlivem zdržení na světelně řízených křižovatkách na silnici I/14 řidiči volí stále trasu přes řešenou křižovatku jako alternativu.

Výše uvedené důvody jsou také podpořeny zhotovením zátěžového diagramu intenzit v příloze č. 3.01, kde jsou očividně vyšší proudy mezi rameny ulice Dvorská a Aloisina výšina v obou směrech. Při návrhu variant bude brán zřetel na tyto proudy, avšak změna dopravního režimu ve smyslu změny hlavní pozemní komunikace z ramen Dvorská X Březinova není vhodná, protože po současné hlavní komunikaci je provozována veřejná hromadná doprava. Změna dopravního režimu by tedy znamenala navázat rameno ulice Březinova na hlavní komunikaci, která by vedla mezi rameny Dvorská X Aloisina výšina. Tím by vznikla podmínka přednosti při odbočování vlevo pro prostředky veřejné dopravy a vzhledem k intenzitám v ulici Aloisina výšina by zde mohlo docházet ke kongescím.

## 4.2.2 Pohyb pěších

Dle ČSN 73 6110 se přechody pro chodce v kompaktní zástavbě zřizují na všech křižovatkách. Mají se zřizovat na všech ramenech s ohledem na intenzitu dopravy a pěších. Dále je pak nutné zřídit varovné a signální pásy pro osoby s omezenou schopností orientace. Pro osoby s omezenou schopností pohybu se také upravuje návaznost chodníku a přechodu snížením obruby do úrovně vozovky. Veškeré tyto požadavky jsou v dané křižovatce řešeny špatně. Přechod pro chodce je v nevyhovujícím stavu vzhledem k bezbariérovosti a bezpečnosti. V křižovatce chybí místa pro přecházení, přechody pro chodce a pohyb pěších tedy často vede skrz vnitřní prostor křižovatky (viz obrázek č. 8) Obrázek 1. Naopak řešení chodníkových ploch vyhovuje standardům norem.



Obrázek 8 – ilustrační obrázek nastínění problému pohybu pěších, foto: autor

Na obrázku č. 8 jsou červeně ilustrovány pohyby chodců skrz prostor křižovatky. Nebezpečí nastává při přecházení 25,5 m dlouhého úseku podélně s hlavní silnicí bez přechodu a dále pak přecházení příčně přes hlavní silnici. Situace, kdy přechází starší osoby či chodci

s kočárky přes vnitřní prostor křižovatky, byly při dlouhodobějším pozorování zaznamenány v řádech desítek případů. Při příčném přecházení dochází k vytvoření oblasti zakrytého výhledu vozidlům jedoucím z ulice Březinovy směrem do křižovatky. Tuto oblast vytváří především vozidla parkující podélně v ulici, kterým žádné z dopravních značení nezakazuje stání ani zastavení, avšak jak bude popsáno v podkapitole 4.2.3, tak řidiči parkují v rozporu s obecnými pravidly zákona.

### 4.2.3 Doprava v klidu

V současné době je počet odstavných a parkovacích ploch v dané lokalitě nevyhovující a účastníci provozu často parkují na místech, která pro to nejsou určena. Zde vzniká hlavní problém, na který si lidé z přilehlých obytných staveb stěžují. Problémem jsou především odstavená či zaparkovaná vozidla přímo v prostoru křižovatky nebo v její těsné blízkosti. Dle § 27 odst. 1, písm d) zákona č. 361/2000 Sb. je zakázáno zastavit a stát na křižovatce ve vzdálenosti kratší než 5 m před hranicí a 5 m za ní. Dále dle § 25 odst. 3, zákona č. 361/2000 Sb. řidič smí zaparkovat pouze tam, kde zůstane volný jízdní pruh v šířce 3 m a u obousměrné komunikace 2 jízdní pruhy. Z obrázku č. 8 je zřetelně vidět, že tato pravidla řidiči vozidel parkujících v ulici Školní (pravá strana) a ulici Březinova (přímým směrem) nedodržují a zamezují tím výhled do křižovatky a plynulému průjezdu ulicemi. Z dlouhodobějšího pozorování autor potvrzuje, že tato situace je typická pro veškeré dny v týdnu, především v ranních a odpoledních dobách. [11]

Kromě výše zmíněných problémů zde vzniká ještě jeden, a to konkrétně v ranních hodinách při svozu studentů osobními automobily do přilehlé školy. Pro účastníky provozu, kteří setrvávají pouze krátký časový úsek k neprodlenému nastoupení nebo vystoupení přepravovaných osob (v tomto případě studentů), je zde vybudována odstavná plocha v těsné blízkosti areálu školy. Vjezd na tuto odstavnou plochu je však velice nevyhovující. Dle průzkumu pozorování bylo zjištěno, že většina řidičů využívá k zastavení svých vozidel autobusové zálivy.



Obrázek 9 – mapa s fotodokumentací problematických míst stání vozidel [5]

Na obrázku č. 9 jsou nastíněny typické situace dopravy v klidu řešené lokality. Modře vyznačené plochy jsou plochy odstavné a červenou barvou jsou potom vyznačeny plochy na nichž řidiči své automobily parkují či odstavují při naplnění kapacity parkovacích ploch. Dále jsou v ilustraci přidány fotografie jednotlivých problémových situací. Fotografie byly pořízeny v pátek 2. 11. 2018 v čase 17:00.

## 5 Dopravní průzkumy

### 5.1 Obecně

Dopravní průzkumy jsou komplexní disciplína, jejímž účelem je sběr dat a informací, využívaných dále jako podklady při rozhodování a řízení. Průzkumy mohou být prováděny na pozemních komunikacích, železnicích, v letecké dopravě, ale také v oblasti vodní dopravy. Hlavními cíli dopravních průzkumů je sledování pohybů řidičů a chodců ve vztahu k dopravní infrastruktuře, zjišťování zdrojů a cílů jejich cest a vyhodnocování využití variací dopravy.

Pro silniční dopravu je nejdůležitějším dopravním průzkumem průzkum intenzit, který se zjišťuje buď využitím výsledků předchozích dopravních průzkumů, nebo provedením

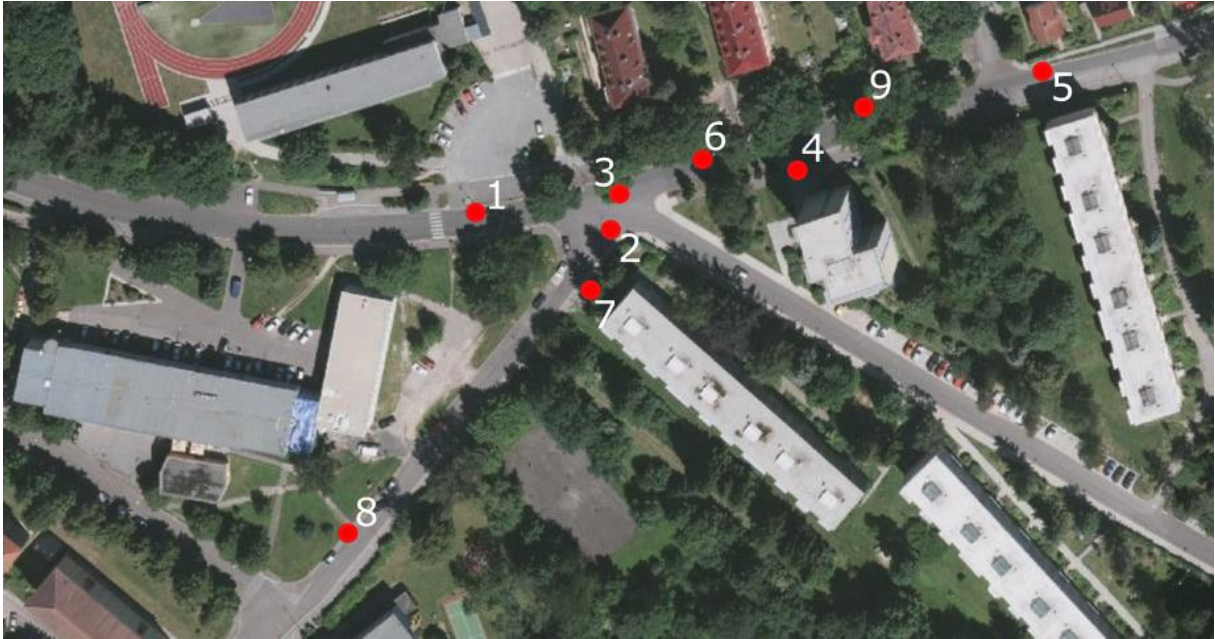
a vyhodnocením vlastního dopravního průzkumu. Obecně jako zdroj výsledků předchozích dopravních průzkumů patří Celostátní sčítání dopravy (CSD) a dlouhodobé automatické sčítání dopravy. CSD probíhá v pětiletém cyklu a patří do základních informačních prostředků o automobilové dopravě v ČR. Sčítání začalo v roce 2000 a jak bylo zmíněno, tak probíhá v pravidelných pětiletých cyklech, výjimkou je však rok 2015, kdy nebylo provedeno celostátní sčítání dopravy kvůli posunutí termínu zadání veřejné zakázky ze strany ŘSD. I přes posunutí termínu zadání veřejné zakázky se celostátní sčítání dopravy uskutečnilo, ale výsledky připadají na rok 2016. Probíhá na vybraných komunikacích, především na celé dálniční síti, silnicích I. a II. třídy, ale také na vybraných silnicích III. třídy a některých místních komunikacích. Způsob provádění CSD závisí na druhu pozemní komunikace. Pokud se jedná o dálniční síť, tak se využívá dopravních smyček, na silnicích nižší třídy zpravidla ručním sčítáním. Důležitým faktorem při měření a zaznamenávání je třídění skupin vozidel dle kategorií, které stanovuje ŘSD a kterých je celkem 13. [12]

Naproti tomu dlouhodobé automatické sčítání dopravy využívá automatické technické prostředky, tzv. dopravní detektory, které mohou měřit více parametrů a zjišťovat více informací o dopravním proudu. Rozdíl oproti CSD je kontinuálnost, jelikož měření neprobíhá v průběhu roku pouze ve vybraných časových intervalech a ročních obdobích, ale zpravidla 24 hodin denně pokud nenastane žádná technická závada. Data získaná ze zařízení se dají také např. využít i za účelem dynamického řízení světelné signalizace, sledování rychlosti jízdy, bezpečnosti a plynulosti provozu v tunelech (pražský komplex tunelů) za pomoci kamerových systémů aj.

Pokud údaje z předchozích průzkumů nejsou aktuální, dostatečné nebo vůbec provedené na zájmové pozemní komunikaci, pak je potřeba provést vlastní dopravní průzkum. [12]

## 5.2 Analýza dopravních nehod

Z důvodu zvýšení hranice hmotné škody z 50 tis. Kč na 100 tis. Kč v roce 2009 je zpracována analýza na období mezi lety 2009 – 2019. Pro hledání problematických míst dané lokality je však nutné dlouhodobější pozorování, protože zde vzniká mnoho případů krizových situací. Popis problémových míst a problematických pohybů je obsažen v kapitole 2.2. Informace o dopravních nehodách byly čerpány z internetového portálu jednotné dopravní vektorové mapy spravované PČR. [13]



Obrázek 10 – Lokalizace nehod vč. orientačních čísel dle tabulky nehod v příloze č. 4.01

Podrobný popis jednotlivých nehod v území se nachází v příloze č. 4.01 a pro přesnější určení míst dopravních nehod je přiložen obrázek č. 10. V dané lokalitě se mezi lety 2009 – 2019 stalo 9 dopravních nehod, přičemž pouze jedna nehoda byla s následkem na zdraví (lehké zranění). Všechny nehody se staly ve všední dny v ranních/dopoledních hodinách. Častým druhem nehody byla srážka jedoucího vozidla se zaparkovaným či odstaveným vozidlem a v 88% případů byl viník řidič motorového vozidla. Při většině nehod byl povrch vozovky suchý a neznečištěný, ale objevily se zde i nehody na mokřém povrchu či náledí (3 případy). Viditelnost byla vždy nezhoršena a rozhledové poměry vyhovovaly. Ve dvou případech řidič odjel z místa nehody. Příčiny nehod jsou různorodé a nelze tedy jednoznačně specifikovat jeden problém dané lokality.

Během jednotlivých průzkumů byly také zaznamenány konfliktní situace. Opakující se situace byla při průjezdu autobusu křižovatkou ze směru ulice Dvorská do ulice Březinova. Auta odstavená v jízdním pruhu na pozemní komunikaci v ulici Březinova (viz obr. č. 8), bránila volnému průjezdu autobusu a ten tedy musel často prudce brzdit, nebo dokonce zastavit v křižovatce. Další situací, která se opakovala, byl průjezd vozidla z ulice Školní do ulice Aloisina výšina. Konflikt nastával tehdy, když vozidlo z hlavní pozemní komunikace odbočovalo do ulice Aloisina výšina a nedostalo přednost od vozidel jedoucích z ulice Školní. Častou situací bylo také otáčení vozidel ve vnitřním prostoru křižovatky. V jednom případě nastala také konfliktní situace mezi třemi vozidly v prostoru křižovatky. První osobní automobil odbočoval z ulice Aloisina výšina do ulice Dvorská. Druhý osobní automobil odbočoval z ulice Školní také do ulice Dvorská a třetí lehký nákladní automobil odbočoval z ulice Březinova do

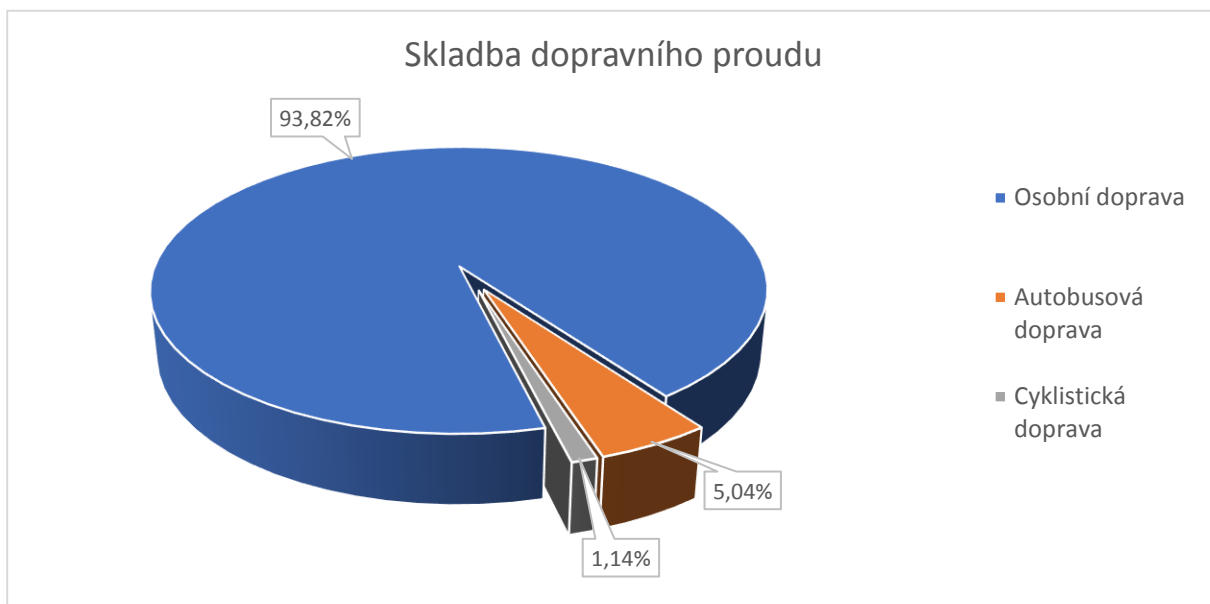


ulice Školní. Konflikt nastal při špatném najetí do křižovatky druhého vozidla a tím byl zamezen volný průjezd třetího vozidla.

## 5.3 Průzkum intenzit a směrovosti

Pro vyhodnocení, zpracování a správnou metodiku práce s dopravními průzkumy zaměřenými na intenzitu dopravních proudů se využívá technických norem TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Avšak je potřeba zmínit, že norma TP 189 (II. vydání) s účinností od 6. června 2012 byla novelizována, přepracována a platná s účinností ke dni 1. prosince 2018. Co se týká změn oproti předchozí verzi, jsou nepatrné. Hlavním rozdílem je zavedení požadavku na minimální dobu průzkumu, který dříve nebyl a pracovalo se s doporučenou dobou průzkumu. Na základě požadavku na minimální dobu průzkumu byly také upraveny přepočtové koeficienty. [14]

Silnice, které tvoří ramena křižovatky, nebyly zařazeny do CSD, takže byla potřeba uskutečnit vlastní dopravní průzkum intenzit a směrovosti. Byl proveden v pátek 19. října 2018 ve dvou denních dobách po dobu dvou hodin a provoz na sledovaném úseku nebyl nijak ovlivněn mimořádnými událostmi (stavební uzavírky, státní svátek či jiné události s dopady na dopravu). První průzkum byl proveden v časovém rozpětí 7:00 – 9:00 hod a druhý v 16:00 – 18:00 hod, takže byla zaznamenána jak ranní, tak odpolední špička. Oba průzkumy byly provedeny ručním zapisováním. Tento způsob měření se volil na základě předpokládaných nižších intenzit dopravy vzhledem ke kategoriím pozemních komunikací. Sledováno bylo 5 typů motorových i nemotorových prostředků a to následující: osobní automobily, autobusy, nákladní automobily, motocykly a jízdní kola, zahrnující i koloběžky. Nákladní vozidla a motorky nejsou při vyhodnocení zohledněny z důvodu nulového výskytu v dané křižovatce. V grafu č. 1 je znázorněna skladba dopravního proudu v oblasti řešeného uzlu.



*Graf 1 – graf znázorňující procentuální zastoupení jednotlivých druhů dopravy*

Vyhodnocení bylo prováděno dle zmiňovaných TP 189 (II. vydání). Hodnoty nelze přepočítat pomocí nových TP, jelikož průzkum byl proveden dříve, než byly vydány. Rozpor nastává v přepočtových koeficientech, které se v nových TP vztahují na pevně stanovenou minimální dobu průzkumu, která nebyla splněna v autorem prováděném průzkumu.

Následující vztahy byly využity při provádění vyhodnocení, avšak je nutné zmínit, že vztahy byly použity pro každou kategorii vozidel zvlášť.

**a) Přepočet na denní intenzitu v den průzkumu**

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d}$$

kde:

$I_d$                     denní intenzita dopravy v den průzkumu [voz/den]

$I_m$                     intenzita dopravy v době průzkumu [voz/doba průzkumu]

$k_{m,d}$                 přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy v den průzkumu [-]

**b) Přepočet na týdenní průměr denních intenzit**

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t}$$

kde:

$I_t$	týdenní průměr denních intenzit dopravy [voz/den]
$I_d$	denní intenzita dopravy [voz/den]
$k_{d,t}$	přepočtový koeficient denní intenzity dopravy v den průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]

### c) Přepočet na roční průměr denních intenzit

$$RPDI_x = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI}$$

kde:

$RPDI_x$	odhad RPDI z výsledků krátkodobého průzkumu pro každý druh vozidla x
$I_m$	intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]
$k_{m,d}$	přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy v den průzkumu [-]
$k_{d,t}$	přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit [-]
$k_{t,RPDI}$	přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit [-]

### d) Přepočet na denní intenzitu cyklistické dopravy

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d}$$

kde:

$I_d$	denní intenzita cyklistické dopravy v den průzkumu [cykl/den]
$I_m$	intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu [cykl/doba průzkumu]
$k_{m,d}$	přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy v den průzkumu [-]

Pro podrobnější vysvětlení a přiblížení, jak se dosáhlo výsledků v tabulkách č. 4 – 7 je vložena tabulka č. 2, ve které je potřeba uvést matematické vztahy, jak se dosáhlo požadovaných koeficientů. Pro vysvětlení veličin je také vložena tabulka č. 3.

<b>Koeficienty pro výpočet intenzit jednotlivých druhů dopravy</b>				
<b>Koeficient</b>	<b>Vztah</b>	<b>Hodnota</b>		
		<b>OA</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
$k_{m,d}$	$= 100\% / \sum p_i^d$	3,52	3,97	3,66
$k_{d,t}$	$= 100\% / \sum p_i^t$	0,85	0,80	-
$k_{t,RPDI}$	$= 100\% / \sum p_i^r$	0,97	0,94	-

Tabulka 3 – tabulka koeficientů pro výpočet intenzit dopravy

### **Legenda k tabulce č. 2**

OA – osobní automobily; B – autobusy; C – jízdní kola

$p_i^d$  je součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě [%]

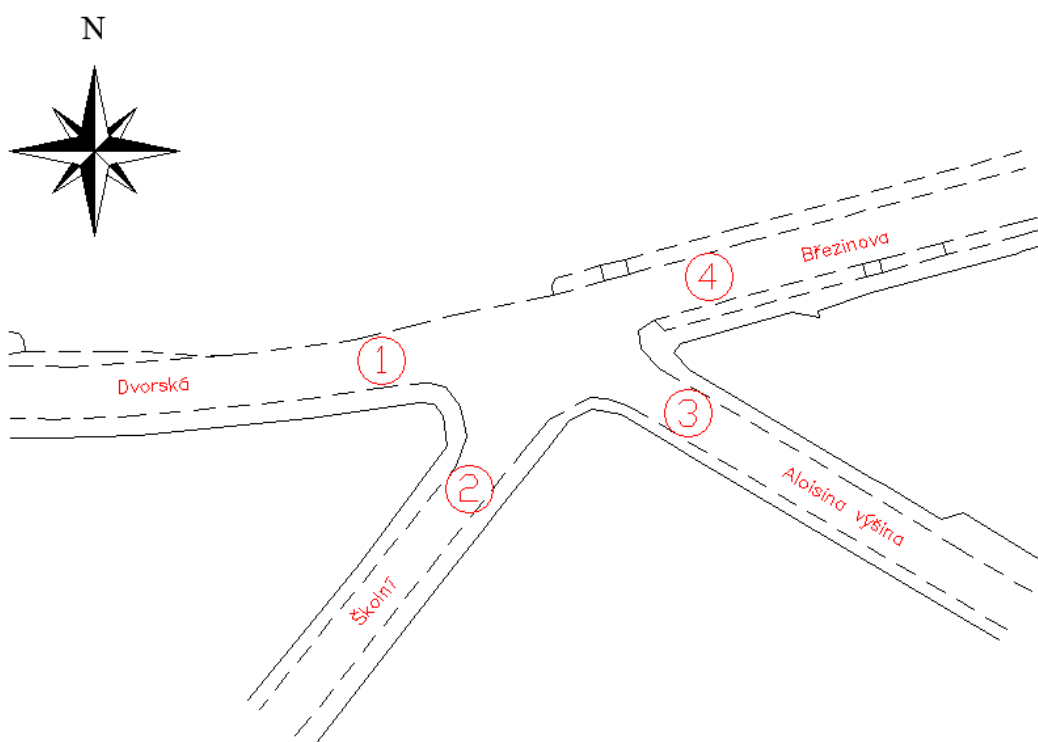
$p_i^t$  je podíl denní intenzity dopravy v den průzkumu a k týdennímu průměru denních intenzit dopravy [%]

$p_i^r$  je podíl denní intenzity dopravy měsíce ku ročnímu průměru intenzit dopravy [%]

Všechny tyto hodnoty byly vyhledány a následně interpolovány na časové období měření dopravního průzkumu dle tabulek uvedených v TP 189

Tabulka 2 – legenda k tabulce č. 2 o koeficientech

V následujících tabulkách č. 4 – 7 jsou znázorněny vlastní vypočtené výsledky z prováděného průzkumu. Data byla také prověřena aplikací Tralys.cz, která se specializuje na dopravní průzkumy. Z RPDI byl pak zpracován zátěžový diagram intenzit v příloze č. 3.01. Pro jednodušší orientaci v tabulkách je přiložen obrázek č. 11, který ilustruje křížovátku a jednotlivá ramena jsou pod číselným označením.



Obrázek 11 – ilustrační obrázek pojmenování a označení jednotlivých větví křižovatky

## Denní intenzita dopravy [voz/den]

Z	1			2			3			4		
DO	2	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	3
OA	151	542	348	151	180	63	570	320	74	415	49	123
	1041			394			964			587		
B	0	0	83	0	0	0	0	0	0	91	0	0
	83			0			0			91		
Celkem	151	542	431	151	180	63	570	320	74	506	49	123
	1124			394			964			678		

Tabulka 4 – výsledky denní intenzity dopravy

Z tabulky č. 4 lze pozorovat vyšší denní intenzity na ramenech 1 a 3. Rameno 1 je hlavní pozemní komunikace a rameno 3 je vedlejší komunikace. Dle výsledků je tedy patrné, že podporují tvrzení z kapitoly 2.2.1 o nerovnoměrném rozdělení dopravních proudů na hlavní a vedlejší pozemní komunikaci.

## Týdenní průměr denních intenzit dopravy [voz/týden]

Z	1			2			3			4		
DO	2	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	3
OA	129	462	297	129	153	54	486	273	63	354	42	105
	888			336			822			501		
B	0	0	67	0	0	0	0	0	0	73	0	0
	67			0			0			73		
Celkem	129	462	364	129	153	54	486	273	63	427	42	105
	955			336			822			574		

Tabulka 5 – výsledky průměru denních intenzit dopravy během jednoho týdnu

## Přepočet na RPDI [voz/24 hod]

Z	1			2			3			4		
DO	2	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	3
OA	124	446	287	124	148	52	469	264	61	342	41	101
	857			324			794			484		
B	0	0	63	0	0	0	0	0	0	69	0	0
	63			0			0			69		
C	0	0	0	0	0	0	22	4	0	0	4	0
	0			0			26			4		
Celkem	124	446	350	124	148	52	491	268	61	411	45	101
	920			324			820			557		

Tabulka 6 – výsledky ročních průměrných denních intenzit

## Profilové intenzity [voz/24hod]

RPDI [voz/24 hod]	1		2		3		4	
	Do kříž.	Z kříž	Do kříž.	Z kříž	Do kříž.	Z kříž	Do kříž.	Z kříž
OA	857	935	324	429	794	695	484	400
	1792		753		1489		884	
B	63	69	0	0	0	0	69	63
	132		0		0		132	
C	0	22	0	8	26	0	4	0
	22		8		26		4	
Celkem	920	1026	324	437	820	695	557	463
	1946		761		1515		1020	

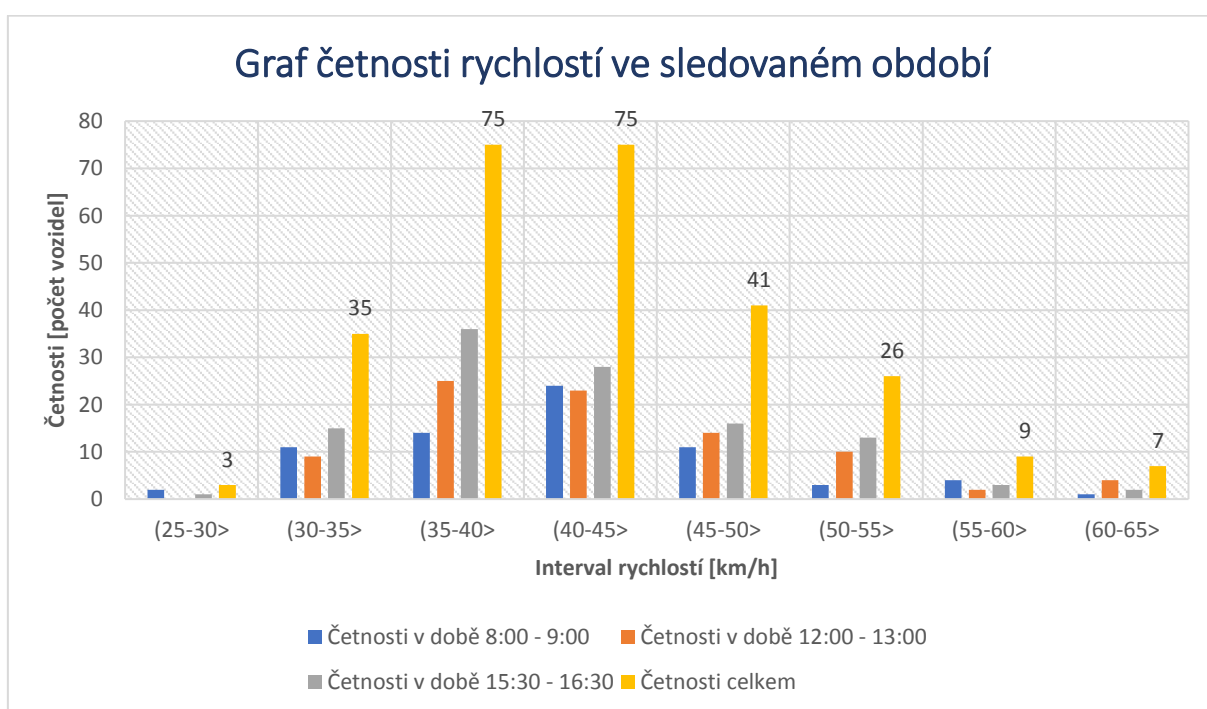
Tabulka 7 – profilové intenzity na jednotlivých ramenech křižovatky

V tabulkách č. 6 a 7 jsou již zařazeni i cyklisté na rozdíl od tabulek č. 4 a 5. To je způsobeno tím, že v TP 189 nejsou zpracovány koeficienty pro výpočet denních intenzit a týdenních průměrných denních intenzit pro cyklistickou dopravu. Dle výsledků tabulky č. 6 je také patrné, že městská autobusová doprava projíždí pouze rameny 1 a 4, tj. po hlavní pozemní komunikaci. Největší intenzitou jsou pak zatížena ramena 1 a 3, což vyplývá ze všech uvedených tabulek.

## 5.4 Průzkum rychlosti

Při jednotlivých průzkumech byla zaznamenána vyšší rychlost pouhým pohledem. Z tohoto důvodu autor přistoupil k dodatkovému průzkumu měření rychlosti. Tento průzkum byl prováděn pomocí zapůjčeného pistolového radaru Riegl FG21 – P, který měří rychlosti v rozsahu 0 – 250 km/h na vzdálenost 30 – 1000 m. Nutnou podmínkou pro zaznamenání je odrazivá plocha na automobilu – RZ, světlomety. Přesnost tohoto radaru je 3 km/h do 100 km/h.

Rychlost byla měřena pro vozidla jedoucí po hlavní pozemní komunikaci, tj. ulice Dvorská – Březinova pro tři denní doby v pátek 2. 11. 2018.



Graf 2 – graf četnosti rychlostí ve třech denních dobách

Porovnání dat mezi jednotlivými obdobími je pouze orientační. Aby je bylo možné porovnávat mezi sebou z hlediska četností, muselo by jich být stejné či podobné množství. Avšak množství dat ranní a odpolední špičky se liší v řádech desítek (ranní špička – 70 hodnot, odpolední

špička – 114 hodnot). Nicméně celkovou četnost již lze vyhodnotit. Z grafu č. 2 vyplývá, že počet vozidel, která překročila nejvyšší dovolenou rychlost je 42, což odpovídá 15,5 % ze všech měřených vozidel. Pro přesné vyhodnocení je však nutné započítat odchylku měření rychlosti pistolového radaru Riegl. Po započítání odchylky 3 km/h, tj. počítání četnosti překročení rychlosti 53 km/h a více, výsledkem je 25 vozidel, což tvoří 9,2 % ze všech měřených vozidel.

## 6 Křižovatky, odstavné a parkovací plochy, autobusové zastávky

### 6.1 Křižovatky

Veškeré informace o projektování křižovatek lze dohledat v ČSN 73 6102 a s ní související normě o projektování místních komunikací ČSN 73 6110.

Definice křižovatky, dle zákona č. 361/2000 Sb., zní následovně „*křižovatka je místo, v němž se pozemní komunikace protínají nebo spojují; za křižovatku se nepovažuje vyústění polní nebo lesní cesty nebo jiné účelové pozemní komunikace na jinou pozemní komunikaci*“ [11]. Na základě této definice lze s jistotou říct, že křižovatka je ve smyslu dopravně – organizačním důležitou součástí pozemních komunikací. Což také doplňuje zákon č. 13/1997 Sb., který definuje připojování pozemních komunikací formulací „*pozemní komunikace lze navzájem připojovat zřízováním křižovatek nebo připojovat na ně sousední nemovitosti zřízením sjezdů nebo nájezdů*“ [15]. Křižovatky hrají velkou roli při zajištění bezpečnosti a plynulosti dopravního proudu, jelikož zde dochází k velké koncentraci dopravy a k případným kolizním situacím, kterým by měla svým stavebním a organizačním uspořádáním předcházet. Dle nepsaných pravidel pana doc. Kocourka by měla být samovysvětlující a samoodpouštějící. Při navrhování křižovatek je nutné dodržení požadavků na lidský faktor, plynulost jízdních pruhů (dopravní hledisko), technická hlediska (bezpečnost provozu) a ekonomický faktor. [11] [15]

#### 6.1.1 Obecně

- Vymezení pojmů

Křižovatky se obecně dělí na dva typy, kterými jsou úroňové a mimoúroňové, dále dělené podle různých tvarů. Důležitými pojmy pro popis křižovatek je hranice a oblast. Hranice je definována dle zákona č. 361/2000 Sb. jako „*místo vyznačené vodorovnou dopravní značkou*



*"Příčná čára souvislá", "Příčná čára souvislá se symbolem Dej přednost v jízdě!" nebo "Příčná čára souvislá s nápisem STOP"; kde taková dopravní značka není, tvoří hranici křižovatky kolmice k ose vozovky v místě, kde pro křižovatku začíná zakřivení okraje vozovky"* [11]. Je nutné rozlišit hranici z hlediska provozu na pozemní komunikaci (viz výše) a dopravně technickou, která vymezuje hranici silničního pozemku s okrajem prostoru místní komunikace dle ČSN 73 6110. Oblast křižovatky se dělí na dva typy. Prvním typem je fyzická oblast, jež tvoří plochu uvnitř hranice křižovatky. Druhým typem je funkční oblast, která vymezuje plochu či úsek, na kterém je prováděno rozhodování a provádění manévrů před vjezdem do fyzické oblasti křižovatky. [11] [16]

- Dopravní hlediska

Dopravní hledisko zajišťuje dopravně technickou a psychologickou jistotu hlavní komunikace při křížení pozemních komunikací. Právě dopravní hledisko je tím nejdůležitějším aspektem při navrhování a posuzování křižovatek, protože zajišťuje bezpečnost, plynulost, srozumitelnost dopravy a výkonnost křižovatky. Psychologická jistota je velkým pojmem v oblasti bezpečnosti a musí zajišťovat soulad mezi skutečnou a psychologickou předností.

Doprava není jediný požadavek při navrhování křižovatek na místních komunikacích, ale nutnou podmínkou je také vyváženost provozu všech účastníků, tj. chodců včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace, cyklistů aj. To může být docíleno správným návrhem křižovatky, který vyplývá ze správně určených výhledových intenzit proudů všech druhů dopravy, z požadavků bezpečnosti a urbanistických podmínek. Jak již bylo zmíněno, důležitým podkladem pro návrh křižovatky jsou výhledové intenzity křižovatkových proudů, za které se v rámci řešení silnic a dálnic považuje padesátirázová intenzita dle ČSN 73 6101. Rozdíl je však při projektování křižovatek složených z místních komunikací, kdy se považuje za relevantní znalost intenzity špičkové hodiny stanovené z přepočtu podle denního rozdělení intenzit dopravy. Dalším dopravním hlediskem, které je nutné k řešení v oblasti návrhu, je bezpečnost provozu na křižovatkách. To definuje zajištění zejména následujících vlivů:

- včasnou postřehnutelnost,
- přehlednost fyzických oblastí křižovatky,
- srozumitelnost organizace dopravy,
- rozhledové podmínky,
- průjezd paprsky, větvemi a konfliktními plochami,
- psychologickou jednoznačnost,
- preferenci větví s vyšší intenzitou,
- preferenci větví s veřejnou hromadnou dopravou. [17]

Organizace dopravy a její srozumitelnost je posledním tématem této kapitoly, nikoliv však posledním aspektem při návrhu křižovatek. Vhodná organizace dopravy by měla zajišťovat především srozumitelnost, která vede k plynulosti a bezpečnosti. Hlavními body, které je nutné zohlednit jsou následující:

- použití jednoduchých vzorů křižovatky,
- návrh vzoru či typu se známou organizací dopravy,
- jednotné nebo podobné typy křižovatek na tahu silniční komunikace,
- zřízení vyhrazených pruhů pro jednotlivé křižovatkové pohyby,
- zřízení světelných signalizačních zařízení,
- výstavba dopravních ostrůvků,
- vodorovné a svislé dopravní značení. [17]

### 6.1.2 Provoz chodců

Téma provozu chodců bylo zařazeno do této práce z důvodu problematiky pohybu chodců v oblasti řešené křižovatky. Při vhodném prostorovém uspořádání v intravilánu by se mělo dbát na bezpečnost a integraci provozu chodců do přilehlého prostoru místních komunikací, včetně pohybu chodců po pozemní komunikaci. Jedním ze základních stavebních prvků jsou komunikace pro chodce v podobě pruhů, pásů a stezek, které se liší svou funkcí a stavebním uspořádáním. Komunikace pro chodce by měla zajišťovat kromě bezpečnosti také bezbariérový a plynulý pohyb, svobodu pohybu ve smyslu změny rychlosti, směru, přecházení, dále také dobrou přehlednost, pochopitelnost a orientaci.

Jak již bylo zmíněno, tak komunikace pro chodce může mít různé funkční a stavební uspořádání, přičemž pruh pro chodce se projektuje s šířkou 0,75 m a pás pro chodce je násobkem počtu pruhů. Pás musí být oddělen od hlavního dopravního proudu bezpečnostním odstupem 0,50 m, případně 0,25 m. Jak již z hodnot vyplývá, tak pás pro chodce vytváří v přidruženém prostoru průchozí prostor a jeho šířka by neměla klesnout pod 1,50 m, což je hodnota, která umožňuje plynulé míjení chodce a dětského kočárku, jízdu vozíku pro invalidy nebo osoby s jinou sníženou schopností pohybu.

Je třeba také zmínit přechody pro chodce přes úrovně křižovatky, které se musí navrhovat tak, aby umožňovaly bezpečný a provozně přijatelný provoz na křižovatce. Návrh by měl být logický vzhledem k proudům chodců a měl by respektovat prostorové uspořádání křižovatky. Řešení přechodu v zastavěném území musí zajistit využití přechodu osobám s omezenou schopností pohybu a orientaci, k čemuž slouží funkční hmatové prvky, zejména signální a varovné pásy, případně dopravní ostrůvky. [16] [17]

## 6.2 Odstavné a parkovací plochy

Umístění stání lze rozdělit na 2 způsoby dle ČSN 73 6110. Jedním ze způsobů je zřízení samostatných ploch mimo prostor místní komunikace určených pro odstavení nebo stání osobních automobilů. Tyto plochy mohou být také jako samostatné stavební celky nadzemní/podzemní či jako součást bytových i nebytových staveb. Druhým způsobem je zřizování parkovacích pruhů, pásů a zálivů v hlavním dopravním prostoru nebo k němu přidruženém.

Hlavní rozdíl mezi parkovacím a odstavným stáním je v jejich účelu. Odstavná stání se zřizují především v blízkosti bydliště v závislosti na počtu bytových jednotek, kde se počítá s delší dobou stání vozidla v nečinnosti. Naopak parkovací stání se navrhuje v místech aktivit jako je nakupování, návštěvy, zaměstnání, kultura, školství, atd.

Parkování a odstavná stání se dále dělí časově dle jejich účelu.

- Krátkodobé parkování je umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace po dobu nepřesahující 2 hodiny. Důrazně se doporučuje umísťovat je v docházkové vzdálenosti nejvýše 200 m.
- Dlouhodobé parkování je umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace po dobu delší než 2 hodiny. Docházková vzdálenost by neměla přesáhnout 300 m.
- Odstavným stáním se rozumí plocha, která slouží pro odstavení vozidla v místě bydliště, případně v místě sídla provozovatele po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá. Docházkové vzdálenosti by měly dosahovat maximální hodnoty 500 m.

V okrajových částech měst, která mají dobrou vazbu na veřejnou hromadnou dopravu se doporučuje zřizování speciálních parkovišť pro dlouhodobé parkování. Příkladným parkovištěm je typ P+R tj. zaparkuj motorové vozidlo a pokračuj veřejnou dopravou nebo B+R, tj. odlož jízdní kolo a pokračuj veřejnou dopravou.

Další předpisy o projektování a zařizení parkovacích a odstavných ploch jsou v ČSN 73 6056, pro jednotlivé a řadové garáže ČSN 73 6057 a pro hromadné garáže ČSN 73 6058.

[16]

## 6.3 Autobusové zastávky

Tato kapitola přiblíží význam autobusových zastávek a jejich základních parametrů, které by měly splňovat. Pro dokonalou funkci veřejné hromadné dopravy v obci či městě je nutné

z hlediska infrastruktury uspořádat prostor místní komunikace tak, aby byly vytvořeny podmínky pro optimální činnost a rozvoj systému veřejné hromadné dopravy. Pro prostředky veřejné hromadné dopravy by měl být prostor uspořádán tak, aby jejich pohyb byl relativně rychlý, plynulý a bezpečný. Právě tyto aspekty jsou zohledněny při návrzích autobusových zastávek. Zastávky jsou místa, kde dochází k nástupu, výstupu či přestupu uživatelů veřejné hromadné dopravy a tyto pohyby jsou ovlivněny přehledností, komfortem či bezpečností. Dále tvoří prostor s vysokou koncentrací lidí a jeho funkční i esteticky kvalitní provedení pozitivně ovlivňuje veřejný prostor, který přispívá k atraktivitě obce či města.

Obecně by měla být zastávka umístěna tak, aby byla pro cestující dobře přístupná ze všech směrů, přehledně uspořádaná v rámci dopravního prostoru, bez převýšení a přístupná také pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Právě bezbariérovost je často řešenou problematikou, a proto by se na ni měl klást větší důraz již při zpracování návrhů. Naopak jsou jasně daná pravidla dle ČSN 73 6425, kde zastávku umisťovat nelze. Omezení se týkají umístění zastávky ve směrovém i výškovém oblouku, tj. v nepřehledných místech, kde by stojící autobus omezoval rozhled a dále na mostech a v tunelech.

Jedním z prvních kroků při navrhování autobusových zastávek je informace o jejich vzájemné vzdálenosti vůči sobě. Dalším zdrojem informací jsou výsledky průzkumů např. o zdrojích/cílech uživatelů MHD. Významnými zdroji/cíli mohou být např. zdravotnická zařízení, školská zařízení, zařízení sociálních služeb apod. U takových míst je vhodné umístit zastávku přímo u obsluhovaného objektu nebo alespoň na dohled.

Tramvajové a autobusové zastávky se mohou lišit svým stavebním řešením. Základními typy autobusových zastávek jsou zastávkový mys, zátková zastávka, zastávka v jízdním pruhu či v zastávkovém pruhu. Každý typ je vhodný do jiného druhu zástavby a vhodně zvolený stavební typ pozitivně přispívá ke zvýšení bezpečnosti cestujících a provozu obecně. Dalším kritériem při volbě vhodného stavebního typu je intenzita dopravy a počet zastavujících spojů.

Základní stavební typy ve stručnosti:

- Zastávkový mys je zastávka na jízdním pruhu s vysazenou chodníkovou plochou sloužící pro nástup/výstup/přestup cestujících. Prostor zastávky je sdružen s chodníkovou plochou a tím je dosažena bezbariérovost. Použití je vhodné především na zklidněných komunikacích.
- Zastávka na jízdním pruhu s fyzickým oddělením (zátková) je zastávka na jízdním pruhu stavebně uspořádaná tak, aby bylo zamezeno objíždění vozidel veřejné dopravy ostatními vozidly. Tento typ uspořádání výrazně zvyšuje bezpečnost chodců při přecházení vozovky a zklidňuje provoz na komunikaci. Doporučuje se volit tento typ zastávky na klidných a zklidněných ulicích.

- Zastávka v jízdním pruhu je typ, který umožňuje plynulý a přesný nájezd autobusů k nástupní hraně a podobně jako u zátkové zastávky odpadá manévrování při nájezdu na autobusové stanoviště. Pokud je tento typ zastávky řešen bez možnosti objíždění autobusu, pak to pozitivně přispívá ke zklidnění provozu.
- Zastávkové stanoviště v zastávkovém pruhu (v zálivu) je tvořeno zastávkovým pruhem v délce nástupní hrany, vyřazovacím a zařazovacím pruhem vytvářejícím vjezdový a výjezdový klín. V blízkosti křižovatek může buď vyřazovací nebo zařazovací pruh přímo navazovat na jízdní pruh, aby bylo dosaženo optimálních vlečných křivek. Na bezpečnost dopravy to má kladný vliv, jelikož dochází k segregaci autobusů od ostatní dopravy, čímž je zajištěna plynulost dopravy.

Stavební parametry jsou odlišné pro jednotlivé typy zastávek. Pro všechny typy zastávek je jednotná šířka nástupiště nebo nástupního ostrůvku, kdy ČSN 73 6425 stanovuje minimální šířku 2,20 m (ve výjimečných případech 1,70 m). Délka nástupiště je rovna délce nejdelšího zastavujícího vozidla s připočtením 1 metru. Výška nástupní hrany se odvíjí od zvoleného typu obruby. Dle ČSN by měla být výška obruby 200 mm a v praxi se s touto výškou využívají především bezbariérové zastávkové obrubníky – Kasselské obrubníky. Obecně by na zastávkách veřejné hromadné dopravy měly být v rámci bezbariérovosti zřízeny prvky pro nevidomé a slabozraké. Tyto prvky mají jasně dané rozměry v problematice řešení autobusových zastávek. Hmatný signální pás o šířce 0,8 m, který navádí k prvním dveřím dopravního prostředku ve vzdálenosti 0,8 m od označnicku a barevný či hmatný pás pro zvýraznění bezpečnostního odstupu o šířce 0,5 m podél nástupní hrany. Dále pak realizace šikmé rampy se sklonem 1:10, maximálně však 1:12, pro přístup na nástupiště.

Zastávka musí být vybavena předepsaným dopravním značením. Stanoviště zastávky musí být tedy vždy označeno svislým dopravním značením s označením IJ 4a „Označnick zastávky“. Z hlediska parkování, kdy řidič nesmí zastavit a stát ve vzdálenosti kratší než 30 m před a 5 m za označnickem, je vhodné využít také doplňkové značky IJ 4c „Zastávka autobusu“. Do vodorovného dopravního značení spadá V 11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“ a umísťuje se v celé délce nástupní hrany pro zdůraznění zastávkového nástupiště. Mimo dopravní značení je vhodné zřízovat na každé zastávce základní prvky vybavení zastávek. Těmito prvky jsou přístřešek, lavička, jízdenkový automat, informační kiosek, hodiny, cyklistická vybavenost (stojany), zábradlí. Toto je pouze výčet prvků, které je vhodné umísťovat do prostoru zastávky, avšak je nutné zohlednit významnost zastávky a rozhodnout, zda je vhodné umísťovat nadstandardní prvky. [18] [19] [20]

# 7 Návrhy úprav

## 7.1 Varianta A

Tato varianta by se dala rozdělit na 4 části, které představují hlavní změny proti původnímu stavu. Mezi tyto části se řadí následující: stavební úprava vnitřní oblasti křižovatky, zátková zastávka, zvýšení kapacity odstavných stání a vedení cyklistické stezky. Variantě A odpovídá výkres č. 1.01.

### 7.1.1 Stavební úprava vnitřní oblasti křižovatky

Hlavním problémem této lokality byl velký vnitřní prostor křižovatky, který bylo nutné upravit. Autor přistoupil k variantě rozdělení čtyřramenné křižovatky na dvě stykové. Tato varianta by měla zamezit konfliktním situacím vznikajícím za původního stavu, a především by měla výrazně snížit rychlost vozidel, kterou původně jezdila z ulice Dvorská do ulice Aloisina výšina. V ulici Aloisina výšina musela být zohledněna maximální délka přechodu pro chodce, který nesmí přesáhnout 6,5 m, v důsledku čehož byl navržen dělicí ostrůvek o šířce 2 m. Kryt ostrůvku je navržen z dlažby pro případný pojezd vozidel na svoz komunálního odpadu. Zde bylo nutné ověřit obalové křivky, které jsou znázorněny ve výkresu č. 1.02.

### 7.1.2 Zátková zastávka

Tento stavební typ zastávky byl zvolen z důvodu schopnosti zklidňovat dopravu pomocí středního dělicího pásu. Dalším kladným vlivem středního dělicího pásu je rozdělení přechodu pro chodce/místa pro přecházení na dva kratší úseky a tím zvýšit bezpečnost přecházejících osob spolu s dodržení maximální délky přechodu pro chodce. Důležitým hlediskem je také správná volba povrchu pásu, přičemž zde byl zvolen kryt z dlažby, který by měl sloužit pro občasný pojezd autobusů či jiných rozměrných vozidel. Pro umístění svislého dopravního značení C 4b „příkazný směr objíždění“ a Z 4e „směrovací deska“, byl zvolen pružný maják s fluorescenční fólií. Tento typ je v Liberci velmi využívaný a zajistí, že chodce přecházejícího po přechodu, který se zároveň nachází v prostoru středního dělicího pásu, bude zřetelně vidět ostatními účastníky provozu na pozemní komunikaci.

### 7.1.3 Zvýšení kapacity odstavných stání

Jedním z hlavních problémů této oblasti je absence odstavných stání. Návrh vycházel především z pozorování, v jakých místech řidiči odstavují svá vozidla. V návrhu jsou zřízena

dvě parkoviště jednosměrného charakteru. Parkoviště zajišťují podélná, příčná a šikmá stání. Vlečné křivky byly prověřeny, avšak do výkresů je autor z důvodu přehlednosti nezahrnul. Dalšími odstavnými a případně parkovacími stánkami jsou v ulici Školní a Březinova parkovací pruhy podél komunikací.

### 7.1.4 Cyklistická doprava

V Liberci je obecně snaha o zvýšení bezpečnosti cyklistů pomocí vedení cyklistických stezek a ani v tomto návrhu nebyli cyklisté opomenuti. Vzhledem k charakteru ulice Březinova, která stoupá pod mírným sklonem směrem od křižovatky, byl zvolen jednosměrný cyklistický pruh. Opačným směrem je předpoklad, že cyklisté užijí vozovku. Aby se zajistila větší bezpečnost cyklistů při průjezdu křižovatkou, byl navrhnout oddělený cyklistický pruh vedený v přidruženém prostoru. Tento pruh je sdružen s chodníkem a oddělený hmatným pásem šířky 0,3 m. Skrz ulici Školní je zřízen přejezd pro cyklisty stejně jako v ulici Aloisina výšina, kde je veden navíc přes střední dělicí pás. V ulici Aloisina výšina jsou navrženy také dva vyhrazené jízdní pruhy pro cyklisty. Směrem do křižovatky je zřízen vyhrazený pruh za účelem navázání na cyklistický pruh do ulice Březinova a směrem od křižovatky tento vyhrazený pruh pokračuje podél s pozemní komunikací. Šířka všech cyklistických pruhů byla zvolena 1,5 m zahrnující bezpečnostní odstup dle TP 179.

## 7.2 Varianta B

Varianta B se od první varianty liší především zvýšením počtu odstavných stání, jiným řešením vedení cyklistické stezky a změnou dopravního režimu ulice Školní. Řešení autobusových zastávek, tj. v zálivu je shodné s původním stavem křižovatky. Pro zklidnění dopravy a zároveň ochranu chodců při přecházení bylo přistoupeno k návrhu tří ochranných ostrůvků z pojížděného krytu, např. dlažby. Tato varianta je zpracována ve výkresu č. 2.01.

### 7.2.1 Stavební úprava vnitřní oblasti křižovatky

Zde oproti variantě A neproběhla žádná změna a ponechalo se stejné řešení, tj. rozdělení čtyřramenné křižovatky na dvě stykové. Jediným rozdílem je osová vzdálenost ulice Aloisina výšina a ulice Školní. Dělicí ostrůvek v ulici Aloisina výšina byl vynechán, jelikož přechod pro chodce dosahuje maximální povolené délky do 6,5 m.

### 7.2.2 Zastávka v zálivu

V původním stavu bylo řešení autobusových zastávek v zálivu, které je v této variantě ponecháno. Úpravy zde byly především v nájezdových a výjezdových klínech, které

nedosahovaly požadovaných délek. Pro přístup chodců na obě zastávky byly zvoleny ochranné ostrůvky před každou ze zastávek. Ostrůvky jsou opět opatřeny pružnými majáky, které jsou osazeny značkami C 4a „přikázaný směr objíždění“ a Z 4e „směrovací deska“. Pro přehlednost byly také prověřeny obalové křivky pro obě zastávky dle výkresu č. 2.02.

### 7.2.3 Zvýšení kapacity odstavných stání

Jak již bylo zmíněno v kapitole 5.1.3, tak jedním z hlavních problémů jsou odstavná a parkovací stání v dané lokalitě. Proto byl v této variantě kladen důraz na zkapacitnění stání. Oproti variantě A zde došlo k dopravní změně ve smyslu zjednosměrnění ulice Školní, čímž se získala dostatečná šířka hlavního dopravního prostoru pro zřízení šikmého stání v celé délce ulice až po hranici řešeného prostoru křižovatky. Šikmé stání je navrženo pod úhlem 75°. Další úpravou bylo rozšíření ulice Březinova a vložení parkovacích pruhů na obou stranách této ulice. Zde byl sestrojen rozhledový trojúhelník dle výkresu č. 2.04, aby bylo zřetelné, že odstavená vozidla nebudou bránit v rozhledu na místo pro přecházení, oproti původnímu stavu, kdy vznikala oblast zakrytého výhledu (dle obr. č. 8).

Zde se nabízí otázka k diskusi, zda zvýšením počtu odstavných/parkovacích stání dojde k odstranění problému nebo se pouze krátkodobě uleví od nedostatku počtu stání. Řešením by tak mohlo být omezení některého z navržených parkovišť pouze pro rezidenty a dopravní obsluhu nebo jejich zpoplatnění. Dlouhodobě je však snaha o vyvážení modal splitu pomocí zatraktivnění městské hromadné dopravy, jejíž služby by začali využívat provozovatelé individuální automobilové dopravy, čímž by se docílilo stagnace zvyšující se automobilizace.

### 7.2.4 Cyklistická doprava

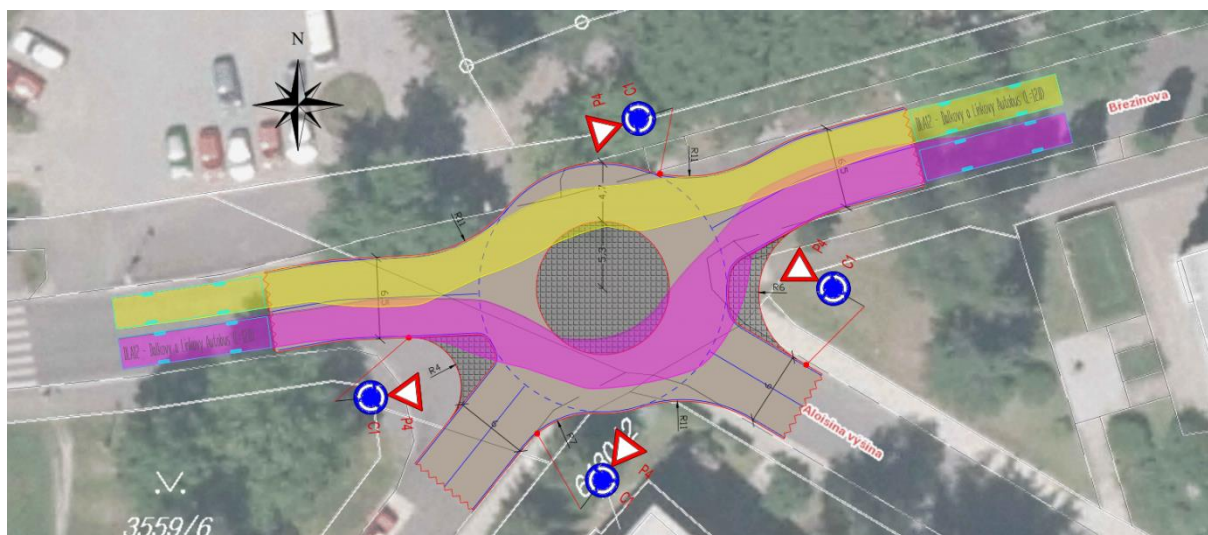
Cyklistický pruh je veden z ulice Dvorská do ulice Březinova jednosměrně směrem do stoupání a opačným směrem se předpokládá, že cyklista užije vozovky. Cyklistický pruh je zde navržen skromnějším způsobem, tj. vyhrazeným pruhem pro cyklisty. Tento způsob je z hlediska cyklisty pohodlnější, jelikož nemusí zastavovat v místech křížení v křižovatce, ale zároveň je méně bezpečný než pruh vedený mimo hlavní dopravní prostor. Skromnější řešení se také odráží v ulici Aloisina výšina, kde se přistoupilo pouze k oboustrannému piktogramovému koridoru pro cyklisty.

## 7.3 Varianta C

Varianta C slouží především k ilustraci, jakým způsobem by se dala situace řešit pomocí miniokružní křižovatky (viz obr. č. 12). Vnější průměr miniokružní křižovatky byl zvolen 20 m, a umožňuje průjezd osobním automobilům a dodávkám. Pojížděný středový ostrov zajišťuje



plynulý průjezd také vozidlům veřejné hromadné dopravy. Nicméně z návrhu vyplývá, že takové řešení není vhodné. Ramena ulic Dvorská a Březinova bylo nutné vést ke středu, aby bylo zamezeno přímému průjezdu a tím se tedy omezil pohodlný průjezd vozidel MHD, která by musela velkou část okružní křižovatky projet skrz poježděný středový ostrov. Posun ohniska středového ostrova severním směrem by vedl k velkému snížení poloměrů mezi rameny Školní – Dvorská a Březinova – Aloisina vzhledem k jejich stávajícímu vedení. Na obr. č. 12 jsou také znázorněny obalové křivky autobusu délky 12 m.



Obrázek 12 – alternativní varianta řešení pomocí okružní křižovatky

## 8 Závěr

Celkovou analýzou křižovatky Dvorská X Školní X Aloisina výšina X Březinova v Liberci mělo být docíleno charakteristiky a popisu bližších vztahů včetně návrhu variant, které by odstranily nedostatky a problémy této lokality. Charakteristika této lokality byla provedena na základě aktuálního dopravně – technického stavu. Problematika křižovatky a jejího přilehlého okolí byla rozdělena na 3 podkapitoly, které přiblíží čtenáři nejvíce problémové jevy vyskytující se v oblasti.

Před zpracováním práce bylo nutné provést průzkumy vedoucí k datům. Na základě nasbíraných dat byla provedena analýza stavu a dle této analýzy také vypracovány varianty řešení. Při průzkumech byla uplatněna znalost metodiky z celého bakalářského studia a doplněna o další techniky při zpracování. Rozšířením znalostí byla zkušenost s měřením rychlosti pomocí pistolového radaru zapůjčeného od FD ČVUT.

V závěru by se autor rád vyjádřil k řešení variant. Varianty byly zpracovány dvě a svým zpracováním by měly naplňovat cíle práce. Velký důraz byl kladen na přepracování vnitřní oblasti křižovatky a celkové zklidnění dopravy v oblasti. Neméně důležitými cíli bylo také kvalitní vedení pěších a cyklistických vazeb, aby se zachovala malá docházková vzdálenost a zároveň byla zajištěna bezpečnost. Varianty byly konstruovány tak, aby respektovaly základní zásady, kterými jsou dobrá postřehnutelnost, jednoduchost, přehlednost a srozumitelnost.

Varianta A je časově i finančně náročnější z důvodu větších úprav oproti původnímu stavu. Velkou změnou je zde řešení autobusových zastávek, přepracování čtyřramenné křižovatky na dvě stykové a vedení cyklistické stezky v přidruženém dopravním prostoru. To vše by mělo mít za následek usměrnění dopravy a celkové zklidnění v dané oblasti. Tato varianta je zpracována pouze jako situace a při hypotetické realizaci by muselo být zpracované také výškové řešení pomocí podélného profilu.

Varianta B není oproti variantě A tak náročná především z důvodu zachování autobusových zastávek v zálivu v ulici Dvorská. Vedení cyklistických pruhů je provedeno v hlavním dopravním prostoru a nejsou tedy nutné tak velké stavební úpravy. Stejně jako u předchozí varianty bude největším stavebním zásahem vnitřní prostor křižovatky. Zklidnění dopravy je zde na rozdíl od varianty A řešeno jiným způsobem v podobě 3 ochranných ostrůvků na ulici Březinova a Dvorská. Tyto „šikany“ by měly mít za následek jednak snížení rychlosti vozidel jedoucích po hlavní pozemní komunikaci, ale především ochranu chodců při přecházení a s tím i jejich lepší postřehnutelnost.

Dodatková varianta C je pouze pro ilustraci, jakým způsobem by se dala řešit problematika dané oblasti pomocí miniokružní křižovatky. Autor se domnívá, že tato varianta je nejméně vhodná vzhledem k vedení autobusové dopravy skrz křižovatku, a tak zůstává toto řešení vhodné k diskusi.

Všechny varianty jsou subjektivní a vhodné k další debatě o volbě jiných, přijatelných možností či doplňujících úprav. Autor se však domnívá, že varianta A je nejvhodnější jak z hlediska bezpečnosti dopravy, tak především vedení pěších a cyklistů. Práce by se dala rozšířit o sousední křižovatky Dvorská X Jablonecká X Zvolenská a Jablonecká X Na Bídě a stát se tématem k řešení v diplomové práci.

Veškeré návrhy byly konstruovány tak, aby odpovídaly nejnovějším zněním technických podmínek a norem. Při práci autor využil aplikaci AutoCAD 2018 a doplňkovou aplikaci Vehicle Tracking od firmy Autodesk. Vypracováním této práce autor nabyl vědomostí, které buď doplňovaly informace z průběhu studia, nebo to byly úplně nové poznatky.

## 9 Zdroje a použitá literatura

[1] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Charakteristika kraje* [online]. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika_kraje)

[2] SPRÁVNÍ MAPA ČR. *Správní mapa České republiky* [online]. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://spravnimapa.topograf.cz/>

[3] Liberec. Odbor dopravy. *Analýza stavu dopravy na území Libereckého kraje* [online]. 2018 [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://doprava.kraj-lbc.cz/getFile/id:854472/lastUpdateDate:2018-06-05+15:59:23/image.jpg>

[4] VRBA, Michal. *Zpracování strategické analýzy pro rozvojovou oblast „Technická infrastruktura, dopravní obslužnost a dostupnost“* [online]. Praha, 2018 [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.liberec.cz/files/dokumenty/odbory/odbor-strategickeho-rozvoje-dotaci/pp/technicka-infrastruktura-doprava.doc>

[5] Mapové podklady

- MAPY.CZ. [online]. 2018 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- GEOPORTAL.CUZZK.CZ. [online]. 2018 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <https://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- GEOPORTAL.RSD.CZ. [online]. 2018 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>

[6] KORID LK, spol. s.r.o. *Projekt Interreg IV B Central Europe* [online]. 2018 [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://www.korid.cz/stranky/2:librail.html>

[7] SŽDC. *Mapy pro širokou veřejnost: Počty traťových kolejí, systémy trakčních soustav a čísla tratí podle knižního řádu* [online]. 2018 [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=594598>

[8] DPMLJ, a.s. *Historie* [online]. 2018 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <http://www.dpmlj.cz/historie>

[9] IDOL. *Časté dotazy* [online]. 2018 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <http://www.iidol.cz/stranky/27:caste-dotazy.html#>

[10] DPMLJ, a.s. *Plán sítě MHD Liberec: Plán sítě MHD v Liberci a Jablonci nad Nisou od 1. 9. 2018* [online]. 2018 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <http://www.dpmlj.cz/mhd-liberec/informace/plan-site>

- [11] Zákon č. 361/2000 Sb.: *Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*. In: *Sbírka zákonů*. 2001.
- [12] BARTOŠ, Luděk. *TP 189: Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích* [online]. 2. dopl. vyd. 2012 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP189.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP189.pdf)
- [13] JEDNOTNÁ DOPRAVNÍ VEKTOROVÁ MAPA. Statistika nehod v mapě. Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě. [online]. © 2006 – 2019 [cit. 2019-01-13]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/Statistika-nehod-v-mape/c7347-Statisticke-vyhodnoceni-nehodovosti-v-silnicnim-provozu-v-zadane-lokalite>
- [14] BARTOŠ, Luděk, Jan MARTOLOS a EDIP s.r.o. *TP 189: Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích* [online]. 3. dopl. vyd. 2018 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_189\\_2018\\_final.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_189_2018_final.pdf)
- [15] Zákon č. 13/1997 Sb.: *Zákon o pozemních komunikacích*. In: *Sbírka zákonů*. 1997.
- [16] ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [17] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [18] NOVOTNÝ, Vojtěch. *STANDARD ZASTÁVEK PID* [online]. [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <http://standardzastavek.pid.cz/ke-stazeni/>
- [19] ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [20] Cvičení z předmětu: *Organizace městské hromadné dopravy*. [online]. [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <http://www.vojtechnovotny.cz/index.php/vyuka/12omhd-organizace-a-rizeni-mestske-hromadne-dopravy/>

# 10 Seznam příloh

- 1.01 – Varianta A – situace
- 1.02 – Varianta A – obalové křivky
- 1.03 – Varianta A – vzorové příčné řezy
- 2.01 – Varianta B – situace
- 2.02 – Varianta B – obalové křivky
- 2.03 – Varianta B – vzorové příčné řezy
- 2.04 – Varianta B – rozhledový trojúhelník
- 3.01 – Zátěžový diagram intenzit
- 4.01 – Přehled dopravních nehod

# 11 Seznam obrázků, tabulek a grafů

- Obrázek 1 – přehledová mapa polohy Liberce [2]
- Obrázek 2 – hlavní silniční tahy včetně rozdělení ploch dle urbanistického hlediska [5]
- Obrázek 3 – mapa počtu traťových kolejí a označení dle knižního jízdního řádu [7]
- Obrázek 4 – mapa s polohou řešené křižovatky včetně ortofotomapy aktuálního uspořádání plochy [5]
- Obrázek 5 – přechod pro chodce v ulici Dvorské, foto: autor
- Obrázek 6 – katastr nemovitostí v dané lokalitě [5]
- Obrázek 7 – schéma uspořádání jízdních pruhů
- Obrázek 8 – ilustrační obrázek nastínění problému pohybu pěších, foto: autor
- Obrázek 9 – mapa s fotodokumentací problematických míst stání vozidel [5]
- Obrázek 10 – Lokalizace nehod vč. orientačních čísel dle tabulky nehod v příloze č. 4.01
- Obrázek 11 – ilustrační obrázek pojmenování a označení jednotlivých větví křižovatky

Obrázek 12 – alternativní varianta řešení pomocí okružní křižovatky

Tabulka 1 – seznam veškerého dopravního značení v oblasti křižovatky do 250 m od středu

Tabulka 3 – tabulka koeficientů pro výpočet intenzit dopravy

Tabulka 3 – legenda k tabulce č. 2 o koeficientech

Tabulka 4 – výsledky denní intenzity dopravy

Tabulka 5 – výsledky průměru denních intenzit dopravy během jednoho týdnu

Tabulka 6 – výsledky ročních průměrných denních intenzit

Tabulka 7 – profilové intenzity na jednotlivých ramenech křižovatky

Graf 1 – graf znázorňující procentuální zastoupení jednotlivých druhů dopravy

Graf 2 – graf četnosti rychlostí ve třech denních dobách