



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Martin Albert

**ÚPRAVA KŘIŽOVATEK A VEDENÍ NEMOTOROVÉ  
DOPRAVY V OKOLÍ TIPSPORT ARÉNY V LIBERCI**

Bakalářská práce

**2015**





**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta dopravní  
d ě k a n**

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

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

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Martin Albert**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

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

Název tématu (česky): **Úprava křižovatek a vedení nemotorové dopravy  
v okolí Tipsport Arény v Liberci**

Název tématu (anglicky): Proposal of Junctions and Non-motorised Transport by  
Tipsport Aréna in Liberec

### **Zásady pro vypracování**

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

- analýza současných přepravních vztahů v řešené oblasti se zaměřením na intenzity dopravy a možnosti využití komunikací a křižovatek pro nemotorovou dopravu
- vyhodnocení podmínek pro zajištění bezpečnosti nemotorové dopravy ve směru od Tipsport Arény k průtahu silnice I/35 a přilehlým oblastem
- provedení průzkumu zaměřeného na zjištění intenzit křižovatkových pohybů na křižovatce ulic Klatovská, Máchova a 28. října a na křižovatce ulic Čechova, Doubská a Nákladní
- návrh bezpečného převedení nemotorové dopravy (zejména chodců) z oblasti Rochlic a Doubí pod železniční tratí k objektu Tipsport Arény
- návrh nového uspořádání křižovatky ulic Klatovská, Máchova a 28. října s cílem optimalizovat usměrnění dopravních proudů, zlepšení bezpečnosti dopravy a převedení nemotorové dopravy křižovatkou
- návrh nového uspořádání křižovatky ulic Čechova, Doubská a Nákladní s cílem zlepšení usměrnění dopravních proudů a optimalizovat šířky chodníků

Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí bakalářské práce

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

Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí bakalářské práce

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jiří Čarský, Ph.D.**  
**Ing. Petr Šatra**

Datum zadání bakalářské práce: **12. června 2014**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **24. srpna 2015**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

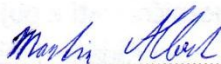


prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Martin Albert  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 12. června 2014

## Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli všechny potřebné podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji doc. Ing. Jiřímu Čarskému, Ph.D. a Ing. Petru Šatrovi za odborné vedení a konzultování mé bakalářské práce a za cenné rady, které mi poskytovali po celou dobu mého studia. Dále bych chtěl poděkovat Magistrátu města Liberec za poskytnutí důležitých informací a materiálů nutných pro zpracování této práce a všem z Ústavu Dopravních systémů Fakulty dopravní ČVUT za rady, které mi poskytovali po celou dobu mého studia. Také bych chtěl poděkovat svým přátelům za pomoc s realizací dopravních průzkumů. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, kterou mi poskytovali 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 23. srpna 2015

.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

**ÚPRAVA KŘIŽOVATEK A VEDENÍ NEMOTOROVÉ DOPRAVY  
V OKOLÍ TIPSPORT ARÉNY V LIBERCÍ**

Bakalářská práce

Srpen 2015

Martin Albert

**ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce „**Úprava křižovatek a vedení nemotorové dopravy v okolí Tipsport Arény v Liberci**“ je analýza současných přepravních vztahů v této oblasti se zaměřením na intenzity dopravy a možnosti využití křižovatek, a to konkrétněji křižovatky ulic Klatovská, Máchova a 28. října, a křižovatky ulic Čechova, Doubská a Nákladní, a k nim přilehlých komunikací pro nemotorovou dopravu. Cílem práce je zpracovat návrh bezpečného převedení nemotorové dopravy (zejména chodců) z oblasti Rochlic a Doubí, přes úsek pod železniční tratí, k objektu Tipsport Arény a nového uspořádání řešených křižovatek s cílem optimalizovat usměrnění dopravních proudů a zlepšení plynulosti a bezpečnosti dopravy.

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

**PROPOSAL OF JUNCTIONS AND NON-MOTORIZED TRANSPORT  
BY TIPSPORT ARÉNA IN LIBEREC**

Bachelor thesis

August 2015

Martin Albert

**ABSTRACT**

This bachelor thesis titled „**Proposal of Junctions and Non-motorized Transport by Tipsport Arena in Liberec**“ is analyzing the current relations in transport in this area focused on traffic volumes and operational capabilities of junctions, specifically the junction of streets Klatovská, Máchova and 28. října, and also the junction of streets Čechova, Doubská and Nákladní; and usage possibilities of the adjacent streets for non-motorized traffic. The goal of this work is to prepare a proposal of a safe transfer path for non-motorized (mostly pedestrians) coming from area of districts Rochlice and Doubí through the railway underpass to the Tipsport Arena; and the new layout of junctions in order to optimize traffic flows and improving overall road safety.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

křižovatka, aréna, železniční trať, současný stav, nemotorová doprava, intenzity dopravy, dopravní průzkumy, chodník, bezpečnost dopravy

## **KEY WORDS**

junction, arena, railway line, current situation, non-motorized traffic, traffic volumes, traffic surveys, sidewalk, traffic safety



## OBSAH

<b>1</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>LIBEREC.....</b>	<b>14</b>
3.1	Historie města.....	14
3.2	Dopravní infrastruktura města a širší dopravní vztahy .....	16
3.2.1	Železniční doprava .....	16
3.2.2	Silniční doprava .....	17
3.2.3	Městská hromadná doprava .....	18
<b>4</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>20</b>
4.1	Intenzity dopravy .....	22
4.2	Křižovatka ulic 28. října, Klatovská, Máchova .....	24
4.2.1	Příjezd do křižovatky z ulice 28. října .....	25
4.2.2	Příjezd do křižovatky z ulice Klatovská .....	27
4.2.3	Příjezd do křižovatky z ulice Máchova .....	30
4.2.4	Možnosti využití křižovatky pro nemotorovou dopravu a zajištění její bezpečnosti .....	33
4.3	Křižovatka ulic Čechova, Doubská, Nákladní.....	37
4.3.1	Příjezd do křižovatky z ulice Čechova.....	38
4.3.2	Příjezd do křižovatky z ulice Doubská.....	41
4.3.3	Příjezd do křižovatky z ulice Nákladní.....	44
4.3.4	Možnosti využití křižovatky pro nemotorovou dopravu a zajištění její bezpečnosti .....	47
<b>5</b>	<b>NEHODOVOST .....</b>	<b>48</b>
5.1	Nehodovost na křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova .....	48
5.2	Nehodovost na křižovatce ulic Čechova, Doubská, Nákladní.....	49
<b>6</b>	<b>DOPRAVNÍ PRŮZKUMY.....</b>	<b>51</b>
6.1	Názvosloví.....	51
6.2	Vlastní průzkumy .....	52

6.2.1	Intenzity motorové a cyklistické dopravy .....	52
6.2.2	Intenzity pěší dopravy .....	68
<b>7</b>	<b>OPTIMALIZACE USPOŘÁDÁNÍ KŘIŽOVATEK A ZLEPŠENÍ BEZPEČNOSTI DOPRAVY OBECNĚ.....</b>	<b>69</b>
7.1	Uspořádání úrovnňových stykových křižovatek.....	69
7.2	Opatření k ochraně chodců.....	71
<b>8</b>	<b>VLASTNÍ NÁVRH.....</b>	<b>74</b>
8.1	Návrh křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova.....	74
8.1.1	První varianta .....	74
8.1.2	Druhá varianta .....	77
8.2	Návrh křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní .....	79
8.2.1	První varianta .....	79
8.2.2	Druhá varianta .....	80
8.3	Srovnání navržených variant.....	81
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>83</b>
	<b>ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>88</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>88</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>89</b>

## 1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

MHD	Městská hromadná doprava
ČSN	Česká technická norma
SDZ	Svislé dopravní značení
VDZ	Vodorovné dopravní značení
MK	Místní komunikace
JDVM	Jednotná dopravní vektorová mapa
TP	Technické podmínky
RPDI	Roční průměr denních intenzit
OA	Osobní automobily, dodávky
N	Nákladní automobily
S	Nákladní soupravy
BUS	Autobusy
M	Motocykly
C	Cyklisté
OsSSPaO	Osoby se sníženou schopností orientace a pohybu

## 2 ÚVOD

Silniční doprava a její neustálý, v posledních letech až překotný růst, působí v dnešní době značné problémy, zvláště ve velkých městech. Stávající dopravní sítě většinou zcela kopírují sítě pozemních komunikací a cest, které vznikaly s rozvojem měst. V okamžiku, kdy růst dopravy v minulosti dosáhl takové hranice, že toto nepravidelné a husté uspořádání ulic a úzkých uliček už prostě nestačilo k jejímu pojmání, přišlo řešení v podobě zvyšování kapacit vytvořením pravidelné komunikační sítě s předdimenzovanými šířkami jízdních pruhů, někdy i s chybějícím vodorovným dopravním značením. Toto řešení, zdůrazňující pouze dopravní funkci na místních komunikacích, však jen přispělo k ještě většímu rozvoji individuální automobilové dopravy, která postupně utlačovala nemotorovou dopravu, zejména tu pěší. Výsledkem je absence prvků pro zklidňování dopravy, stavebních prvků pro usnadnění přecházení a orientaci osob s omezenou schopností pohybu a orientace, úzké či dokonce chybějící chodníky. S těmito problémy se však nepotýká pouze Česká republika, ale i ostatní země po celém světě. V ekonomicky vyspělých zemích se už proces zklidňování dopravy, účinné omezování automobilové dopravy ve městech a zvyšování bezpečnosti nemotorové dopravy stává samozřejmostí. Naštěstí i v České republice, byť s odstupem, se tento trend rozvíjí. Přesto i dnes se můžeme setkat s tím, že pěší doprava je zcela opomenuta.

To je aktuálním problémem právě v okolí Tipsport arény, dnes již Home Credit arény v Liberci, jež byla postavena v letech 2003-2005, jakožto moderní víceúčelová hala vhodná pro konání nejen sportovních, ale i kulturních a společenských akcí. Je pravdou, že samotná hala včetně zázemí a celý multifunkční areál nazvaný jako Sportpark Liberec, jehož je hala součástí, jsou velice moderně řešeny, nicméně její okolí vykazuje výše zmíněné nedostatky. Konkrétně se jedná o stykovou křižovatku ulic 28.října, Klatovská, Máchova, nacházející se přímo před arénou a stykovou křižovatku ulic Čechova, Doubská, Nákladní, nacházející se v jejím blízkém okolí. Současná situace si je vědoma i liberecká radnice, která po domluvě se zadavatelem této práce očekává co nejrychlejší, ale účinné řešení podle moderních trendů dopravního inženýrství.

Cílem práce je analýza současného stavu a možnost využití obou křižovatek pro nemotorovou dopravu, zejména z hlediska její bezpečnosti. Za účelem provedení co nejefektivnějších úprav provést dopravní průzkumy zaměřené na zjištění intenzit křižovatkových pohybů včetně pohybů chodců. Na základě dostupných informací a získaných dat navrhnout nová uspořádání obou křižovatek s cílem optimalizace usměrnění dopravních proudů, zlepšení bezpečnosti dopravy a bezpečného převedení nemotorové dopravy. Zejména pro křižovatku ulic 28. října, Klatovská, Máchova zajistit bezpečné převedení chodců z oblasti Rochlic a Doubí k objektu Home Credit arény a do přilehlých oblastí.

Konkrétními úpravami budou např. navržení správných šířek jízdních pruhů, navržení dostatečně širokých a bezpečných chodníků, kolmá zaústění vedlejších komunikací na hlavní k omezení psychologické přednosti v jízdě či usměrnění dopravních proudů vodorovným dopravním značením, nebo i směrovacími ostrůvky. V úvahu připadá i navržení podchodu vedle podjezdu pod železniční tratí v ulici Klatovská. Navržené úpravy se budou řídit platnými technickými normami a souvisejícími technickými podmínkami.

### 3 LIBEREC

Město Liberec se nachází na severu Čech v liberecké kotlině mezi Ještědským hřbetem a Jizerskými horami. Jedná se o statutární a zároveň krajské město Libereckého kraje ležící vzdušnou čarou 87 kilometrů severo-severovýchodně od Prahy, 83 kilometrů severozápadně od Hradce Králové a 72 kilometrů východně od Ústí nad Labem. Liberec se rozkládá na ploše 106,1 km<sup>2</sup> a se 102 562 obyvateli (k 31.12.2014 dle ČSÚ) je pátým největším městem České republiky. <sup>[11]</sup>



Obrázek 1 – Mapa širších vztahů (www.mapy.cz)

#### 3.1 Historie města

První zmínka o osadě, která vznikala na obchodní cestě z Čech do Lužice už od konce 13. století, pochází z roku 1352. Tehdy byla osada pojmenována Reichenberg. Z tohoto německého názvu se o několik století později pravděpodobně vyvinulo české pojmenování Liberec. Rozkvět města zahájil rod Redernů, který od poloviny 16. století vlastnil frýdlantské i liberecké panství. Ten nechal založit liberecký zámek, špitál a během jeho panování získalo město právo vařit pivo a pořádat trhy. V roce 1577 byl pak císařem Rudolfem II. městu udělen městský znak čímž byl Liberec povýšen na město. Za Redernů byla také v Liberci zahájena tradice textilní výroby. Po bitvě na Bílé hoře získal toto panství Albrecht z Valdštejna, který zde textilní výrobu dále rozvíjel. Mimoto také založil část Nové město, která byla zastavěna hrázděnými domy. Poslední tři tyto domy, nazývané „Valdštejnské domky“ jsou dnes jednou z historických památek Liberce. Poté co byl Albrecht z Valdštejna násilně usmrcen získalo panství rod Gallasů. V 18. století zažíval Liberec zlaté období s rozvojem textilního průmyslu, které vyvrcholilo v druhé polovině 18. století vznikem velkých

manufaktur, které se postupně přeměňovaly ve velké továrny. Zlatý věk města pokračoval v 19. století. V tomto období vznikala řada reprezentativních budov, honosných vil, moderních škol. Ke konci století byla také postavena nová liberecká radnice a divadlo. V roce 1859 byla do Liberce zavedena železnice z Pardubic a Žitavy. Na přelomu 19. a 20. století byl průmyslový Liberec druhým nejlidnatějším městem Čech a býval označován přezdívkou „český Manchester“ či „Vídeň severu“. Zlatý věk ukončila 1. světová válka. Po jejím konci už rozvoj města nebyl tak dynamický. Vypuknutím 2. světové války byl navíc zastaven i tento rozvoj a období komunistického režimu znamenalo pro Liberec jen další stagnaci. Významnou událostí v tomto období je však bezesporu výstavba hotelu s vysílačem na Ještědu na místě po Rohanově chatě, která celá podlehla požáru 31. ledna 1963. Impozantní stavba ve tvaru rotačního hyperboloidu byla slavnostně otevřena 21. září 1973 a stala se dominantou a symbolem nejen města, ale i celého kraje. Po sametové revoluci v roce 1989 se Liberec stal opět statutárním městem a navázal na rozvoj ukončený před první světovou válkou, a to i přes krach textilních továren, který pouze vedl ke změně struktury průmyslu a vzniku nových průmyslových a obchodních zón. Dnes je Liberec správním, kulturním, ekonomickým, rekreačním a univerzitním centrem Libereckého kraje.<sup>[1],[9],[10]</sup>



Obrázek 2 - Dominanta Liberce Ještěd (foto autor)



Obrázek 3 - Radnice města Liberec (foto autor)

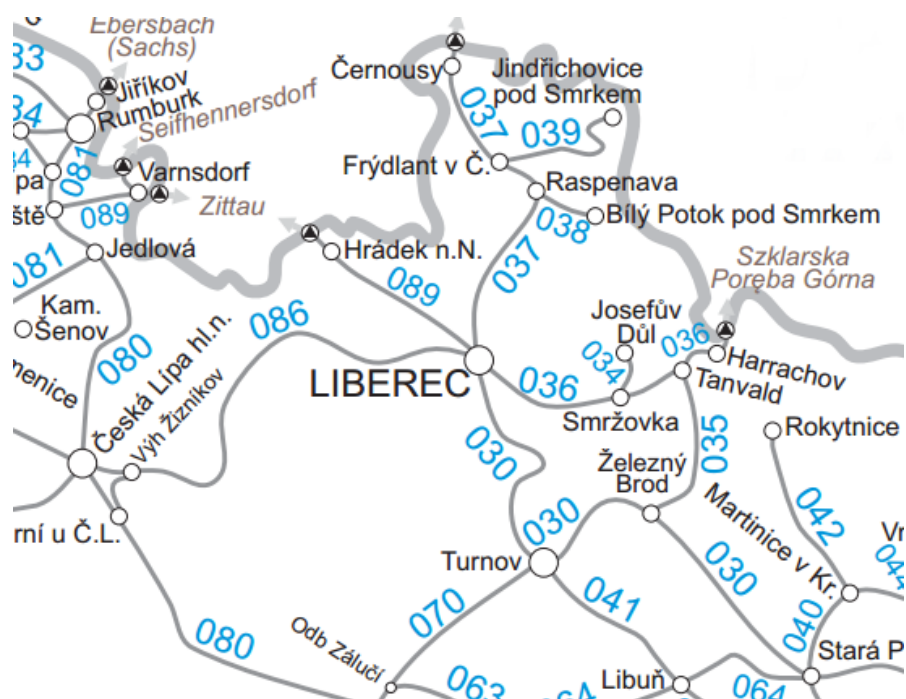
## 3.2 Dopravní infrastruktura města a širší dopravní vztahy

Dopravní infrastruktura města Liberce zahrnuje železniční, silniční, tramvajovou dopravu a lanovou dráhu.

### 3.2.1 Železniční doprava

Napojení na železnici se Liberec dočkal v roce 1859, kdy došlo k otevření tratí do Pardubic a německé Žitavy (německy Zittau). Dnes je z Liberce, díky své poloze téměř u hranic s Německem a Polskem, východně od Ústí nad Labem a severo-západně od Hradce Králové, významný železniční uzel do kterého vchází pět železničních tratí. Všechny tratě jsou jednokolejné a neelektrifikované. Čtyři z těchto tratí jsou zkategorizovány jako celostátní, jedna jako dráha regionální. Výčet tratí je uveden v následujícím seznamu.<sup>[12]</sup>

- 030 Liberec - Turnov - Stará Paka - Jaroměř (celostátní)
- 036 Liberec - Jablonec nad Nisou - Tanvald - Harrachov (regionální)
- 037 Liberec - Frýdlant v Čechách - Černousy (celostátní)
- 086 Liberec - Česká Lípa (celostátní)
- 089 Liberec - Hrádek nad Nisou - Žitava - Varnsdorf - Rybníště (celostátní)

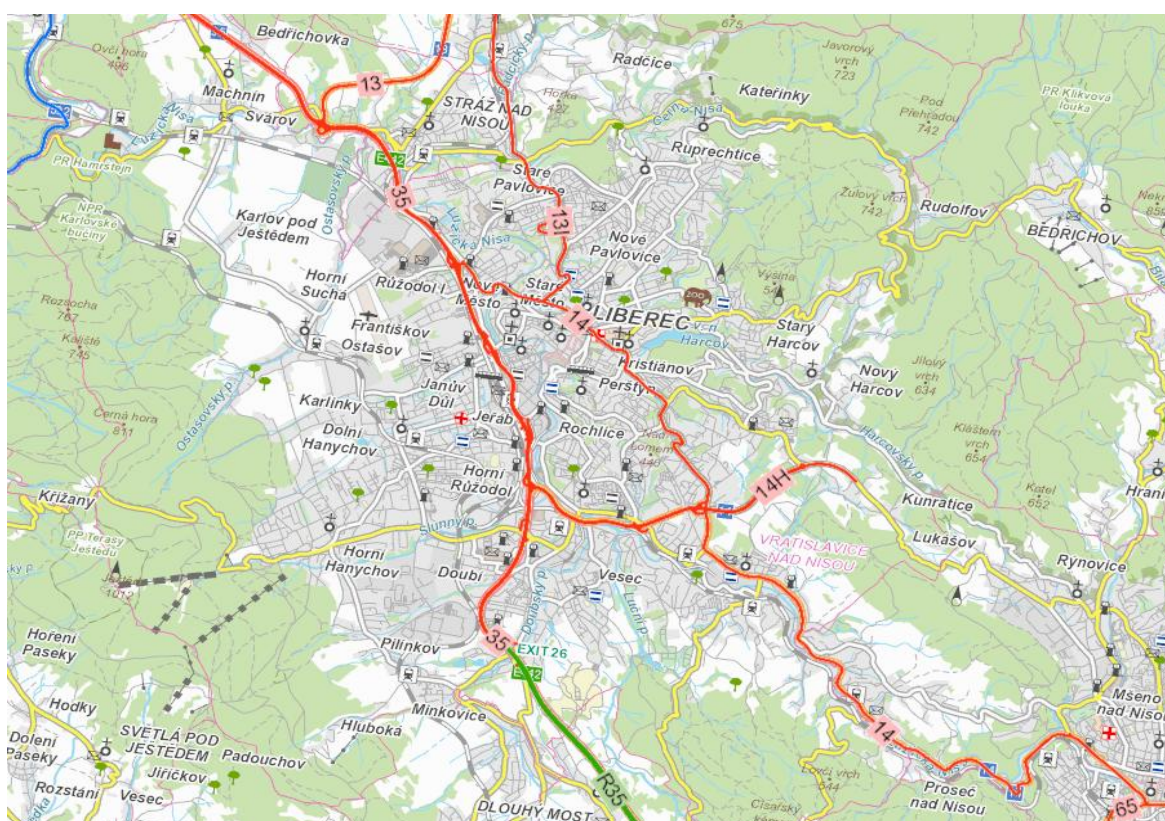


Obrázek 4 – Výřez železniční mapy ČR – Liberec ([www.provoz.szdc.cz](http://www.provoz.szdc.cz))



Kromě osobních vlaků, které zajišťují dopravní obslužnost měst a obcí nacházejících se na těchto tratích, má Liberec také přímá rychlíková spojení s Děčínem a Ústím nad Labem nebo s Hradcem Králové a Pardubicemi. Přičemž do Ústí nad Labem se dle portálu jizdnirady.idnes.cz lze dopravit za zhruba dvě hodiny a do Pardubic za tři. Dalším velmi významným železničním spojením je spojení Liberce s Drážďanami, které v současné době zajišťují spěšné vlaky Trilex soukromého dopravce Vogtlandbahn. Tento dopravce zajišťuje železniční dopravu i do Žitavy a Varnsdorfu na trati číslo 089, která je zvláštní tím, že je peážní tratí. Peážní tratí rozumíme takovou trať, která spojuje území jednoho státu, přičemž část této trati je vedena na území státu sousedního.<sup>[14]</sup>

### 3.2.2 Silniční doprava



Obrázek 5 – Mapa silniční sítě (www.geoportal.jsdi.cz)

Mapa silniční sítě města Liberec a jeho blízkého okolí je vidět na obrázku 5. Hlavní silniční tepnou Liberce je rychlostní silnice R35 přicházející do města z jihovýchodu. Tato komunikace tvoří směrem na jih spojení Liberce s Turnovem a dále po rychlostní silnici R10 spojení Liberce s Mladou Boleslaví a Prahou. Na území města je vedena jako místní rychlostní komunikace. Tento hlavní průtah Libercem, procházející zhruba středem města, je také součástí mezinárodní silnice E442 z Karlových Varů do Žiliny.

Mimo Liberec pokračuje čtyřpruhová směrově dělená silnice I/35 severozápadním směrem až k mimoúrovňové křižovatce se silnicí I/13 u obce Bílý Kostel, kde čtyřpruhové směrově rozdělené uspořádání končí a silnice I/35 už dále pokračuje jen s dvoupruhovým uspořádáním směrem na Hrádek nad Nisou a k hranicím s Polskem.

Kromě silnice I/35 jsou dalšími velmi významnými komunikacemi na území města silnice I. tříd I/13 a I/14. Silnice I/13, která prochází severní částí města, tvoří směrem na sever spojení Liberce s Frýdantem v Čechách, směrem na západ pak spojuje Liberec s Novým Borem a s Děčínem. Silnice I/14 spojuje Liberec směrem na východ s Jabloncem nad Nisou a Tanvaldem. Významnými jsou i některé silnice III. tříd např. silnice III/2784 spojující Liberec se Světlou pod Ještědem či silnice III/29020 a III/29022 spojující Liberec s horským střediskem Bedřichov.

### **3.2.3 Městská hromadná doprava**

Městskou hromadnou dopravu (dále MHD) v Liberci zajišťuje a provozuje Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce nad Nisou, a.s. Systém MHD je tvořen tramvajovými a autobusovými linkami. Liberec tak patří mezi sedm měst České republiky, ve kterých je provozována tramvajová doprava. Ta byla v Liberci zahájena v roce 1897 na úzkorozchodných tratích s rozchodem 1000 mm. Významnou událostí z pohledu tramvajové dopravy v Liberci bylo propojení tramvajových sítí mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou v roce 1955. Avšak v roce 1960 byla část tramvajové sítě v Liberci zrušena, přičemž v sousedním Jablonci nad Nisou byla v roce 1965 tramvajová doprava zrušena úplně.<sup>[16]</sup>

V současné době je tramvajová doprava provozována na síti tvořené dvěma tratěmi. Původně úzkorozchodná trať s rozchodem 1000mm, po rekonstrukcích v letech 1990 až 2005 s normálním rozchodem 1435 mm, Lidové sady - Horní Hanychov, protíná město od severovýchodu k jihozápadu a je tzv. městskou tramvajovou tratí, která tvoří hlavní páteř systému MHD v Liberci. Tou je proto, že spojuje několik městských částí s centrem a zároveň spojuje turisticky atraktivní cíle - Ještěd a Ski areály s centrem a se zoologickou a botanickou zahradou. Druhou tratí je meziměstská úzkorozchodná jednokolejná tramvajová trať spojující Liberec s Jabloncem nad Nisou, která se s délkou 13 kilometrů může pyšnit titulem nejdelší meziměstské tramvajové trati v naší zemi. Díky této trati se může pyšnit i samotný Liberec, neboť je v současné době jediným městem v České republice, který ještě provozuje tramvajovou dopravu na kolejích o rozchodu 1000 mm. Nicméně v nedávné době byla trať pro tramvajový provoz uzavřena a to z důvodu plánované rozsáhlé rekonstrukce několika úseků, která započala 15.3. 2014 a trvala déle než rok. Tramvaje se na tuto trať vrátily v dubnu 2015. Zrekonstruovaná trať sice zůstala na původním rozchodu 1000 mm, v opravených úsecích je však připravena na přechod na

normální rozchod 1435 mm. Výsledkem rekonstrukce je dále instalace nového zabezpečovacího zařízení, vybudování nových zastávek s bezbariérovým přístupem a oprava chodníků a prostorů přiléhajících k trati.<sup>[17]</sup>

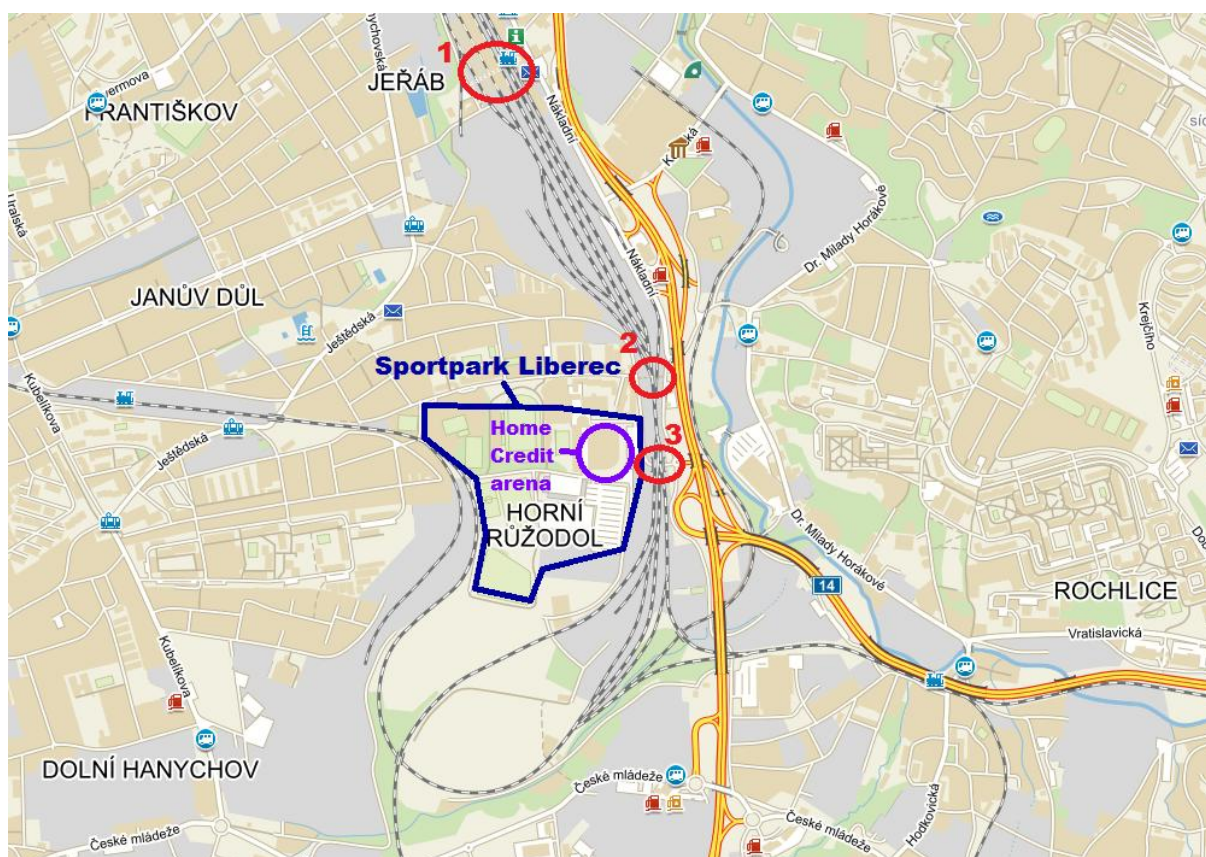
V samotném Liberci je na zmíněných tramvajových tratích provoz zajišťován celkem čtyřmi linkami: 2, 3, 5 a 11. Linky číslo 2 a 3 jsou provozovány na městské trati mezi Lidovými sady a Horním Hanychovem. Linka číslo 5 je vedena po meziměstské trati po výhybnu v městské části Vratislavice nad Nisou a linka číslo 11 je meziměstskou linkou mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou. V době probíhající rekonstrukce jsou linky 5 a 11 nahrazeny autobusovými linkami X5 a X11. Kromě tramvajových linek má MHD v Liberci také velice rozsáhlou síť autobusových linek, které obsluhují nejen Liberec, ale i přilehlé obce. Autobusovou hromadnou dopravu zajišťuje celkem 46 linek, z nichž 10 je školních, 6 nočních a 2 jsou tzv. obchodní linky. Na obchodních linkách, které přímo spojují centrum s OC Nisa a s NC Géčko je přeprava zdarma. Hlavním přestupním uzlem celé městské hromadné dopravy v Liberci je terminál Fügnerova, na kterém kromě tří autobusových linek stává všechny autobusy i tramvaje.<sup>[16]</sup>

Kromě autobusové, tramvajové či železniční dopravy je v Liberci také provozována kabinová lanová dráha na Ještěd, dlouhá 1188 m, jejíž provoz zajišťují České dráhy.<sup>[10]</sup>

## 4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Vymezená oblast mé bakalářské práce zahrnuje okolí Home Credit arény, respektive multifunkčního areálu Sportpark Liberec, jehož je aréna součástí, a k němu přiléhající místní komunikace s křižovatkami. Home Credit aréna se nachází v městské části Horní Růžodol jihozápadním směrem od centra města. Pro některé části města jako Janův Důl, Horní Růžodol či Dolní Hanychov je samotný areál výhodně umístěn. Dobře přístupný je i pro motorovou dopravu, neboť je napojen na obslužnou místní spojující komunikaci a sjet k areálu lze i z místních rychlostních komunikací I/35 a I/14. Takřka před arénou je také umístěna autobusová zastávka MHD, kterou obsluhují dvě linky.

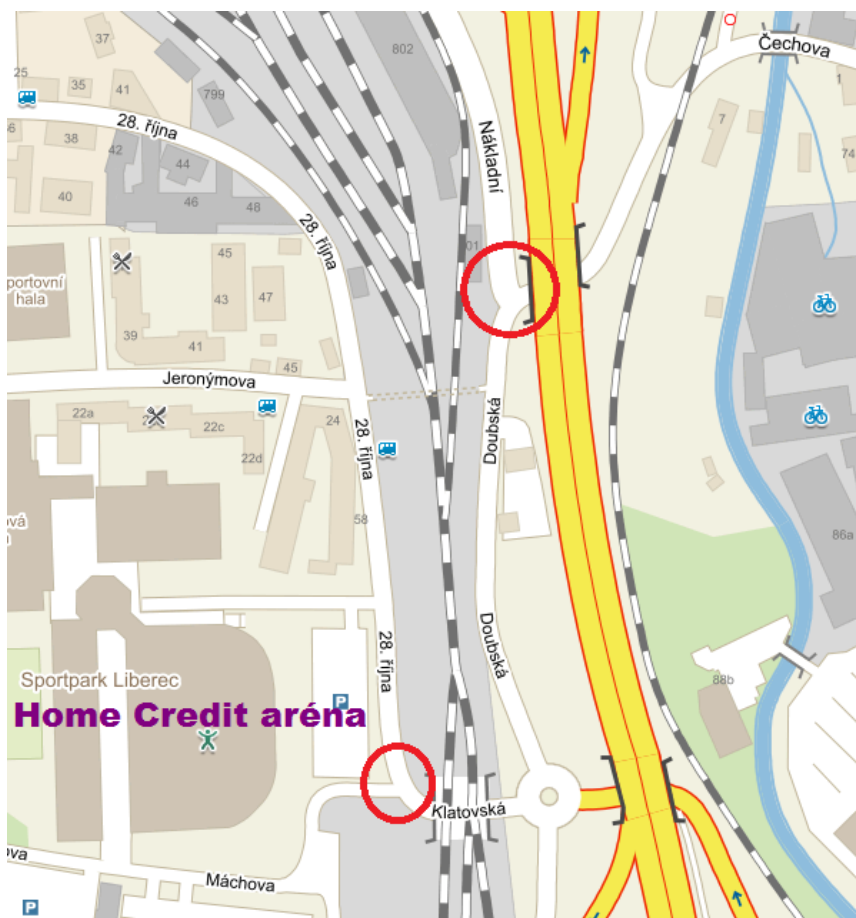
Bohužel, aréna i celý areál se nachází na západ od železničních tratí a začínajícího zhlaví železniční stanice Liberec, která město doslova púlí na západní a východní část. V této části města tak vytváří cca 2 km dlouhou, a vzhledem k počtu kolejí širokou, pro chodce velice problematickou, bariéru. Ta je překonatelná pouze na třech místech, jak lze vidět na obrázku č.6 (budou podrobněji popsána dále).



Obrázek 6 – Mapa širších vztahů s označenými místy, kde lze překonat železniční trať (www.mapy.cz)

Nicméně z hlediska možností využití pro chodce jsou tato místa velice odlišná.

Číslo 1 na obrázku 6 označuje dva podchody k nástupištím s výtahy v železniční stanici Liberec. Oba jsou bezbariérově přístupné, tedy vhodné pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu, a navíc propojují městské části rozdělené železniční stanicí. Číslem 2 je označen podchod pod tratí propojující ulice Doubská a 28. října. Bohužel tento podchod nevyústí do ulice 28. října ve stejné výškové úrovni a je zakončen napůl rozpadlým schodištěm, tudíž pro vozíčkáře a kočárky naprosto nepoužitelný. Poslední možností označenou číslem 3, kde lze trať překonat, je podjezd v ulici Klatovská, který na východní straně vyústí do okružní křižovatky ulic Doubská, Klatovská a na západní, směrem k Home Credit aréně, do stykové křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova jak je možné vidět na obrázku 7. Právě tato křižovatka spolu s křižovatkou ulic Čechova, Doubská, Nákladní, nacházející se severněji na opačné straně tratě, je hlavním předmětem této bakalářské práce. Obě křižovatky jsou totiž z hlediska usměrnění dopravních proudů a bezpečnosti jak motorové, tak zejména nemotorové dopravy, ve velice špatném stavu. Následující podkapitoly jsou věnovány intenzitám dopravy, popisu a rozboru současného stavu na jednotlivých křižovatkách.



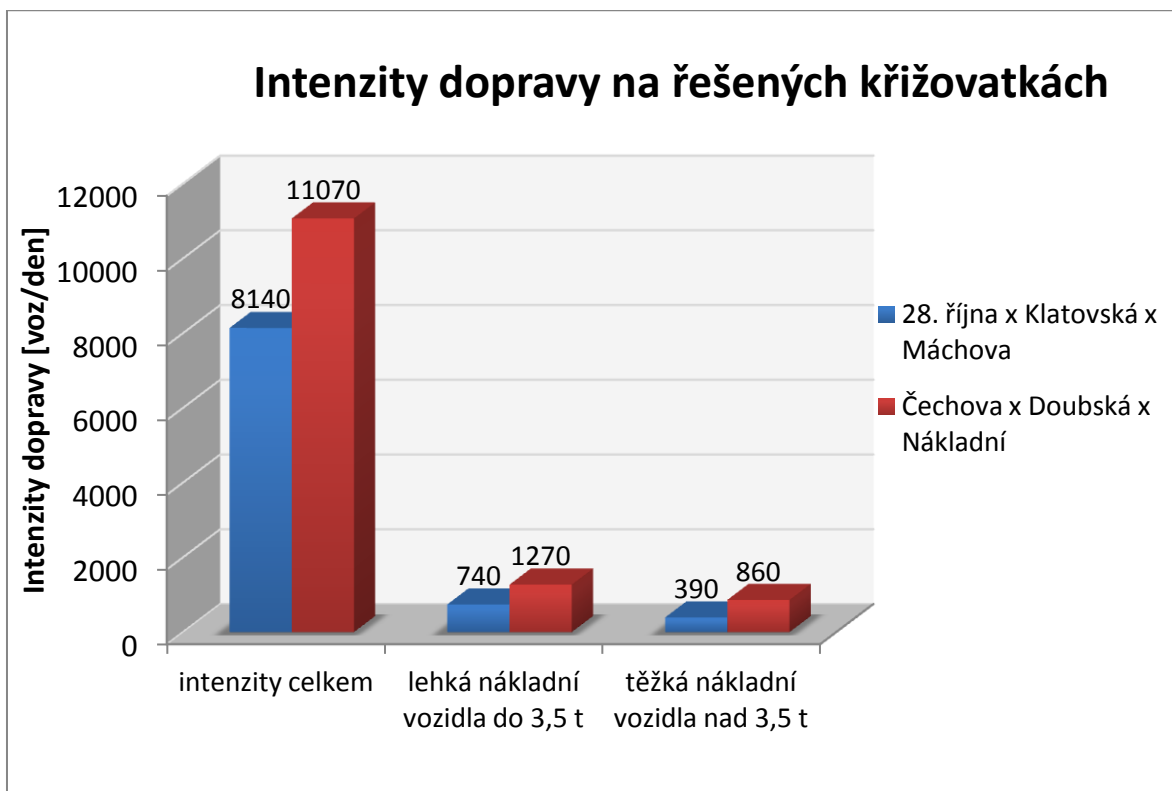
Obrázek 7 – Mapa s označením řešených křižovatek v okolí Home Credit arény ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

## 4.1 Intenzity dopravy

Vzhledem k tomu, že všechny místní komunikace, které přicházejí k řešeným křižovatkám jsou dvoupruhové a dle ČSN 73 6110 kategorizovány jako obslužné funkční skupiny C, nepohybují se na nich intenzity dopravy v neúnosných mezích. I přesto jsou však tyto hodnoty nemalé. Je to zejména proto, že všechny tyto obslužné místní komunikace, vyjma té v ulici Máchova, plní funkci spojovací. Slouží tedy jako spojovací články mezi významnějšími komunikacemi sběrnými (v ulici Ještědská, Dr. Milady Horákové, České mládeže) a rychlostními (místní rychlostní I/35 a I/14). Protože žádná z obslužných komunikací přicházejících k řešeným křižovatkám nebyla započítána v rámci celostátního sčítání dopravy v roce 2010, byly informace o intenzitách získány jen z odboru dopravy v Liberci. Ten poskytl hodnoty z průzkumů z roku 2009 a výhledové hodnoty z matematického modelu na rok 2030. Následující hodnoty se vztahují vždy k oběma směrům.

Dle průzkumů z roku 2009 dosahovaly průměrné celkové denní intenzity v řešené křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova hodnoty 8 140 voz/den. Ve druhé řešené křižovatce, kterou je křižovatka ulic Čechova, Doubská, Nákladní, se průměrné celkové denní intenzity rovnaly 11 070 voz/den (viz graf č. 1). Nicméně způsob stanovení těchto intenzit nebyl uveden, a tak nelze určit odchylku odhadu.

Graf 1 – Intenzity dopravy dle průzkumů z roku 2009 z odboru dopravy v Liberci



Pokud jde o matematický model s výhledovými hodnotami na rok 2030 zakotvenými v územním plánu města, nabývají zde intenzity zcela jiných hodnot. Např. intenzity v přilehlých komunikacích ke křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova v nejzatíženějším úseku, který představuje ulice Klatovská, nabývají hodnoty jen 4 110 voz/den. Tento výrazný pokles je způsoben velkými změnami v komunikační síti, se kterými se v roce 2030 počítá. Pro tuto křižovatku bude zásadnější změnou zejména protažení, v současnosti slepé ulice, U Stadionu, která se před Home Credit arénou napojuje na ulici Máchova. Ta by se v budoucnu měla napojit na sběrnou místní komunikaci v ulici České mládeže jižním směrem od arény a zajistit tak další příjezdovou a odjezdovou komunikaci k aréně. Nižších hodnot dle tohoto výhledu nabývají také intenzity v křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní. Například hodnoty v ulici Doubská a Nákladní se blíží k pouhým 2000 voz/den. Toto výrazné odlehčení bude mít na svědomí zejména přístavba sjezdů a nájezdů u rychlostní komunikace I/35 v blízkosti ulice Čechova a také zbudování tunelu pod železničním nádražím, který by měl začínat v místě světelné křižovatky ulic Košická, Nákladní a končit vyústěním v ulici Ještědská. Tento tunel by tak měl motorové dopravě výrazně přispět pokud jde o překonání bariéry, kterou tu železniční tratě a hlavní nádraží tvoří.

Vraťme se ale zpět do současnosti. Pokud jde o intenzity z průzkumů z roku 2009 nebo o současné intenzity na obslužných komunikacích u řešených křižovatek, za těmito vyššími hodnotami stojí už od roku 2005 multifunkční Home Credit aréna v areálu Sportpark Liberec. Ta má zejména na křižovatku ulic 28. října, Klatovská, Máchova, ale i na křižovatku ulic Čechova, Doubská, Nákladní a přilehlé komunikace, významný vliv. V následující tabulce jsou pro srovnání uvedeny celkové intenzity dle průzkumů z roku 2009 z odboru dopravy v Liberci, výsledky vlastních průzkumů intenzit (viz kapitolu 6 Dopravní průzkumy) v běžný pracovní den a pro křižovatku před arénou i v průběhu hokejového zápasu v Home Credit aréně přepočtené na roční průměr denních intenzit.

**Tabulka 1 – Srovnání výsledků intenzit dopravy**

<b>Srovnání výsledků celkových intenzit dopravy</b>			
<b>Zdroj</b>	<b>Rok</b>	<b>Celkové intenzity [voz/den]</b>	
		28. října x Klatovská x Máchova	Čechova x Doubská x Nákladní
Odbor dopravy v Liberci	2009	8 140	11 070
Vlastní průzkumy (v běžný pracovní den)	2014	9 181	10 768
Vlastní průzkumy (v průběhu hokej. zápasu)	2014	26 265	x

## 4.2 Křižovatka ulic 28. října, Klatovská, Máchova

Jedná se o klasickou stykovou křižovatku, která stejně jako areál Sportparku Liberec leží v městské části Horní Růžodol. Samotná křižovatka se nachází přímo před Home Credit arénou východním směrem mezi podjezdem pod tratí v ulici Klatovská a parkovištěm před arénou. Všechny místní komunikace přicházející do křižovatky jsou dvoupruhové a dle ČSN 73 6110 kategorizovány jako obslužné místní komunikace funkční skupiny C. Obslužná místní komunikace vedoucí ulicemi 28. října a Klatovská, jež je hlavní pozemní komunikací, plní navíc funkci spojovací, jak lze vidět na obrázku 8 (žlutě), neboť spojuje významnou sběrnou místní komunikaci v ulici Ještědská (oranžově) přes další neméně významnou obslužnou místní komunikaci v ulici Doubská (žlutě) s rychlostní místní komunikací (červeně) a dalšími sběrnými místními komunikacemi (oranžově). Ve své podstatě tato obslužná místní komunikace tvoří jediné propojení v této oblasti mezi částmi města rozdělené nádražím a železničními tratěmi. Umístění řešené křižovatky je označené červeným kroužkem.



Obrázek 8 – Mapa okolí řešené křižovatky s rozdělením funkčních tříd významných MK ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Třetím ramenem křižovatky, jakožto vedlejší pozemní komunikace, je slepá ulice Máchova, vedoucí k areálu Sportpark Liberec, k rozlehlému povrchovému parkovišti a k několika firmám, které zde mají sídlo (např. distribuční centrum pivovaru Svijany o kterém z hlediska skladby dopravního proudu v křižovatce bude ještě zmínka).



Nyní už k popisu samotné křižovatky z jednotlivých směrů a ke zhodnocení možností využití křižovatky a přilehlých komunikací pro nemotorovou dopravu.

#### 4.2.1 Příjezd do křižovatky z ulice 28. října

Ulice 28. října přichází do křižovatky ze severní strany a přibližně 100 m před hranicí křižovatky přechází z mírného pravotočivého oblouku do přímé. Takto je vedena až do křižovatky, kde se hlavní pozemní komunikace stáčí do levotočivého oblouku vedoucího do podjezdu pod tratí. Do ulice ještě zhruba 75 m před křižovatkou kolmo z pravé strany zaústí krátká slepá ulice ve které se nachází vjezd a výjezd k vyhrazenému parkovišti pro V.I.P arény a která zajišťuje přístup pro vozidla zásobování či jiných dopravních obsluh. Před tímto místem je podél místní obslužné komunikace v ulici 28. října po pravé straně ještě veden 2 až 3 m široký pás pro chodce, který je však ukončen hned za touto ulicí před vyhrazeným povrchovým parkovištěm. Od tohoto místa až do křižovatky vedou podél místní obslužné komunikace pouze zelené pásy. Po pravé straně je to 6 m široký zelený pás oddělující vyhrazené povrchové parkoviště od místní komunikace. Po levé straně je to násyp železniční trati, který se směrem ke křižovatce postupně zvedá a těsně před ní přechází v betonovou konstrukci, pravděpodobně opěrnou zeď, na kterou navazuje vícekolejný železniční most přes ulici Klatovská. Kraje 7 m široké místní komunikace jsou až do prostoru křižovatky opatřeny nízkým obrubníkem. V prostoru křižovatky, kde se hlavní pozemní komunikace stáčí do levotočivého oblouku dochází k rozšíření jízdních pruhů. Jízdní pruhy jsou zde odděleny čarami vodorovného dopravního značení ve tvaru kapky, patrně nahrazující střední dělicí ostrůvek. Pohled na křižovátku z ulice 28. října je vidět na obrázku 9.



Obrázek 9 – Pohled na křižovátku z ulice 28. října (foto autor)

Z hlediska svislého dopravního značení (dále SDZ) v této ulici a v blízkosti křižovatky se zde vyskytují tyto značky.

Pro směr do křižovatky jsou cca 50 m před křižovatkou řidiči varováni na místo se sníženou podjezdnou výškou zákazovou dopravní značkou č. B 16 *Zákaz vjezdu vozidel, jejichž výška přesahuje vyznačenou mez zakazující vjezd vozidlům, jejichž okamžitá výška včetně nákladu je větší než 3,8 m*, která se vztahuje k podjezdu pod tratí v ulici Klatovská. Zákazová značka č. B 16 je ještě pro zopakování umístěna těsně před podjezdem, avšak i přes tento zákaz podjezdem pravidelně projíždí soupravy z ulice Máchova, ve které se nachází již zmíněné distribuční centrum soukromého pivovaru Svijany. Během dopravního průzkumu jsem byl nejednou svědkem situace, kdy tahač s návěsem rychlostí kroku najel ke středu místní komunikace a podjezd velice pomalu projel. Nicméně tímto manévrem na chvíli zcela zastavil provoz na místní komunikaci v obou směrech. Další značkou umístěnou přibližně 25 m před hranicí křižovatky je výstražná značka č. A 22 *Jiné nebezpečí* s dodatkovou tabulkou č. E 13 *Text* se symbolem chodce upozorňující na zvýšený pohyb chodců na vozovce. Třetí značkou ještě před křižovatkou je cca 10 m před hranicí křižovatky značka č. P 2 *Hlavní pozemní komunikace* s dodatkovou tabulkou č. E 2b *Tvar křižovatky*. Přímo v křižovatce se dále ještě nachází informativní směrová značka č. IS 9b *Návěst před křižovatkou* informující řidiče o směru k vyznačeným cílům okružní křižovatky ulic Doubská, Klatovská nacházející se hned za podjezdem pod tratí a zákazová značka č. B 16 u podjezdu pod tratí. Bližší pohled na křižovátku z ulice 28. října s podjezdem v ulici Klatovská je vidět na obrázku 10.

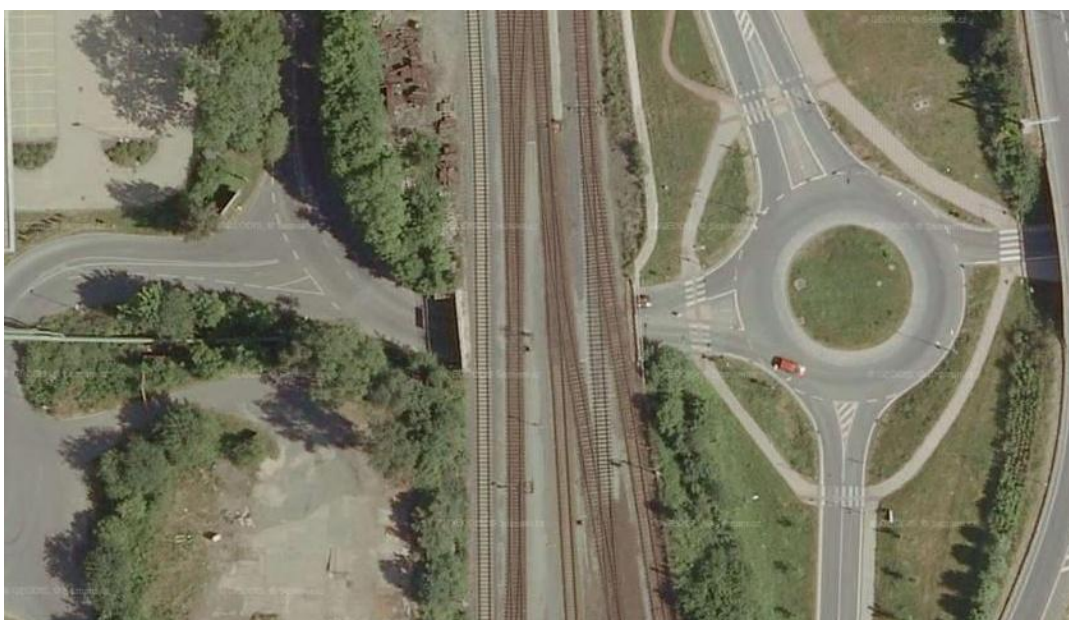


Obrázek 10 – Bližší pohled na křižovátku z ulice 28. října (foto autor)

Pro směr z křižovatky se v její blízkosti nachází pouze zákazová dopravní značka č. B 28 *Zákaz zastavení* a o pár metrů dále informativní směrová značka č. IS 4a *Směrová tabule (s jedním místním cílem)*.

#### 4.2.2 Příjezd do křižovatky z ulice Klatovská

Ulice Klatovská přichází do křižovatky z východní strany a také je až do křižovatky, kde se hlavní pozemní komunikace stáčí do pravotočivého oblouku, vedena v přímé. Samotná ulice je jen cca 50 m dlouhá. Ulice Klatovská zde totiž představuje pouze úsek mezi okružní křižovatkou ulic Doubská, Klatovská a stykovou křižovatkou ulic 28. října, Klatovská, Máchova, který je zhruba 30 m veden podjezdem pod tratí. Celkový pohled na ulici Klatovská s podjezdem pod tratí (uprostřed) a s oběma křižovatkami je pro lepší představivost vidět z leteckého snímku na obrázku 11.



Obrázek 11 – Ulice Klatovská ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Uliční prostor ulice Klatovská je tvořen pouze místní obslužnou komunikací, která navazuje na výjezdovou a vjezdovou větev okružní křižovatky a jejíž šířka je v podstatě rovna šířce podjezdu, tedy mezi 9,75 až 10 m. Podél komunikace se nenachází žádný pás pro chodce. Jízdní pruhy v tomto úseku nejsou vyznačeny žádným vodorovným dopravním značením. Jediné vodorovné značení představuje téměř smazaná vodící čára po levé straně místní komunikace odsazená od stěny podjezdu přibližně o 1,25 m, která vymezuje úzký pás vozovky pro chodce. Tato čára, jež navazuje na obrubník s výškou 10 cm vedoucí od přechodu pro chodce na vjezdové větvi okružní křižovatky, má alespoň tímto způsobem oddělit chodce, jdoucí tímto úsekem, od motorové dopravy a vyvolat přinejmenším částečný pocit bezpečí. Avšak pro nemotorovou dopravu v tomto úseku je toto dosavadní řešení

naprosto nevyhovující, neboť absence pásu pro chodce zde i v navazující křižovatce působí velké problémy a pro pěší dopravu v této oblasti utváří velice nebezpečné místo. Pohled na podjezd v ulici Klatovská směrem k Home Credit aréně lze vidět na obrázku 12 a bližší pohled na podjezd s vodící čarou na levé straně oddělující chodce od motorové dopravy na obrázku 13.



Obrázek 12 - Podjezd v ulici Klatovská (foto autor)

Obrázek 13 - Levá strana podjezdu (foto autor)

Za podjezdem ulice Klatovská vyústí rovnou do křižovatky 28. října, Klatovská, Máchova, kde komunikace přechází do pravotočivého oblouku, ve kterém dochází k rozšíření jízdních pruhů. Navzdory tomu, že toto rozšíření není k objíždění vozidel odbočujících vlevo dostačující, byl jsem během dopravního průzkumu svědkem i situace, kdy se vozidlům podařilo jedno čekající vozidlo, velice těsně a takřka s kontaktem zrcátek po levé a násypu po pravé straně, objet. Po pravé straně komunikace tedy vystupuje násyp železniční trati, který dále pokračuje podél ulice 28. října. Pro řidiče, kteří chtějí z ulice Klatovská odbočit vlevo do ulice Máchova tento násyp, obrostlý keři a nízkými stromy, výrazně brání v rozhledu na protijedoucí vozidla pokračující z ulice 28. října po hlavní pozemní komunikaci. Z tohoto důvodu je mezi ulicemi Klatovská a Máchova umístěno dopravní zrcadlo. Navíc pro lepší zpřehlednění křižovatky nechalo město z celého násypu nedávno odstranit veškeré keře a stromy. Po levé straně kopíruje hlavní pozemní komunikaci úzký pás zeleně, z kterého po několika metrech, ohraničená kovovým oplocením, vychází konstrukce parovodu vedoucí nad zemí směrem k Home Credit aréně podél ulice Máchova.

SDZ v ulici Klatovská představuje pouze několik značek umístěných před podjezdem ze strany okružní křižovatky. Směrem k Home Credit aréně jde o značku upravující přednost č. P 2 *Hlavní pozemní komunikace* s dodatkovou tabulkou č. E 2b *Tvar křižovatky* a o dvojici značek na jednom sloupku těsně před podjezdem. Horní je zákazová značka č. B 16 *Zákaz vjezdu vozidel, jejichž výška přesahuje vyznačenou mez*.

Pokud jde o spodní značku, u té došlo v nedávné době ke změně, neboť zde původně byla zákazová značka č. B 30 *Zákaz vstupu chodců*. Nyní je zde příkazová značka č. C 14a *Jiný příkaz* s příkazem pro chodce "Přejděte na druhou stranu". SDZ před podjezdem je možné vidět na obrázku 14.



**Obrázek 14 – Svislé dopravní značení před podjezdem směrem k Home Credit aréně (foto autor)**

Pro oba směry se zde ještě nachází dvě informativní provozní značky č. IP 6 *Přechod pro chodce* umístěné před přechody pro chodce ve výjezdové i vjezdové větvi okružní křižovatky do ulice Klatovská.

Celkový pohled na křižovatku ulic 28. října, Klatovská, Máchova z ulice Klatovská a oddělený železniční násyp po pravé straně ulice Klatovská směrem k Home Credit aréně je vidět na obrázcích 15 a 16 (oba foto autor)



**Obrázek 15 – Křižovatka z ulice Klatovská**



**Obrázek 16 – Oddělený železniční násyp**

### 4.2.3 Příjezd do křižovatky z ulice Máchova

Poslední ulicí řešené křižovatky přicházející ze západu je ulice Máchova. Ve skutečnosti ulice Máchova nevyústí až v křižovatce, ale končí před pravotočivým obloukem před křižovatkou. Zbýlý asi 70 m dlouhý úsek, který zahrnuje pravotočivý oblouk a krátkou přímou zaústující do křižovatky je už označen jako pokračování ulice 28. října. Nicméně pro lepší popis a orientaci bude i tento krátký úsek nazván jako ulice Máchova.

Ulice Máchova je slepou ulicí, která zajišťuje přístup k firmám a železničním pozemkům nacházející se v této lokalitě. Od roku 2005 se stala navíc velice významnou příjezdovou cestou k nově zbudovanému sportovnímu areálu s moderní víceúčelovou arénou, dnes pojmenovanou jako Home Credit aréna, a k jeho centrálnímu povrchovému parkovišti s kapacitou až 600 míst. Kromě vjezdů a výjezdů z firem a povrchového parkoviště ještě do ulice směrem ke křižovatce z pravé strany zaústí ulice U Stadionu a účelová komunikace k železničním pozemkům, které zde vytvářejí zbytečně velkou a nevyužitou asfaltovou plochu. Kolem tohoto místa prochází ulice Máchova levotočivým obloukem za níž následuje krátká mezipřímá a poměrně ostrý pravotočivý oblouk směřující ke křižovatce. V tomto místě se začíná místní obslužná komunikace v ulici Máchova rozšiřovat, neboť zde dochází k rozšíření jízdních pruhů v oblouku a zároveň k řazení do dvou řadících pruhů před křižovatkou: řadícího pruhu pro odbočení vlevo do ulice 28. října a průběžného řadícího pruhu pro jízdu přímo do ulice Klatovská. Celkově se ulice Máchova nachází v klesání přibližně 5%. Posledních cca 30 m ulice se nachází v přímé, kde na ni v přímém směru navazuje ulice Klatovská. Řidiči na vedlejší, kteří hodlají pokračovat rovně do ulice Klatovská, tak vůbec nemusí měnit styl jízdy, neboť tu není nic co by je před vjezdem na hlavní nutilo změnit směr a tím snížit rychlost vozidla. Naopak, navzdory dobrému rozhledu, vjíždějí na hlavní riskantněji a vyššími rychlostmi. Pohled na křižovátku z ulice Máchova a možnost přímého vjezdu na hlavní pozemní komunikaci směrem do ulice Klatovská lze vidět na obrázku 17.



Obrázek 17 – Pohled na křižovatku z ulice Máchova (foto autor)

Stejně jako místní obslužná komunikace v ulici 28. října, je i komunikace v ulici Máchova na krajích od pravotočivého oblouku až do křižovatky opatřena nízkým obrubníkem. Výjimkou je nároží křižovatky mezi touto ulicí a ulicí 28. října, kde obrubník chybí. Zhruba 10 m před křižovatkou se na pravé straně komunikace nachází ještě odvodňovací vpust'. V tomto místě vystupuje komunikace ve tvaru zubu do pásu zeleně, do kterého má voda lépe odtékat pryč z vozovky. Ani podél této komunikace nevede až ke křižovatce žádný pás pro chodce. V ulici Máchova se sice po levé straně komunikace nachází chodník vedoucí od jižního vchodu a východu z arény, který byl nedávno prodloužen směrem ke křižovatce k pravotočivému oblouku. Nicméně ten vyúsťuje pouze u vyhrazeného parkoviště pro V.I.P arény. Od tohoto místa ke křižovatce vede pouze pás zeleně, široký zhruba 3 m, oddělující vyhrazené parkoviště od místní komunikace v ulici Máchova. Po pravé straně směrem od komunikace vystupuje nízký svah se zelení, na kterém je vedena konstrukce teplovodu. Ta vystupuje ze země u jihovýchodního rohu Home Credit arény. Ve výšce větší než 4 m překonává ulici Máchova před pravotočivým obloukem a poté vede asi 1,5 m nad zemí až ke křižovatce, kde zaústí zpět do země. Situace v ulici Máchova před a za pravotočivým obloukem je vidět na obrázcích 18 a 19.



**Obrázek 18 – Pohled na ulici Máchova před pravotočivým obloukem (foto autor)**

Vodorovné dopravní značení křižovatky v této ulici zahrnuje dva řadící pruhy. Ty jsou vyznačeny pouze podélnou čarou přerušovanou č. V 2b bez směrových šipek a těsně před křižovatkou jsou od sebe odděleny trojúhelníkem z podélné čáry souvislé č. V 1a. Od protisměru jsou odděleny v celé délce podélnou čarou souvislou č. V 1a ve tvaru zvláštní kapky, která směrem ke křižovatce přechází ve dvojitou podélnou čáru souvislou. Vedení jízdních pruhů na hlavní pozemní komunikaci v prostoru křižovatky je na rozmezí s ulicí Máchova vyznačeno podélnou čarou přerušovanou č. V 2b (1,5/1,5/0,25). Pohled na

současný stav vodorovného dopravního značení v ulici Máchova je vidět na obrázcích 19 a 20.



**Obrázek 19 – Ulice Máchova za pravotočivým obloukem směrem ke křižovatce (foto autor)**



**Obrázek 20 – Pohled na řadící pruhy v ulici Máchova (foto autor)**

Pokud jde o SDZ v blízkosti křižovatky, nacházejí se v ulici Máchova tyto dopravní značky:

Směrem ke křižovatce, ve vzdálenosti cca 20 m před ní, je to stejně jako v ulici 28. října výstražná značka č. A 22 *Jiné nebezpečí* s dodatkovou tabulkou č. E 13 *Text* se symbolem chodce upozorňující na zvýšený pohyb chodců na vozovce. O 10 m dále je značka upravující přednost č. P 4 *Dej přednost v jízdě!* s dodatkovou tabulkou č. E 2b *Tvar křižovatky*.

Ve směru od křižovatky se hned u výjezdu do ulice Máchova nachází informativní provozní značka č. IP 10a *Slepá pozemní komunikace*. Pod ní je na stejném sloupku ještě zákazová



dopravní značka č. B 28 *Zákaz zastavení*. Přibližně 15 m za ní ještě před levotočivým obloukem je značka upravující přednost č. P 2 *Hlavní pozemní komunikace* s dodatkovou tabulkou č. E 2b tvar křižovatky, která avizuje křižovatku ulice Máchova s ulicí U Stadionu.

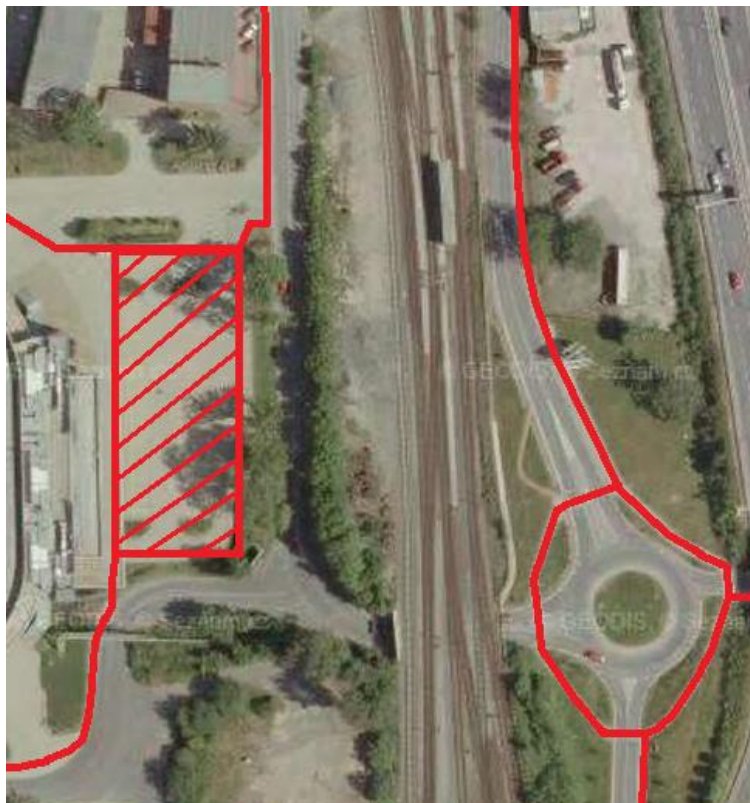
Kromě SDZ se celkově v křižovatce nachází spousta jiných tabulí. Mezi ty užitečné patří směrové tabule navádějící řidiče k parkovištím u Home Credit arény. Dále jsou to reklamní tabule o firmách, které v ulici Máchova mají sídlo, nebo o sportovních a kulturních akcích v Home Credit aréně. Ty však dozajista odpoutávají pozornost řidičů od provozu v křižovatce.

#### **4.2.4 Možnosti využití křižovatky pro nemotorovou dopravu a zajištění její bezpečnosti**

Z hlediska bezpečnosti zranitelných účastníků provozu by tato podkapitola neměla opomenout cyklistickou dopravu. Pro cyklisty v této křižovatce a v přilehlých komunikacích nejsou zřízeny žádné vyhrazené pruhy či stezky. Jsou vedeni v jízdních pruzích společně s motorovou dopravou. I přes tento fakt čteně využívají místní komunikace v přilehlých ulicích této křižovatky a vedou tímto místem své trasy zejména do zaměstnání. Překonání křižovatky pro ně totiž není až tak nebezpečné jako pro chodce.

Pro ty tvoří tato křižovatka určitou bariéru, neboť se v jejím prostoru podél komunikací nenachází naprosto žádné chodníky. Neexistuje tedy žádné propojení mezi chodníkem vedoucím od jižního východu z arény, končícím v ulici Máchova několik desítek metrů před křižovatkou, chodníkem v ulici 28. října, končícím cca 80 m před křižovatkou a chodníky kolem okružní křižovatky ulic Klatovská, Doubská. Bariéru netvoří ani tak samotná křižovatka před arénou, ale spíše úsek mezi ní a okružní křižovatkou vedený podjezdem pod tratí v ulici Klatovská. Chodci, kteří směřují k aréně z oblasti Rochlic, odkud je systém chodníků velice dobře proveden, jsou tak navedeni do okružní křižovatky, kde je chodník směrem k aréně rázem ukončen. V tomto místě mají tři možnosti. Pokračovat po chodnících od okružní křižovatky, a tedy i směrem od arény, k cca 200 m vzdálenému nejbližšímu podchodu, který však není bezbariérový. Pokračovat od okružní křižovatky stejným směrem jako v předchozím případě, ale pokračovat dále ulicí Doubská a Nákladní až k více než kilometr vzdálené železniční stanici Liberec. A nebo překonat podjezd po levé straně vozovky kam je usměrňuje příkazová dopravní značka č. C 14a s příkazem "Přejděte na druhou stranu", neboť to je jediná bezbariérová možnost v této oblasti. Je jasné, že drtivá většina chodců, ne-li všichni, použije třetí možnost. Poté co projdou podjezdem však ještě musí překonat křižovatku ulic 28.října, Máchova, Klatovská, než se dostanou k prvnímu pásu pro chodce vedoucímu k aréně či k jiným přilehlým oblastem. Současný stav vedení pásů pro chodce

(červeně) v přilehlých ulicích včetně přechodů pro chodce, plochy vyhrazeného parkoviště před arénou a s naprosto zřetelným chybějícím propojením je možné vidět na obrázku 21.



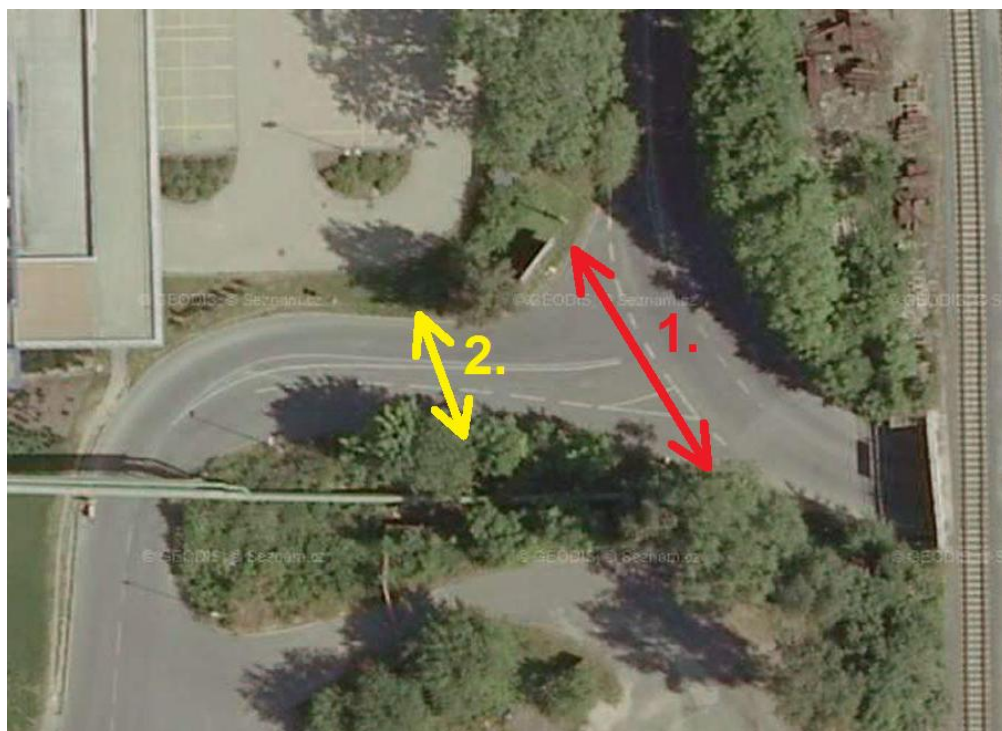
**Obrázek 21 – Vedení pásů pro chodce v blízkosti křižovatky (www.mapy.cz)**

Během dopravních průzkumů jsem postřehl, že chodci k překonání křižovatky využívají většinou dvě místa. Obě jsou za současného stavu těmi nejméně nebezpečnými ze všech jiných míst. Sám jsem vyzkoušel obě, nicméně ani u jednoho nebylo překonání křižovatky nic příjemného. Chodec zde totiž nemá žádná privilegia vůči motorové dopravě a není tu nic co by i přes absenci chodníků a přechodu pro chodce alespoň trochu usnadnilo přecházení a zajistilo návaznost na bezpečnější plochy pro chodce, které v tomto případě představují vyhrazené parkoviště před arénou nebo pásy pro chodce a chodníkové plochy kolem arény. Je tak vůči motorové dopravě naprosto nechráněn.

Tím prvním místem je přejít ulici Máchova rovnou v místě jejího vyústění do křižovatky, kam se chodci dostanou po levé straně po úzkém travnatém pásu odstupujícím za podjezdem od opěrné zdi železničního pozemku. V místě, kde přecházejí se však tento úzký travnatý pás ještě více zužuje. Důvodem tohoto zúžení je ohraničení konstrukce parovodu, která zde vystupuje ze země. Navíc zde začíná obrubník oddělující travnatý pás od pozemní komunikace, což pro vozíčkáře a kočárky znamená pohybovat se po celou dobu přecházení po vozovce. V tomto místě sice chodci mají dostatečný rozhled na všechny tři ulice, musí ale překonat velice dlouhou vzdálenost 25 m prostorem křižovatky než se dostanou k alespoň

travnatému nároží křižovatky mezi ulicemi 28. října a Máchova, které je opět pro vozíčkáře a kočárky neschůdné. Je samozřejmé, že při tak dlouhém přecházení se dopravní situace může kdykoliv změnit. Chodcům se tak může stát, a věřím že běžně stává, že uvíznou uprostřed křižovatky. Zde jsou buďto odkázáni na ohleduplnost řidičů, nebo musí počkat na vodorovném dopravním značení na vhodnou chvíli k dokončení přejití. V horším případě však může vinou přecházejícího chodce dojít k dopravní nehodě, nebo v ještě horším k jeho sražení. V tomto místě překonává křižovatku většina chodců pokračujících dále ulicí 28. října.

Druhé místo je v ulici Máchova o několik metrů dále od křižovatky, kde je vzdálenost přecházení výrazně kratší a to až o 15 m. Šířka komunikace se v těchto místech pohybuje mezi 9,5 až 10 m. K tomuto místu se ovšem chodci také musí dostat po kraji vozovky. Navíc v tomto místě přechází v blízkosti oblouku bez dostatečného rozhledu na vozidla přijíždějící z ulice Máchova ke křižovatce. Oběma popsanými místy chodci přecházejí i z opačného směru. Nejčastější místa přecházení chodců v křižovatce jsou vyznačeny na obrázku 22.



**Obrázek 22 – Místa nejčastějšího přecházení chodců v křižovatce (www.mapy.cz)**

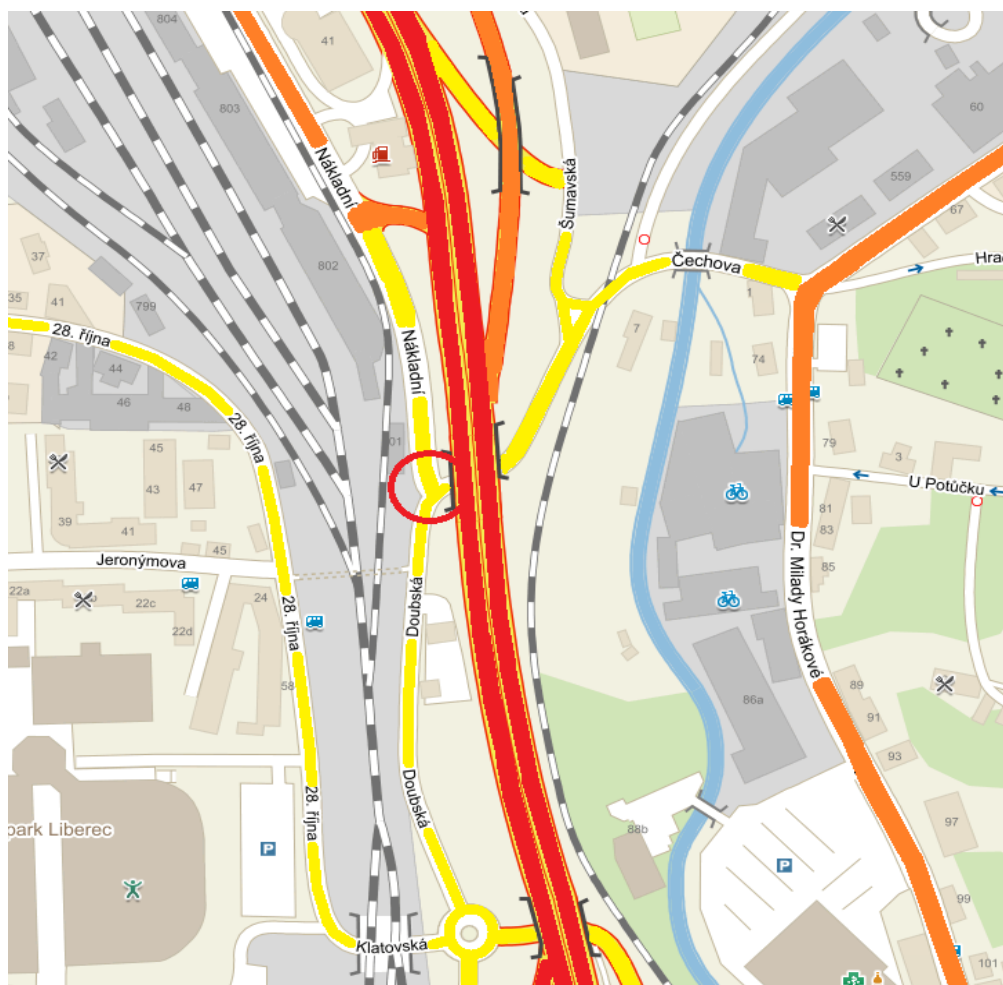
Naprostou jinou situaci nastává během hokejových zápasů či jiných významnějších sportovních a kulturních akcí konajících se v areálu Sportparku Liberec (přesněji řečeno před a po těchto akcích), kdy se výrazně zvýší hustota provozu i počet chodců resp. fanoušků. To je další důvod proč se v ulicích Máchova a 28. října nacházejí výstražné dopravní značky č. A 22 *Jiné nebezpečí* s dodatkovou tabulkou č. E 13 *Text* se symbolem chodce, které

upozorňují řidiče na zvýšený pohyb chodců (v tomto případě fanoušků) na vozovce. Ti před akcemi přecházejí ve velkých počtech i na několika místech najednou, ale narozdíl od situace po akcích, jejich příliv a i příliv vozidel není v této době tak prudký a provoz je plynulý. To však umožňuje vozidlům projíždět křižovatku vyššími rychlostmi, čímž se při takovémto počtu chodců zvyšuje jejich ohrožení. V této době na plynulost a bezpečnost provozu raději dohlíží příslušníci Policie České republiky, kteří jsou v případě potřeby připraveni řídit dopravu. Po skončení akcí je situace zcela jiná. V jednom okamžiku se do křižovatky z ulic Máchova a 28. října nahrne několik stovek vozidel vyjíždějících z parkovišť i přilehlých ulic a několik stovek fanoušků tvořících jeden dlouhý proud lidí většinou směřujících do oblasti Rochlic a Doubí. Během chvíle se doprava nejen v křižovatce, ale i v okružní křižovatce Doubská, Klatovská a v přilehlých ulicích, takřka zastaví a začínají se vytvářet dlouhé kolony. V pohybu jsou pouze fanoušci, kteří procházejí mezi vozidly a přecházejí kdekoliv, kde je to jen trochu možné, aby mohli pokračovat k podjezdu a k chodníkům u okružní křižovatky. Ve chvílích, kdy se vozidla opět dají do pohybu, se však dostávají do velmi nebezpečných situací. Těmto situacím se snaží předejít příslušníci státní Policie, kteří zde mimoto dohlíží na dodržování pravidla "zipu" a v případě nutnosti, rovněž jako před akcemi, řídí dopravu.

Výrazný vliv Home Credit arény a vlastně celého Sportparku Liberec na motorovou i nemotorovou dopravu v křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova je nepopiratelný. Tato křižovatka je však z hlediska zajištění bezpečnosti pěší dopravy v naprosto nevyhovujícím stavu. Bez možností bezpečného přecházení přes komunikace a s absolutní absencí pásů pro chodce v samotné křižovatce a v přilehlých ulicích v blízkosti křižovatky, je až zarážející, že v tomto stavu zůstala i deset let od dokončení Home Credit arény. Takové zásadní nedostatky by ve vyspělé zemi 21. století neměly vůbec vzniknout. V každém případě by ale při jejich vzniku měly být co nejdříve odstraněny.

### 4.3 Křižovatka ulic Čechova, Doubská, Nákladní

Tato styková křižovatka se také nachází v městské části Horní Růžodol. Leží přibližně 400 m (po místních komunikacích) severovýchodním směrem od areálu Sportpark Liberec na opačné straně železniční tratě než křižovatka ulic 28. října, Klatovská, Máchova. I přes toto umístění je doprava v křižovatce, byť nepřímou, tímto areálem ovlivněna. Ovlivněna je i místními rychlostními komunikacemi I/35 a I/14. I v tomto případě jsou všechny místní komunikace, vedoucí ke křižovatce, dvoupruhové a kategorizovány jako obslužné funkční skupiny C. Všechny jsou velice významné, neboť stejně jako komunikace v ulici 28. října v předchozí křižovatce, plní funkci spojovací a vytváří z této křižovatky důležitou spojnici. O její důležitosti vypovídají i intenzity dopravy. Jako hlavní pozemní komunikace je označena místní komunikace procházející ulicemi Doubská a Čechova. Nicméně srovnatelně významná i dopravně zatížená je i vedlejší pozemní komunikace v ulici Nákladní. Umístění křižovatky v komunikační síti (označeno červeným kroužkem) a znázornění spojovací funkce komunikací v ulicích Čechova, Doubská a Nákladní je vidět na obrázku 23.



Obrázek 23 – Křižovatka v komunikační síti ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Z obrázku 23 můžeme vidět, že ulice Doubská spojuje tuto křižovatku přes okružní křižovatku ulic Doubská, Klatovská s významnou obslužnou místní komunikací v ulici 28. října (žlutě). Přes okružní křižovatku je možné do ulice Doubská rovněž sjet z místní rychlostní komunikace I/14 (červenožlutě). Samotná ulice za okružní křižovatkou ještě pokračuje ke sběrné místní komunikaci v ulici České mládeže. Ulice Čechova spojuje křižovatku s velmi významnou sběrnou místní komunikací v ulici Dr. Milady Horákové (oranžově) vedoucí z městské části Rochlice do centra. Kromě toho je možné po ulici Čechova, přes ulici Šumavská, najet na místní rychlostní komunikaci I/35 ve směru na Hrádek nad Nisou a Děčín (červenožlutě). Komunikace v ulici Nákladní spojuje křižovatku s nájezdem na místní rychlostní komunikaci I/35 (červeně) ve směru na Turnov a Prahu. Od tohoto místa směrem k železničnímu nádraží je tato komunikace kategorizována jako místní sběrná komunikace (oranžově).

#### 4.3.1 Příjezd do křižovatky z ulice Čechova

Čechova ulice přichází ke křižovatce ze severovýchodu. Zhruba 120 m před křižovatkou přechází z levotočivého oblouku do přímé. V tomto místě míjí po pravé straně odbočení do ulice Šumavská, ve které je až k místu odbočení k nájezdu na místní rychlostní komunikaci I/35 jednosměrný provoz. Čechova ulice dále pokračuje přibližně 60 m v přímé. Poté se stáčí mírně vpravo a podjíždí místní rychlostní komunikaci I/35. Celý tento úsek před křižovatkou se nachází v mírném stoupání. Za tímto obloukem je ještě 25 m vedena v přímém směru a s větším stoupáním až do prostoru křižovatky, ve které se jako hlavní pozemní komunikace stáčí do ulice Doubská levotočivým obloukem. Pohled na křižovatku z ulice Čechova je na obrázku 24.



Obrázek 24 – Pohled na křižovatku z ulice Čechova (foto autor)

Po obou stranách komunikace vedou až ke křižovatce pásy pro chodce. Po levé straně je to chodník z betonové zámkové dlažby červené barvy, který má až do úseku, kde ulice podjíždí pod místní rychlostní komunikací I/35, konstantní šířku 2,5 m a je na levé straně opatřen zábradlím zabraňujícím pádu chodců ze svahu nad místní vlečkou. V podjezdu se pak jeho šířka pohybuje mezi 2,5 a 3 m. V nejširším místě, které je podél celobetonové nosné konstrukce mostu dvou jízdních pruhů rychlostní komunikace pro směr Hrádek nad Nisou a Děčín, dosahuje jeho šířka až ke 4 m. Za tímto místem se po levé straně chodníku nachází ještě dva nosné betonové pilíře a odvodňovací žlab, který spolu s chodníkem vede do ulice Doubská. Po pravé straně komunikace v ulici Čechova je to přibližně 1,25 m široký chodník s asfaltovým povrchem vedoucí podél opěrné zdi rychlostní komunikace. I u tohoto úzkého chodníku dochází v podjezdu pod rychlostní komunikací k rozšíření na 2,5 m a to rovněž v místě nosné betonové konstrukce druhého konce mostu rychlostní komunikace pro směr Hrádek nad Nisou a Děčín. Vedení chodníků před křižovatkou je vidět na obrázku 25.



**Obrázek 25 – Ulice Čechova před podjezdem (foto autor)**

Na obrázku 25 je také krásně patrná předimenzovaná šířka jízdních pruhů z velice výrazného zanesení levé strany vozovky. I přes rozšíření jízdních pruhů v oblouku před křižovatkou, je tato část vozovky vozidly nepojížděna a mohla by tak být využita např. ve prospěch pásů pro chodce na levé straně. Pokud jde o chodník na pravé straně ulice, ten se směrem ke křižovatce opět zužuje na nedostatečných 1,25 m a v polovině nároží o poloměru 12 m mezi touto ulicí a ulicí Nákladní je ukončen. Dá se tedy říci, že tento chodník neplní

naprosto žádnou funkci a pro chodce je tak zcela nepoužitelný. Druhou polovinu nároží tvoří pouze značně zdecimovaný obrubník, který je s největší pravděpodobností pravidelně pojížděn těžkými nákladními vozidly. Jak je možné vidět na obrázcích 26 a 27, v některých místech jsou betonové díly tvořící obrubník naprosto vyvráceny ze svých původních míst a leží na úzké vyšlapané pěšině, která navazuje na ukončený chodník. Podél této pěšiny ještě vede odvodňovací žlab, který spolu s ní pokračuje do ulice Nákladní, kde se zhruba 80 m od křižovatky ztrácí v trávě.



**Obrázek 26 – Ukončený chodník v nároží křižovatky mezi ulicemi Čechova a Nákladní (foto autor)**



**Obrázek 27 – Pohled na zničený obrubník v témže nároží z ulice Nákladní (foto autor)**



Z hlediska VDZ je v této ulici před křižovatkou a v jejím prostoru vyznačena pouze střední dělící čára. Chybí zejména vyznačení vnějšího okraje jízdního pruhu ve směru hlavní pozemní komunikace v úseku připojení vedlejší pozemní komunikace z ulice Nákladní. Dále také chybí jakékoliv výraznější oddělení či usměrnění dopravních proudů ať už fyzické či právě pomocí VDZ. Pohled na současný stav VDZ v křižovatce z ulice Čechova lze vidět na obrázku 28.



**Obrázek 28 – Současný stav VDZ v křižovatce z ulice Čechova (foto autor)**

Pokud jde o SDZ v blízkosti křižovatky, nachází se v této ulici směrem ke křižovatce pouze značka upravující přednost č. P 2 *Hlavní pozemní komunikace* s dodatkovou tabulkou č. E 2b *Tvar křižovatky*, umístěná 5 m před hranicí křižovatky.

#### **4.3.2 Příjezd do křižovatky z ulice Doubská**

Ulice Doubská směřuje ke křižovatce z jižního směru od okružní křižovatky ulic Doubská, Klatovská, vzdálené od řešené křižovatky cca 250 m. Zhruba 100 m před křižovatkou po pravé straně tato ulice ještě míjí nejprve výjezd a po cca 30 m vjezd k malé čerpací stanici Cobalt a k ruční myčce automobilů. Hned za vjezdem je přes 7 m širokou MK v ulici Doubská veden přechod pro chodce, který chodce navádí ke 40 m dlouhému podchodu pod železniční tratí spojující tuto ulici s ulicí 28. října. Za přechodem pro chodce dochází vlivem křižovatky k rozšíření jízdních pruhů. Rozšíření jízdních pruhů je ovlivněno i pravotočivým obloukem, do kterého doposud přímá MK v křižovatce přechází a jako hlavní pozemní komunikace pokračuje do ulice Čechova. Přibližně 40 m před křižovatkou začíná ulice přecházet také do mírného klesání, které pokračuje s hlavní pozemní komunikací. Pokud jde o rozhled v křižovatce z tohoto směru, je dobrý pouze na ulici Nákladní. Na ulici Čechova je omezen zejména svahem náspu rychlostní komunikace, který směrem ke křižovatce stoupá až do

výšky mostu rychlostní komunikace, a nosnými pilíři tohoto mostu. Nicméně v prostoru křižovatky je i rozhled na ulici Čechova dostatečný. Vzhledem k nedostatečným šířkovým poměrům se v této ulici, pro vozidla odbočující z hlavní pozemní komunikace vlevo do ulice Nákladní, nenachází řadící pruh. Jízdní pruh je sice rozšířen, nicméně toto rozšíření odpovídá rozšíření v oblouku, a tudíž je pro objíždění čekajících vozidel nedostačující. Během dopravního průzkumu jsem byl nejednou svědkem toho, kdy vozidla odbočující vlevo do ulice Nákladní, při dávání přednosti vozidlům v protisměru, zabránila vozidlům za nimi v pokračování po hlavní pozemní komunikaci. V případech, kdy na levé odbočení čekalo pouze jedno dobře najeté vozidlo, byla ostatní vozidla schopna toto vozidlo těsně objet. Pokud ovšem na levé odbočení čekalo špatně najeté osobní vozidlo, více osobních vozidel, nebo rozměrnější vozidlo jako nákladní automobil či autobus, musela vozidla za nimi počkat až opustí křižovatku, což mělo za následek vytváření krátkých kolon. Pohled na křižovatku z ulice Doubská je vidět na obrázku 29.



**Obrázek 29 – Křižovatka z ulice Doubská (foto autor)**

Na obrázku 29 je také vidět opačný problém v protisměrném jízdním pruhu, a sice jeho zbytečně velká šířka, kterou prozrazuje výrazně zanesený, vozidly nepoužívaný, levý kraj vozovky.

I v této ulici se po obou stranách komunikace nacházejí pásy pro chodce oddělené od komunikace 10 cm vysokým obrubníkem. Po pravé straně je to 2,75 m široký chodník ze zámkové dlažby, který navazuje na chodník u okružní křižovatky a odtud pokračuje ulicí Doubská ke křižovatce a do ulice Čechova. Po levé straně je to 1,25 m široký chodník, který začíná u přechodu pro chodce v místě



Obrázek 30 – Zábradlí v místě přechodu pro chodce v ulici Doubská (foto autor)

vyústění podchodu cca 50 m před křižovatkou. Paradoxní ovšem je opatření tohoto chodníku asi 3 m dlouhým zábradlím přesně v místě, kde navazuje na přechod pro chodce a tvoří tak překážku chodcům, jak je možné vidět na obrázku 30. Od tohoto místa chodník vede podél svahu železničního náspu ke křižovatce a se stejnou šířkou pokračuje ulicí Nákladní.

VDZ je vyznačeno opět pouze oddělení protisměrných jízdních pruhů střední dělicí čarou souvislou, v prostoru křižovatky přerušovanou. SDZ v blízkosti křižovatky tvoří pouze jen několik značek. Směrem ke křižovatce se ve vzdálenosti cca 70 m před ní nachází dvojice informativních značek směrových č. IS 3b a IS 3d *Směrová tabule (s dvěma cíli)*. O 20 m dále je u přechodu pro chodce pro oba směry značka č. IP 6. Poslední značkou v tomto směru je značka č. P2 s dodatkovou tabulkou č. E 2b umístěná 25 m před hranicí křižovatky. Směrem od křižovatky je to hned na začátku ulice Doubská zákazová značka č. B 16 s hodnotou snížené podjezdné výšky 3,8 m s dodatkovou tabulkou č. E 3a *Vzdálenost* s hodnotou 250 m a doplněnou šipkou určující směr k místu zákazu. Tato značka avizuje místo se sníženou podjezdnou výškou v podjezdu ulice Klatovská. Celkový pohled na křižovatku z ulice Doubská je na obrázku 31.



Obrázek 31 – Celkový pohled na křižovatku z ulice Doubská (foto autor)

### 4.3.3 Příjezd do křižovatky z ulice Nákladní

Ulice Nákladní přichází do křižovatky od severu. Přibližně 170 m před křižovatkou se od ní na levé straně odpojuje nájezd na místní rychlostní komunikaci I/35 ve směru Praha a Turnov. Do tohoto místa je MK v ulici Nákladní kategorizována jako sběrná MK. Dále směrem ke křižovatce je už pouze obslužnou MK. Na nájezd lze najet i z protisměru, tedy z ulice Nákladní směrem od křižovatky. Za nájezdem směrem ke křižovatce, se dosud přímá ulice stáčí mírným pravotočivým obloukem a přechází do mírného klesání, které končí až v křižovatce. Zhruba 40 m před hranicí křižovatky se vrací zpět do přímé, a tak je vedena až ke křižovatce, kde na ni takřka v přímém směru navazuje hlavní pozemní komunikace v ulici Doubská. Protože je komunikace v ulici Nákladní vedlejší pozemní komunikací, je možnost přímého vjezdu na hlavní pozemní komunikaci, nežádoucí. Je pravdou, že se komunikace v ulici Nákladní na vjezdu do křižovatky, vlivem vybíhajícího chodníku z pravé strany, mírně stáčí vlevo. Pro zabránění přímého vjezdu do křižovatky je to však nedostačující. Navíc rozhled z této ulice není zrovna ideální. Na ulici Čechova ho stejně jako z ulice Doubská omezuje násyp a nosné konstrukce mostu rychlostní komunikace I/35. Navedení komunikace v ulici Nákladní do křižovatky a celkový pohled na křižovátku z tohoto směru je možné vidět na obrázku 32.



**Obrázek 32 – Pohled na křižovátku z ulice Nákladní (foto autor)**

Přímý vjezd z vedlejší tak umožňuje projíždět křižovátku vyššími rychlostmi, což je z hlediska bezpečnosti dopravy v křižovatce nepřijatelné. Během dopravního průzkumu jsem byl několikrát svědkem situace, kdy řidič přijíždějící ke křižovatce po vedlejší pozemní komunikaci z ulice Nákladní rychlostí blížící se 50 km/h, odhadl, že ještě stihne projet před

vozidlem jedoucím po hlavní z ulice Čechova do ulice Doubská. Jednomu řidiči se toto riskantní počínání téměř vymstilo, když špatně odhadl rychlost i vzdálenost vozidla jedoucího po hlavní. K jeho překvapení toto vozidlo dorazilo ke křižovatce dříve než předpokládal a nebyť pohotové reakce řidiče vozidla jedoucího po hlavní, došlo by jistě k dopravní nehodě. Pokud jde o levé odbočení z vedlejší, které je nejkritičtější manévrem křižovatky, ani v tomto případě se zde z nedostatečných šířkových poměrů nenachází řadící pruh. Uliční prostor je totiž vymezen opěrnou zdí podpírající svah u železniční budovy stavědla po pravé straně a svahem náspu, blíže ke křižovatce mostem, rychlostní komunikace I/35 po levé, které se přimykají k MK v ulici Nákladní. Vozidla odbočující z vedlejší vlevo do ulice Čechova se tedy k tomuto odbočení řadí ve společném, rozšířeném pruhu, které umožňuje objetí pouze jednoho odbočujícího osobního vozidla. V případě odbočení více vozidel za sebou, nebo jednoho rozměrnějšího vozidla, se za tímto vozidlem tvoří kolony, jejichž délka ve špičkách velice rychle narůstá. Na pravé straně obrázku 33, původně pořízeného ke znázornění omezení jedné strany uličního prostoru ulic Doubská a Nákladní opěrnými konstrukcemi zhlaví a budovy stavědla č.3 železniční stanice Liberec, je tato situace shodou okolností výborně vidět. Obrázek 33 je focen z ulice Doubská směrem ke křižovatce.



**Obrázek 33 – Omezení uličního prostoru a tvoření kolony v ulici Nákladní (foto autor)**

Kromě nemožnosti objetí více než jednoho vozidla dávajícího přednost vozidlům na hlavní, způsobuje levé odbočení z vedlejší při určitých okolnostech ještě vynucení přednosti. K té dochází pokud z ulice Doubská chce odbočit vlevo do ulice Nákladní rozměrnější vozidlo jako autobus či nákladní automobil a ve stejný okamžik z ulice Nákladní chce vlevo do ulice

Čechova odbočit jakékoliv vozidlo. Protože rozměrnější vozidla nemají takové manévrovací schopnosti jako osobní automobily, jsou nucena realizovat levé odbočení z hlavní v ulici Doubská takřka přímým průjezdem přes křižovatku a tedy i přes místo, kde vyčkávají vozidla, která z vedlejší v ulici Nákladní chtějí odbočit vlevo. Pokud zde tedy čeká vozidlo, nemůže rozměrnější vozidlo z hlavní komunikace projet do ulice Nákladní. Tato situace tedy končí tím, že řidič rozměrnějšího vozidla pustí vozidlo z vedlejší a teprve potom opouští křižovatku.

Komplikace rozměrnějším vozidlům, jde především o návěsové soupravy, způsobuje i pravé odbočení z ulice Čechova do ulice Nákladní. Vzhledem k poloměru obruby nároží 12 m a k ostrému úhlu odbočení, jsou tato vozidla nucena buď k přejetí obrubníku nároží koly návěsu, a nebo k většímu najetí do křižovatky a tím k částečnému najetí do protisměru. Pohled na ulici Nákladní směrem od křižovatky a nároží mezi touto ulicí a ulicí Čechova je vidět na obrázku 34.



Obrázek 34 – Ulice Nákladní směrem od křižovatky (foto autor)

V blízkosti křižovatky se podél komunikace v ulici Nákladní nachází pouze jeden pás pro chodce, a to chodník po pravé straně vedoucí celou ulicí až od výpravní budovy železniční stanice Liberec. Přibližně 100 m před křižovatkou se však tento přes 2 m široký chodník opatřený naváděcími prvky pro nevidomé a slabozraké zužuje na nedostatečných 1,25 m a už bez naváděcích prvků vede ke křižovatce, od které pokračuje do ulice Doubská k podchodu pod tratí.

VDZ v této ulici a v křižovatce je stejně jako u předchozích dvou ulic tvořeno pouze střední dělicí čarou oddělující jízdní pruhy. Žádné jiné vodorovné značení se zde nevyskytuje. SDZ v této ulici v blízkosti křižovatky představuje značka č. IS 4a *Směrová tabule (s jedním místním cílem)* umístěna cca 50 m před křižovatkou a značka č. P 4 s dodatkovou tabulkou č. E 2b umístěná přibližně 10 m před křižovatkou. Uprostřed nároží mezi ulicemi Nákladní a Doubská se ještě nachází směrová tabule s dvěma cíli č. IS 3d a směrová tabule k jinému cíli č. IS 5. umístěné na stožáru veřejného osvětlení a natočeny k ulici Čechova.

#### **4.3.4 Možnosti využití křižovatky pro nemotorovou dopravu a zajištění její bezpečnosti**

Stejně jako v křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova, je cyklistická doprava i v této křižovatce vedena v jízdnicích pruzích společně s motorovou dopravou. Ať už z nedostatečných šířkových poměrů či z jiných důvodů, se v této křižovatce pro cyklisty nenacházejí žádné prvky, které by zvyšovaly jejich bezpečnost. Výrazně ohroženi jsou zejména cyklisté, kteří ke křižovatce přijíždějí z ulice Čechova a pokračují po hlavní do ulice Doubská. Protože jsou obě ulice v tomto směru vedeny ve stoupání, je jejich rychlost při projíždění křižovatkou velice nízká. Cyklistům tak hrozí smetení vozidly, kterým je umožněn takřka přímý vjezd z ulice Nákladní na hlavní. Byť jen zamezení těchto přímých vjezdů by bezpečnost cyklistů výrazně zvýšilo.

Pro pěší dopravu je zde situace o trochu lepší, než v případě křižovatky u arény. Z Čechovy ulice po levé straně vede do křižovatky dostatečně široký chodník, který dále pokračuje ulicí Doubská. Navádí tak chodce či fanoušky k přechodu pro chodce u podchodu, který překonává železniční trať a vystupuje v ulici 28.října. Jak již bylo zmíněno v úvodu kapitoly 4, tento podchod ale nevyústí do ulice 28.října ve stejné výškové úrovni a je zakončen schodištěm, tudíž je pro vozíčkáře a kočárky naprosto nepoužitelný. Po pravé straně ulice Nákladní vede do křižovatky a k podchodu v ulici Doubská ještě jeden chodník. Ten je ovšem s celkovou šířkou 1,25 m příliš úzký na to, aby dokázal bezpečně vést davy fanoušků mířící od železniční stanice k Home Credit aréně. Nedostatkem obou chodníků a na ně navazujícího přechodu pro chodce přes ulici Doubská, je také naprostá absence naváděcích prvků pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Zvláště signální a varovné pásy u přechodu jsou citelným nedostatkem. V současné době tedy chodníky v této křižovatce zajišťují vedení chodci nejvyužívanějších směrů. Tedy směrů Čechova - Doubská a Nákladní - Doubská a opačně. Nicméně pro směr Čechova - Nákladní tu propojení chodníky chybí. Z dopravního průzkumu však bylo zjištěno, že i tímto směrem několik chodců projde. Ti by za současného stavu správně měli přibližně 50 m pokračovat po chodnících směrem od křižovatky a přejít komunikaci po přechodu pro chodce v ulici Doubská. Po chodníku na druhé straně se pak vrátit zpět ke křižovatce a pokračovat původním směrem. Je však samozřejmé, že takto žádný chodec přecházet nebude. Místo toho tu tito chodci přebíhají vozovku v okamžicích, kdy křižovatkou neprojíždí žádná vozidla.

Celkově je situace pro chodce a zajištění jejich bezpečnosti v této křižovatce lepší než v křižovatce u arény. Stále se tu však vyskytují nedostatky, které zde zůstali pravděpodobně ještě z dob socialismu, a které se zcela neshodují se současnými trendy v dopravě.

## 5 NEHODOVOST

Informace o nehodovosti na řešených křižovatkách byly zjištěny z Jednotné dopravní vektorové mapy (dále JDVM) na portálu [www.jdvm.cz](http://www.jdvm.cz), na kterém se po poslední aktualizaci dat ze dne 14.7.2015 nacházejí údaje o nehodách, ke kterým došlo za období 1.1.2007 - 30.6.2015. Obě křižovatky budou z hlediska nehodovosti rozebrány zvlášť.

### 5.1 Nehodovost na křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova

Na této křižovatce nedošlo za celé období osmi a půl let k žádné dopravní nehodě. V její blízkosti pak došlo k celkem pěti nehodám (vyznačené červenými body), jak lze vidět na obrázku 35.



Obrázek 35 – Nehodovost v blízkosti křižovatky u arény ([www.jdvm.cz](http://www.jdvm.cz))

Ve všech pěti případech šlo o nehody pouze s hmotnou škodou bez zranění účastníků nehody. Ani u jedné nebyl účastníkem chodec. Ve dvou případech šlo o havárie řidičů s obsahem alkoholu v krvi, v dalších dvou o srážky s jedoucím nekolejovým vozidlem zezadu a v posledním o srážku se zaparkovaným vozidlem na vyhrazeném parkovišti pro V.I.P. před arénou. Ke všem těmto nehodám došlo v období mezi 2009 - 2011. Za poslední čtyři roky tedy v této křižovatce ani v jejím nejbližším okolí nedošlo k žádné dopravní nehodě a za celé období osm a půl roku k žádné dopravní nehodě, které by se účastnil chodec. Tyto údaje tak jistě poukazují na zvýšenou opatrnost chodců, kteří se zde musí pohybovat po vozovce, a zvýšenou pozornost a obezřetnost řidičů, kteří jsou před tímto pohybem chodců varováni. Vliv na počet nehod má dozajista i směrové vedení komunikací křižovatkou, které řidičům nedovoluje v některých úsecích ani průjezd nejvyšší povolenou rychlostí v obci natož vyšší.



## 5.2 Nehodovost na křižovatce ulic Čechova, Doubská, Nákladní

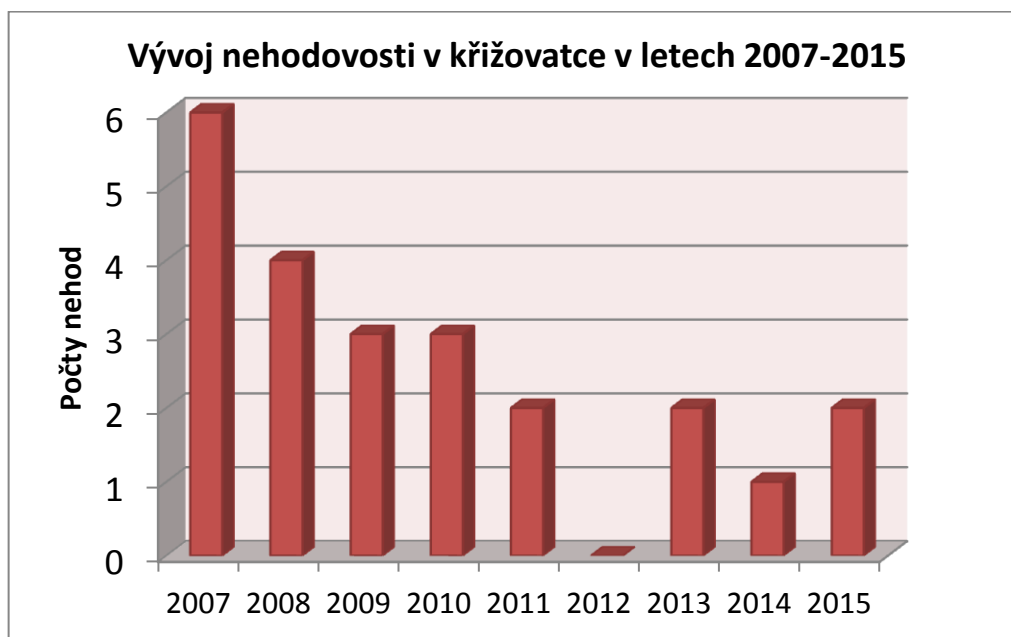
V případě této křižovatky je situace zcela jiná. Za období 1.1.2007 - 30.6.2015 došlo v této křižovatce ke 23 dopravním nehodám. Většina z těchto nehod se udála v ulici Nákladní. Jedná se zejména o shluk 13 nehod, ke kterým došlo v místě výjezdu do křižovatky z této ulice. Dopravní nehody v křižovatce, včetně shluku v ulici Nákladní, je možné vidět na obrázku 36.



Obrázek 36 – Nehodovost v křižovatce (www.jdvm.cz)

Vývoj nehodovosti v této křižovatce lze vidět na následujícím grafu.

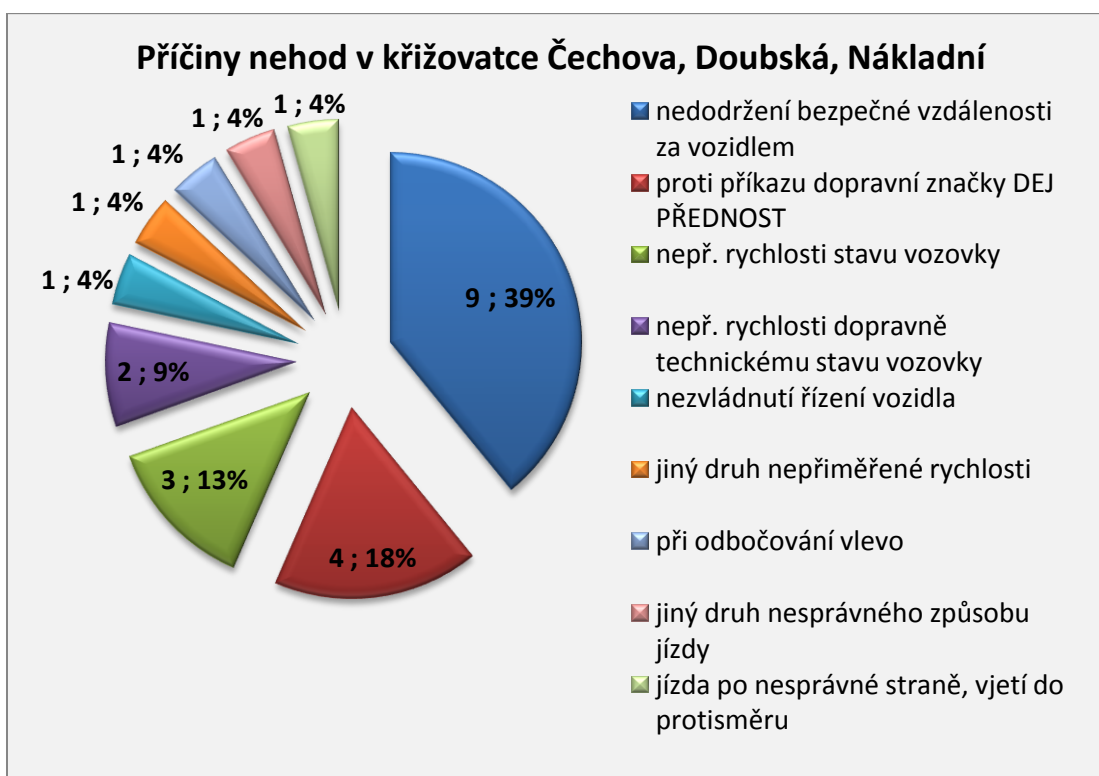
Graf 2 – Nehodovost v křižovatce ulic Čechova Doubská, Nákladní



Na grafu č. 2 lze postřehnout poměrně výrazný pokles počtu nehod v této křižovatce od roku 2009. V roce 2012 zde třeba nedošlo k žádné dopravní nehodě. Tento pokles má ale velkou měrou na svědomí legislativní změna platná od 1.1.2009. Od tohoto data se změnila hranice výše hmotné škody z 50 000 na 100 000 Kč, při které jsou účastníci nehody povinni tuto nehodu ohlásit policii a sepsat protokol o dopravní nehodě. Dle mého názoru tak v této křižovatce jistě došlo k více nehodám, které však právě z tohoto důvodu nejsou zahrnuty do policejních statistik.

Z hlediska druhu nehod šlo ve většině případů o srážku jedoucích nekolejových vozidel. Pouze ve dvou případech šlo o srážku s pevnou překážkou a v jednom o havárii. Pokaždé byl viníkem nehody řidič motorového vozidla. Při nehodách naštěstí nebyla usmrcena žádná osoba, nicméně došlo ke dvěma těžkým a dvěma lehkým zraněním. Ani u jedné dopravní nehody nebyl účastníkem chodec. Hlavní příčiny nehod jsou shrnuty v grafu č. 3.

Graf 3 – Příčiny nehod v křižovatce



Z grafu č. 3 je patrné, že příčinou většiny nehod bylo nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem, jízda proti příkazu dopravní značky P 4 *Dej přednost v jízdě!* a nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky. Tyto příčiny, spolu se shlukováním nehod na vjezdu do křižovatky z ulice Nákladní, jednoznačně poukazují na nedostatky popsané v předchozí kapitole. Konkrétně jde o možnost takřka přímého vjezdu z ulice Nákladní, který dovoluje řidičům projíždět křižovatku vyššími rychlostmi a nebo nerespektovat svislé dopravní značení.<sup>[18]</sup>

## 6 DOPRAVNÍ PRŮZKUMY

Dopravní průzkumy tvoří podklad pro dopravní plánování. Pomocí nich se zjišťují současné intenzity různých dopravních módů, intenzity dopravních proudů a dopravní poměry na stávajících dopravních cestách potřebné k efektivnějšímu využití dopravního prostoru, řešení organizačních problémů či ke zlepšení bezpečnosti a plynulosti dopravy. Způsoby provedení průzkumu a stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích uvádí technické podmínky TP 189 (II. vydání).

### 6.1 Názvosloví

- Pracovní den - dny pondělí až pátek, pokud na ně nepřipadá státní svátek.
- Běžný pracovní den - úterý, středa nebo čtvrtek, pokud jsou pracovními dny a pokud jim předchází i po nich následuje pracovní den.
- Intenzita dopravního proudu - počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde určitým příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období v jednom směru.
- Intenzita dopravy - počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde určitým příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období.
- Intenzita dopravy za dobu průzkumu - intenzita dopravy zjištěná za časový interval, ve kterém byl uskutečněn dopravní průzkum.
- Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) - aritmetický průměr denních intenzit dopravy všech dnů v roce.
- Padesátirázová intenzita dopravy - 50. nejvyšší hodnota hodinové intenzity dopravy v kalendářním roce.
- Intenzita dopravy špičkové hodiny - nejvyšší hodinová intenzita dopravy.
- Odchylka odhadu hodnoty - odchylka odhadu hodnoty určené výpočtem od její skutečné hodnoty (v %).
- Křižovatkový průzkum - průzkum zjišťující intenzity pohybů v křižovatce<sup>[7]</sup>

## **6.2 Vlastní průzkumy**

Křižovatkové průzkumy intenzit všech účastníků dopravy, tedy i chodců byly provedeny ručním sčítáním a zapisováním do formulářů v pátek 24.10.2014, v pondělí 27.10.2014 a v pátek 21.11.2014. Při všech těchto průzkumech bylo oblačné a chladné počasí, pro období podzimu typické.

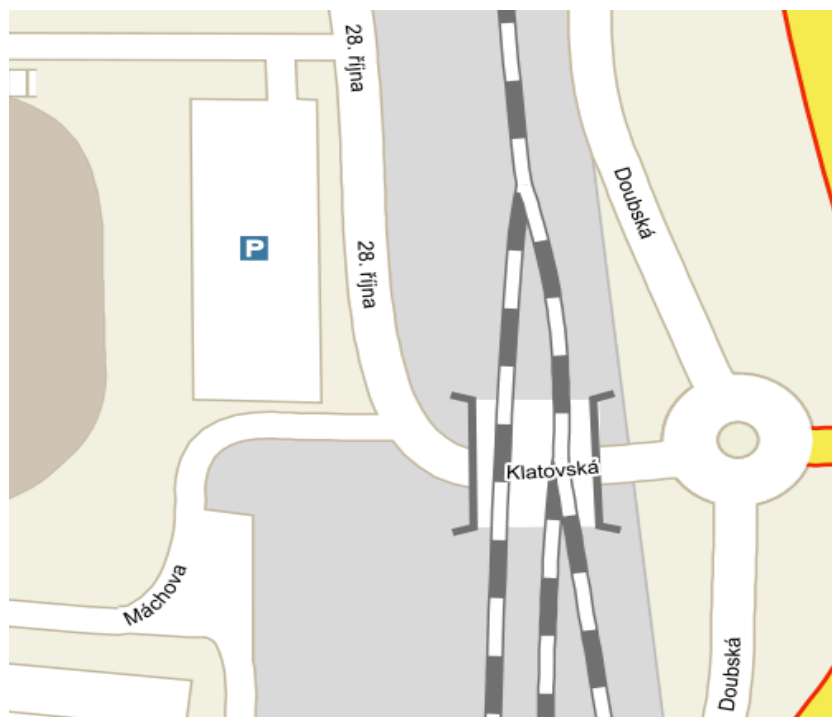
Páteční průzkum 24.10.2014 proběhl na křižovatce ulic 28. října, Klatovská, Máchova od 7:00 do 9:00 tak, aby zachytil ranní špičku.

Pondělní průzkum 27.10.2014 proběhl za pomoci dalšího sčítače na obou křižovatkách najednou od 7:00 do 9:00 a od 14:00 do 16:00.

Poslední průzkum byl proveden v pátek 21.11.2014 na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova, nacházející se přímo před arénou a to během atraktivního hokejového zápasu Bílých Tygrů Liberec se Spartou Praha, přesněji hodinu před začátkem a hodinu po skončení tohoto zápasu. Tento průzkum byl záměrně proveden i přes doporučení technických podmínek neprovádět dopravní průzkum v době, kdy provoz na sledovaném úseku či křižovatce bude ovlivněn mimořádnými událostmi, jakou je konání významné kulturní nebo sportovní události. Je to z důvodu získání jednak počtu vozidel, která vlivem této akce k Home Credit aréně přijíždějí a po skončení hromadně odjíždějí, ale zejména počtu fanoušků, kteří se k aréně a od ní musí dostat přes tuto křižovatku po vozovce (viz kapitolu 4).

### **6.2.1 Intenzity motorové a cyklistické dopravy**

Vzhledem k provedení dvou průzkumů pro křižovatku ulic 28. října, Klatovská, Máchova za účelem vyšší přesnosti, nepočítaje průzkum v den hokejového zápasu, jsou tato naměřená data uvedena zvlášť a zvlášť je s nimi počítáno i při stanovení intenzit. Následující tabulky č. 2, 3 a 4 shrnují pro obě křižovatkы intenzity jednotlivých dopravních prostředků včetně cyklistů v jednotlivých křižovatkových směrech za dobu průzkumu. Na obrázcích 37 a 38 jsou pro lepší přehlednost k tabulkám přiloženy ještě výřezy map s řešenými křižovatkami.



Obrázek 37 – Výřez mapy s křižovatkou před arénou (www.mapy.cz)

Tabulka 2 – Intenzity na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pátek 24.10.2014

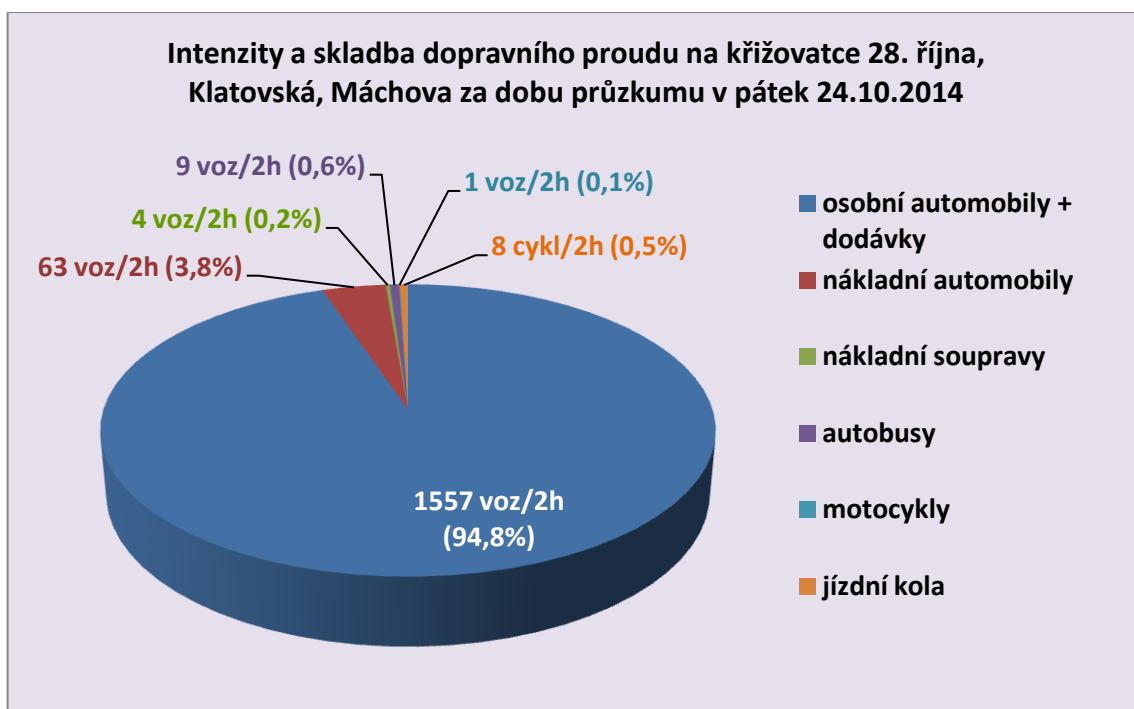
Směr jízdy	Pá 24.10. 7:00 - 9:00	Křižovatka ulic 28.října x Klatovská x Máchova Naměřené intenzity za dobu průzkumu (2h)				
	OA + dodávky	N	S	BUS	M	C
po hlavní do ulice Klatovská	729	27	0	4	0	5
pravé odbočení do ulice Máchova	17	4	1	0	0	0
po hlavní do ulice 28. října	725	20	0	5	1	2
levé odbočení do ulice Máchova	40	4	0	0	0	0
pravé odbočení do ulice Klatovská	30	7	2	0	0	1
levé odbočení do ulice 28. října	16	1	1	0	0	0
<b>Celkem Σ</b>	<b>1557</b>	<b>63</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Tabulka 3 - Intenzity na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pondělí 27.10.2014

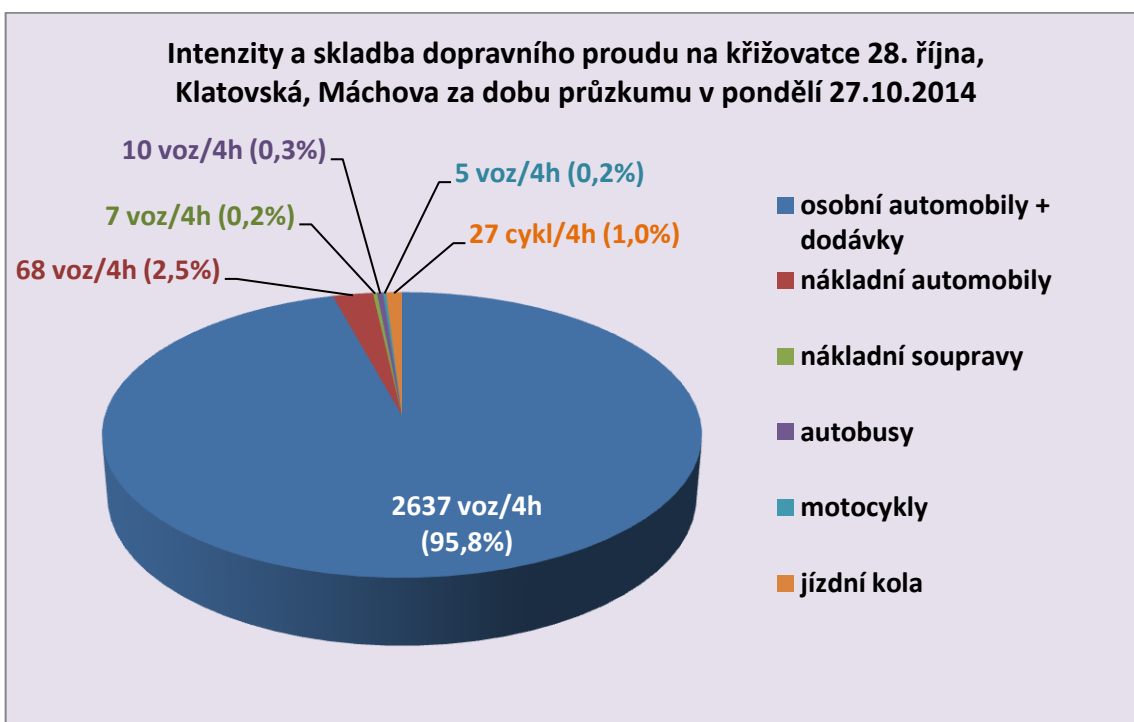
Směr jízdy	Po 27.10. 7:00 - 9:00 14:00 - 16:00	Křižovatka ulic 28.října x Klatovská x Máchova Naměřené intenzity za dobu průzkumu (4h)				
	OA + dodávky	N	S	BUS	M	C
po hlavní do ulice Klatovská	1141	17	0	4	2	8
pravé odbočení do ulice Máchova	37	1	2	0	0	0
po hlavní do ulice 28. října	1161	19	0	5	2	14
levé odbočení do ulice Máchova	153	13	1	0	1	2
pravé odbočení do ulice Klatovská	120	16	3	1	0	2
levé odbočení do ulice 28. října	25	2	1	0	0	1
<b>Celkem <math>\Sigma</math></b>	<b>2637</b>	<b>68</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>27</b>

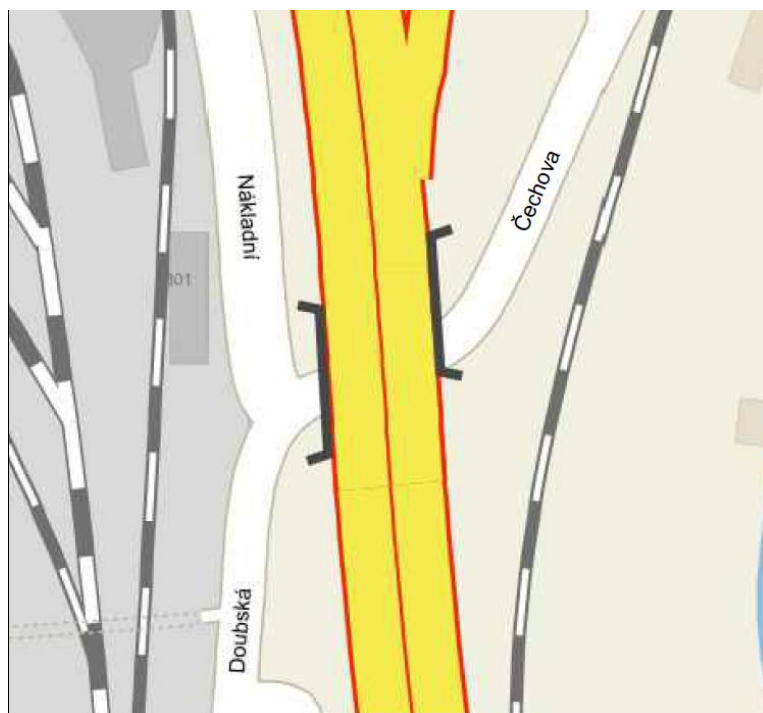
Z tabulek č. 2 a 3 lze vyčíst, že na této křižovatce z hlediska skladby dopravního proudu jednoznačně převládají osobní vozidla s dodávkami. Druhá nejvyšší hodnota pak náleží nákladním automobilům. Křižovatkou také projíždí relativně velký počet cyklistů. Charakter cyklistické dopravy v této křižovatce je ovšem zejména dopravní. Pokud jde o autobusy, šlo z velké většiny o linky MHD projíždějící křižovatkou pouze po hlavní pozemní komunikaci. Tak tomu ovšem bylo v době průzkumů. Autobusů touto křižovatkou projíždí nepochybně více a to hlavně kvůli areálu Sportpark Liberec s Home Credit arénou, ke které přivádí sportovce či fanoušky. Z hlediska křižovatkových směrů v pracovní den na této křižovatce jasně dominuje směr po hlavní pozemní komunikaci. V případě nákladních souprav je dobře patrné, že žádná z nich křižovatkou neprojíždí "jen tak", ale všechny zajíždí a vyjíždí ze slepé ulice Máchova, kde se nachází sídla či sklady různých firem. Zvláště pak distribuční centrum soukromého pivovaru Svijany způsobuje průjezd těchto i lehkých nákladních vozidel. Celkové intenzity a skladba dopravního proudu pro oba průzkumy na této křižovatce je lépe vidět na grafech č. 4 a 5 na následující straně.

Graf 4 – Celkové intenzity a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pátek 24.10.2014



Graf 5 – Celkové intenzity a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pondělí 27.10.2014





Obrázek 38 – Výřez mapy s křižovatkou ulic Čechova, Doubská, Nákladní (www.mapy.cz)

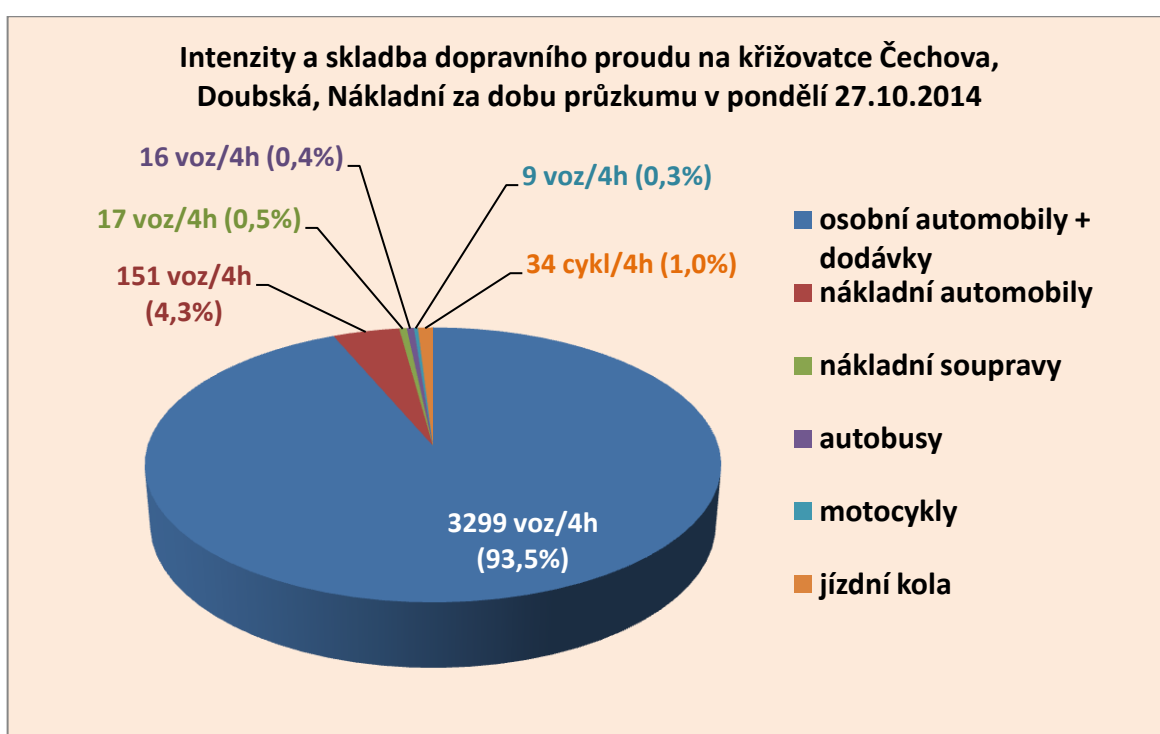
Tabulka 4 – Intenzity na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní v pondělí 27.10.2014

Směr jízdy	Po 27.10. 7:00 - 9:00 14:00 - 16:00	Křižovatka ulic Čechova x Doubská x Nákladní Naměřené intenzity za dobu průzkumu (4h)				
	OA + dodávky	N	S	BUS	M	C
po hlavní do ulice Doubská	318	12	0	0	1	7
pravé odbočení do ulice Nákladní	244	13	3	2	1	1
po hlavní do ulice Čechova	835	45	2	0	1	4
levé odbočení do ulice Nákladní	568	24	7	5	2	5
pravé odbočení do ulice Doubská	596	25	3	4	2	10
levé odbočení do ulice Čechova	738	32	2	5	2	7
<b>Celkem Σ</b>	<b>3299</b>	<b>151</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>34</b>



Z hlediska skladby dopravního proudu, i na této křižovatce absolutně převládají osobní vozidla s dodávkami. Dalším nejčetnějším dopravním prostředkem jsou nákladní automobily. Počty ostatních dopravních prostředků jsou téměř vyrovnané. Oproti nákladním soupravám, autobusům a motocyklům touto křižovatkou o trochu větším počtu projíždějí cyklisté. I v případě této křižovatky je charakter cyklistické dopravy spíše dopravní. Pokud jde o směrovost v křižovatce je na této křižovatce takřka vyrovnaná. Všechny směry jsou čteně využívány. Nejméně vozidel však odbočuje z ulice Máchova do ulice Nákladní. V tomto směru je slabá i cyklistická doprava. Celková intenzita a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na této křižovatce je opět přehledně znázorněna na grafu č. 6.

**Graf 6 – Celkové intenzity a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní v pondělí 27.10.2014**



Podle TP 189 se pro stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit (dále RPDl) musí intenzity dopravy získané během průzkumu přepočítat pomocí přepočtových koeficientů zohledňující denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy. Tyto koeficienty jsou stanoveny odděleně pro druhy vozidel, časové období, kdy byl průzkum prováděn a pro charakter provozu na komunikaci. Charakter provozu na komunikaci je daný kategorií a třídou této komunikace. V případě všech komunikací procházejících řešenými křižovatkami jde o skupinu komunikací M, tedy o místní komunikace. Dle TP 189 se tyto výpočty vztahují pouze na motorovou dopravu. Cyklistická doprava tedy není v těchto výpočtech zahrnuta.

Pro každý druh vozidla se z výsledku krátkodobého průzkumu stanoví odhad RPDI podle vzorce:

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

$I_m$  je intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]  
 $k_{m,d}$  je přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dne průzkumu

$k_{d,t}$  je přepočtový koeficient denní intenzity dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy

$k_{t,RPDI}$  je přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy

Součet těchto jednotlivých ročních průměrů denních intenzit dopravy se pak rovná výsledné hodnotě RPDI pro vozidla celkem:

$$RPDI = \sum_x RPDI_x$$

V případě, kdy jsou k dispozici výsledky průzkumu z více dnů, se výpočet odhadu RPDI provede pro každý průzkum zvlášť a výsledný odhad RPDI je pak aritmetickým průměrem těchto odhadů.

K výpočtu RPDI a dalších veličin, kterými jsou:

- $I_d$  - denní intenzita dopravy v den průzkumu [voz/den]
- $I_t$  - týdenní průměr denních intenzit [voz/den]
- $I_{50}$  - padesátirázová hodinová intenzita dopravy [voz/h]
- $I_{sh}$  - intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [voz/h]

je potřeba nejprve vypočítat přepočtové koeficienty. Vzhledem k rozsáhlosti těchto výpočtů pro každý druh vozidla zvlášť je uveden pouze postup výpočtu se vzorci a se způsobem zjištění některých hodnot z tabulek uvedených v přílohách TP 189. Výsledné hodnoty přepočtových koeficientů a výše uvedených veličin intenzit pro jednotlivé druhy vozidel a vozidla celkem jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6 a 7.

Přepočtový koeficient  $k_{m,d}$  [-] se pro libovolně zvolenou dobu průzkumu určí ze vztahu:

$k_{m,d} = 100\% / \sum p_i^d$ , kde  $\sum p_i^d$  je součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]. Hodnoty  $p_i^d$  jsou pro druhy vozidel, charakter provozu na komunikaci a období roku uvedeny v příloze 2 TP 189. Získáním  $k_{m,d}$  lze spočítat  $I_d$  podle vzorce  $I_d = I_m \cdot k_{m,d}$ .

Dalším krokem je zjištění přepočtového koeficientu  $k_{d,t}$ , který se vypočte ze vztahu:

$k_{d,t} = 100\% / \sum p_i^t$ , kde  $p_i^t$  je podíl denní intenzity dopravy v den průzkumu  $i$  ku týdennímu průměru denních intenzit dopravy [%]. V TP 189 jsou hodnoty  $p_i^t$  uvedeny v příloze 4. Po vypočtení  $k_{d,t}$  je možné spočítat  $I_t = I_d \cdot k_{d,t}$ .

Pro odhad RPDI je potřeba ještě přepočtového koeficientu  $k_{t,RPDI}$ , který se určí ze vzorce:  $k_{t,RPDI} = 100\% / \sum p_i^r$ , kde  $p_i^r$  je podíl denní intenzity dopravy měsíce  $i$  v roce na ročním průměru denních intenzit dopravy [%]. Hodnoty  $p_i^r$  jsou uvedeny v TP 189 v příloze 5. Nyní je možné udělat přepočtení na roční průměr denních intenzit dopravy podle vzorce:

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI}$$

Přesnost určení RPDI, respektive velikost odchylky odhadu RPDI, lze vypočítat podle vztahu:

$$\delta = 0,95 \cdot \left( \frac{I_m}{RPDI} \cdot 100 \right)^{-0,60}$$

Protože dopravní průzkumy nebylo z časových důvodů možné provést ve vhodném období je pro určení odhadu padesátirázové hodinové intenzity, jak doporučují TP 189, použit výpočet z hodnoty ročního průměru denních intenzit podle vzorce:  $I_{50} = RPDI \cdot k_{RPDI,50}$ , kde  $k_{RPDI,50}$  je přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy [-]. Ten je stanoven podle charakteru provozu na komunikaci. Pro místní komunikace je dle TP 189 jeho hodnota 0,104. Stejný typ výpočtu je použit i pro určení intenzity dopravy špičkové hodiny, která se vypočte ze vztahu:  $I_{sh} = RPDI \cdot k_{RPDI,sh}$ , kde  $k_{RPDI,sh}$  je přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na špičkovou hodinovou intenzitu dopravy [-]. I tento koeficient je stanoven podle charakteru provozu na komunikaci a pro místní komunikace je jeho hodnota 0,100. Výpočet padesátirázové hodinové intenzity a intenzity špičkové hodiny se provádí pro vozidla celkem.

Pokud jde o intenzitu cyklistické dopravy, pro tu stanovují TP 189 oddělený postup výpočtu. K jejímu určení se provádí pouze přepočítání na denní intenzity v den průzkumu. Ta se stanoví podle vzorce:  $I_d = I_m \cdot k_{m,d}$ , kde  $I_d$  je denní intenzita cyklistické dopravy v den průzkumu [cykl/den],  $I_m$  je intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu [cykl/dobu průzkumu] a  $k_{m,d}$  je přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu. Pro libovolně zvolenou dobu průzkumu se hodnoty přepočtových koeficientů vypočtou pomocí vzorce:  $k_{m,d} = 100\% / \sum p_i^d$ , kde  $\sum p_i^d$  je součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]. Hodnoty  $p_i^d$  jsou podle charakteru cyklistického provozu uvedeny v TP 189 v příloze 6. Výsledné hodnoty intenzit cyklistické dopravy jsou pro obě křižovatky shrnuty v tabulce č. 11.<sup>[7]</sup>

**Tabulka 5 – Stanovení intenzit dopravy na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova z pátečního průzkumu dle TP 189**

<b>Místo:</b>	28. října x Klatovská x Máchova			<b>Den týdne, měsíc, roční období:</b>	Pátek, říjen, podzimní	
<b>Datum průzkumu:</b>	24.10.2014			<b>Doba průzkumu:</b>	7:00 - 9:00	
<b>Kategorie a třída komunikace:</b>	M - místní komunikace (tj. bez průjezdních úseků silnic)					
<b>Nedělní faktor:</b>	Pouze pro silnice II. a III. třídy					
<b>Charakter provozu:</b>	Pouze pro silnice II. a III. třídy					
<b>Skupina přepočtových koeficientů:</b>	M					
	<b>Druh vozidel</b>					
	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>BUS</b>	<b>M</b>	<b>Celkem</b>
<b><math>I_m</math> [voz/2h]</b>	1557	63	4	9	1	<b>1634</b>
<b><math>k_{m,d}</math> [-]</b>	7,43	6,50	7,75	7,46	11,96	
<b><math>I_d</math> [voz/den]</b>	11569	410	31	67	12	<b>12088</b>
<b><math>k_{d,t}</math> [-]</b>	0,85	0,81	0,78	0,80	0,96	
<b><math>I_t</math> [voz/den]</b>	9833	332	24	54	11	<b>10254</b>
<b><math>k_{t,RPDI}</math> [-]</b>	0,97	0,97	0,94	0,97	1,79	
<b>RPDI [voz/den]</b>	9538	322	23	52	21	<b>9955</b>
<b><math>\delta</math> [%]</b>						<b>± 18</b>
<b><math>k_{RPDI, 50}</math> [-]</b>						<b>0,104</b>
<b><math>I_{50}</math> [voz/h]</b>						<b>1035</b>
<b><math>k_{RPDI, \text{šh}}</math> [-]</b>						<b>0,100</b>
<b><math>I_{\text{šh}}</math> [voz/h]</b>						<b>996</b>

Tabulka 6 – Stanovení intenzit dopravy na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova

<b>Místo:</b>	28. října x Klatovská x Máchova			<b>Den týdne, měsíc, roční období:</b>	Pondělí, říjen, podzimní	
<b>Datum průzkumu:</b>	27.10.2014			<b>Doba průzkumu:</b>	7:00 - 9:00 14:00 - 16:00	
<b>Kategorie a třída komunikace:</b>	M - místní komunikace (tj. bez průjezdných úseků silnic)					
<b>Nedělní faktor:</b>	Pouze pro silnice II. a III. třídy					
<b>Charakter provozu:</b>	Pouze pro silnice II. a III. třídy					
<b>Skupina přepočtových koeficientů:</b>	M					
<b>Druh vozidel</b>						
	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>BUS</b>	<b>M</b>	<b>Celkem</b>
<b>I<sub>m</sub> [voz/4h]</b>	2637	68	7	10	5	<b>2727</b>
<b>k<sub>m,d</sub> [-]</b>	3,45	3,45	3,87	3,59	3,70	
<b>I<sub>d</sub> [voz/den]</b>	9098	235	27	36	19	<b>9414</b>
<b>k<sub>d,t</sub> [-]</b>	0,92	0,86	0,79	0,87	1,32	
<b>I<sub>t</sub> [voz/den]</b>	8370	202	21	31	24	<b>8649</b>
<b>k<sub>t,RPDI</sub> [-]</b>	0,97	0,97	0,97	0,94	1,79	
<b>RPDI [voz/den]</b>	8119	196	21	29	44	<b>8408</b>
<b>δ [%]</b>						<b>± 12</b>
<b>k<sub>RPDI, 50</sub> [-]</b>						<b>0,104</b>
<b>I<sub>50</sub> [voz/h]</b>						<b>874</b>
<b>k<sub>RPDI, 5h</sub> [-]</b>						<b>0,100</b>
<b>I<sub>5h</sub> [voz/h]</b>						<b>841</b>

Z tabulek č. 5 a 6 je možné vidět, že odhady hodnot RPDI se téměř neliší. Vyšší hodnota v případě pátečního průzkumu je způsobena zejména kratší dobou měření a tím vyššími přepočtovými koeficienty. Vzhledem ke dvěma hodnotám RPDI se výsledný odhad RPDI určí jako aritmetický průměr těchto dvou odhadů:

$$RPDI = (9955 + 8408) / 2 = \underline{\underline{9181 \text{ voz/den}}}$$

Výsledná hodnota odhadu RPDI se od hodnoty uvedené v podkladech z dopravních průzkumů z roku 2009 poskytnutých odborem dopravy liší o 741 voz/den, což je takřka zanedbatelný rozdíl. Výsledky průzkumů jsou tak celkem přesné.

Tabulka 7 – Stanovení intenzit dopravy na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní z pondělního průzkumu dle TP 189

<b>Místo:</b>	Čechova x Doubská x Nákladní			<b>Den týdne, měsíc, roční období:</b>	Pondělí, říjen, podzimní	
<b>Datum průzkumu:</b>	27.10.2014			<b>Doba průzkumu:</b>	7:00 - 9:00 14:00 - 16:00	
<b>Kategorie a třída komunikace:</b>	M - místní komunikace (tj. bez průjezdných úseků silnic)					
<b>Nedělní faktor:</b>	Pouze pro silnice II. a III. třídy					
<b>Charakter provozu:</b>	Pouze pro silnice II. a III. třídy					
<b>Skupina přepočtových koeficientů:</b>	M					
	<b>Druh vozidel</b>					
	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>BUS</b>	<b>M</b>	<b>Celkem</b>
<b><math>I_m</math> [voz/4h]</b>	3299	151	17	16	9	<b>3492</b>
<b><math>k_{m,d}</math> [-]</b>	3,45	3,45	3,87	3,59	3,70	
<b><math>I_d</math> [voz/den]</b>	11382	521	66	57	33	<b>12059</b>
<b><math>k_{d,t}</math> [-]</b>	0,92	0,86	0,79	0,87	1,32	
<b><math>I_t</math> [voz/den]</b>	10471	448	52	50	44	<b>11065</b>
<b><math>k_{t,RPDI}</math> [-]</b>	0,97	0,97	0,97	0,94	1,79	
<b>RPDI [voz/den]</b>	10157	435	50	47	79	<b>10768</b>
<b><math>\delta</math> [%]</b>						<b>± 12</b>
	<b><math>k_{RPDI, 50}</math> [-]</b>					<b>0,104</b>
	<b><math>I_{50}</math> [voz/h]</b>					<b>1120</b>
	<b><math>k_{RPDI, \dot{s}h}</math> [-]</b>					<b>0,100</b>
	<b><math>I_{\dot{s}h}</math> [voz/h]</b>					<b>1077</b>

Výsledná hodnota odhadu RPDI v tabulce č. 7 je tedy 10 768 voz/den. Opět se tedy přibližuje hodnotě z podkladu z průzkumů z roku 2009.

Pro jednotlivé křižovatkové směry jsou vypočtené hodnoty intenzit, včetně přepočtových koeficientů pro vozidla celkem, uvedeny v tabulkách č. 8, 9 a 10. Z hodnot RPDI z těchto tabulek jsou pak zpracovány diagramy intenzit (viz přílohy č. 1a, 1b), které jsou pro znázornění na obrázcích 39 a 40.

Tabulka 8 – Stanovení intenzit jednotlivých křižovatkových pohybů na křižovatce před arénou z pátečního průzkumu dle TP 189

Směr jízdy	Pá 24.10. 7:00 - 9:00		Křižovatka ulic 28.října x Klatovská x Máchova			
	$k_{m,d} = 7,513$		$k_{d,t} = 0,850$		$k_{t,RPDI} = 0,965$	
	$I_m$ [voz/2h]	$I_d$ [voz/den]	$I_t$ [voz/den]	RPDI [voz/den]	$I_{50}$ [voz/h]	$I_{5h}$ [voz/h]
po hlavní do ulice Klatovská	760	5710	4853	<b>4684</b>	487	468
pravé odbočení do ulice Máchova	22	165	140	<b>136</b>	14	14
po hlavní do ulice 28.října	751	5642	4796	<b>4628</b>	481	463
levé odbočení do ulice Máchova	44	331	281	<b>271</b>	28	27
pravé odbočení do ulice Klatovská	39	293	249	<b>240</b>	25	24
levé odbočení do ulice 28.října	18	135	115	<b>111</b>	12	11
<b>Celkem <math>\Sigma</math></b>	<b>1634</b>	<b>12276</b>	<b>10435</b>	<b>10070</b>	<b>1047</b>	<b>1007</b>

Tabulka 9 – Stanovení intenzit jednotlivých křižovatkových pohybů na křižovatce před arénou z pondělního průzkumu dle TP 189

Směr jízdy	Po 27.10. 7:00 - 9:00 14:00 - 16:00		Křižovatka ulic 28.října x Klatovská x Máchova			
	$k_{m,d} = 3,495$		$k_{d,t} = 0,913$		$k_{t,RPDI} = 0,965$	
	$I_m$ [voz/4h]	$I_d$ [voz/den]	$I_t$ [voz/den]	RPDI [voz/den]	$I_{50}$ [voz/h]	$I_{sh}$ [voz/h]
po hlavní do ulice Klatovská	1164	4068	3714	<b>3584</b>	373	358
pravé odbočení do ulice Máchova	40	140	128	<b>123</b>	13	12
po hlavní do ulice 28.října	1187	4149	3788	<b>3655</b>	380	366
levé odbočení do ulice Máchova	168	587	536	<b>517</b>	54	52
pravé odbočení do ulice Klatovská	140	489	447	<b>431</b>	45	43
levé odbočení do ulice 28.října	28	98	89	<b>86</b>	9	9
<b>Celkem <math>\Sigma</math></b>	<b>2727</b>	<b>9531</b>	<b>8702</b>	<b>8397</b>	<b>873</b>	<b>840</b>

Na obrázku 39 je diagram intenzit pro křižovatku před arénou, zpracovaný z hodnot RPDI ze dvou průzkumů. Výsledné hodnoty RPDI v tomto diagramu vznikly aritmetickým průměrem hodnot RPDI z pátečního a pondělního průzkumu pro každý křižovatkový směr.

Po hlavní do ulice Klatovská:  $RPDI = (4\ 684 + 3\ 584) / 2 = 4\ 134$  voz/den

Pravé odbočení do ulice Máchova:  $RPDI = (136 + 123) / 2 = 129$  voz/den

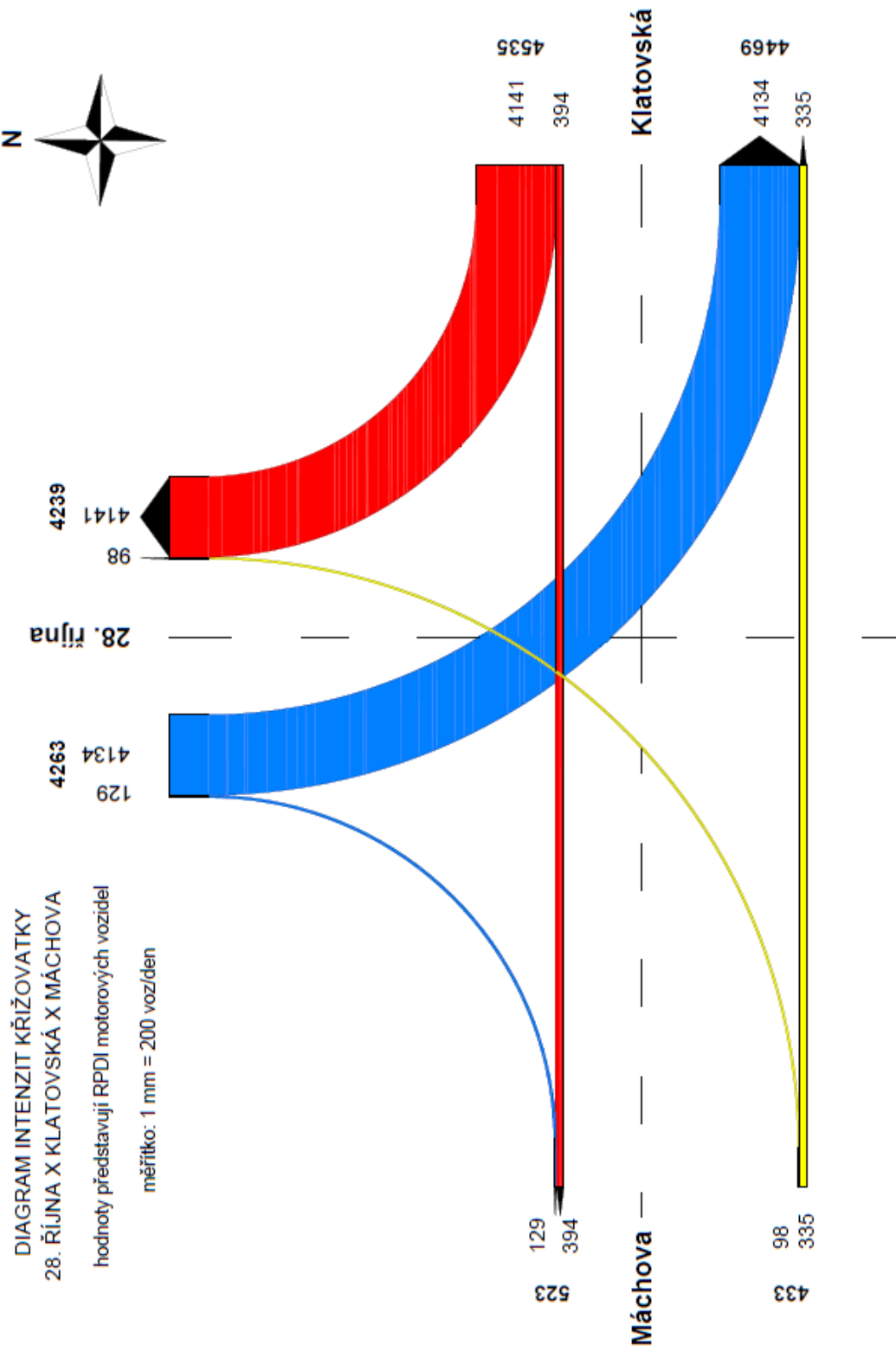
Po hlavní do ulice 28. října:  $RPDI = (4\ 628 + 3\ 655) / 2 = 4\ 141$  voz/den

Levé odbočení do ulice Máchova  $RPDI = (271 + 517) / 2 = 394$  voz/den

Pravé odbočení do ulice Klatovská  $RPDI = (240 + 431) / 2 = 335$  voz/den

Levé odbočení do ulice 28. října  $RPDI = (111 + 86) / 2 = 98$  voz/den





Obrázek 39 – Diagram intenzit křižovatky před arénou (autor)

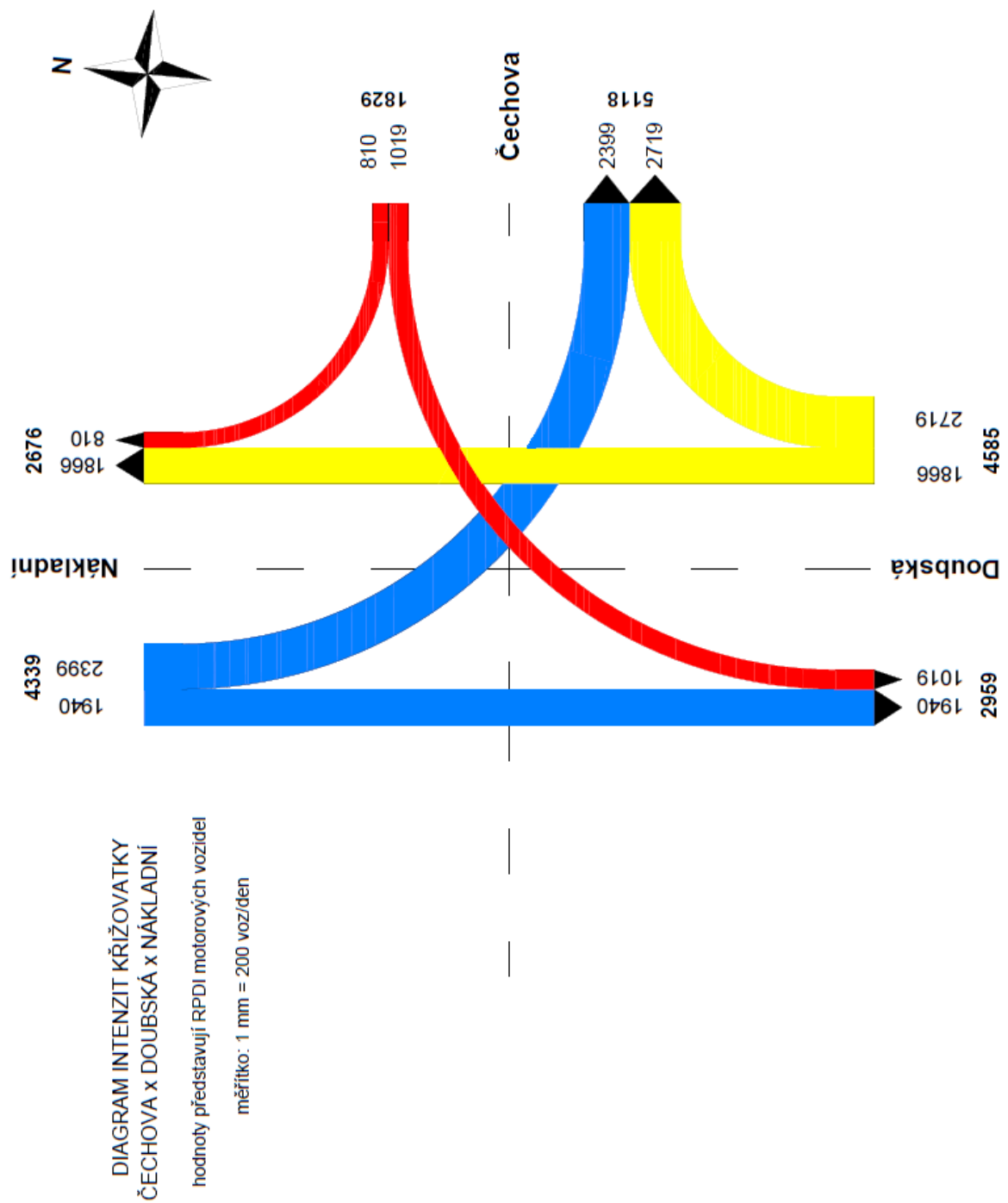
Tabulka 10 – Stanovení intenzit jednotlivých křižovatkových pohybů na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní z pondělního průzkumu dle TP 189

Směr jízdy	Po 27.10. 7:00 - 9:00 14:00 - 16:00		Křižovatka ulic Čechova x Doubská x Nákladní			
	$k_{m,d} = 3,495$		$k_{d,t} = 0,913$		$k_{t,RPDI} = 0,965$	
	$I_m$ [voz/4h]	$I_d$ [voz/den]	$I_t$ [voz/den]	RPDI [voz/den]	$I_{50}$ [voz/h]	$I_{5h}$ [voz/h]
po hlavní do ulice Doubská	331	1157	1056	1019	106	102
pravé odbočení do ulice Nákladní	263	919	839	810	84	81
po hlavní do ulice Čechova	883	3086	2818	2719	283	272
levé odbočení do ulice Nákladní	606	2118	1934	1866	194	187
pravé odbočení do ulice Doubská	630	2202	2010	1940	202	194
levé odbočení do ulice Čechova	779	2723	2486	2399	249	240
<b>Celkem <math>\Sigma</math></b>	<b>3492</b>	<b>12205</b>	<b>11143</b>	<b>10753</b>	<b>1118</b>	<b>1075</b>

Z tabulky č. 10 lze vyčíst, že nejvíce zatíženými jsou směry z ulice Doubská po hlavní do ulice Čechova a nejpodřazenější proud křižovatky, kterým je levé odbočení z ulice Nákladní do ulice Čechova. Nejméně zatížený je pak celkově vjezd z ulice Čechova. Směrovost na křižovatce lépe zachycuje diagram intenzit na obrázku 40.

Tabulka 11 – Výsledné hodnoty intenzit cyklistické dopravy

Výpočet odhadu denní intenzity cyklistické dopravy			
Charakter dopravy:	Dopravní		
Datum průzkumu:	24.10.2014	27.10.2014	27.10.2014
Doba průzkumu:	7:00 - 9:00	7:00 - 9:00 14:00 - 16:00	7:00 - 9:00 14:00 - 16:00
Místo:	28. října x Klatovská x Máchova		Čechova x Doubská x Nákladní
$I_m$ [cykl/dobu průzkumu]	8	27	34
$k_{m,d}$ [-]	10,42	3,75	3,75
$I_d$ [cykl/den]	83	101	128



Obrázek 40 – Diagram intenzit křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní (autor)

## 6.2.2 Intenzity pěší dopravy

Kromě křižovatkových pohybů motorové a cyklistické dopravy byly během průzkumů zaznamenávány i pohyby chodců v obou řešených křižovatkách. V případě křižovatky před arénou jsou tyto pohyby zvláště kritické vzhledem k tomu, že se po stranách komunikací nenachází žádné pásy pro chodce a v příčném směru přes tyto komunikace žádné přechody pro chodce či místa pro přecházení. Počet chodců, kteří během průzkumů prošli oběma křižovatkami jsou po hodinách uvedeny v tabulce č. 12.

Tabulka 12 – Četnost chodců během průzkumů na řešených křižovatkách

	Četnost chodců během průzkumu na křižovatce		
	28. října x Klatovská x Máchova		Čechova x Doubská x Nákladní
čas / datum	24.10.2014	27.10.2014	27.10.2014
7:00 - 8:00	7	5	32
8:00 - 9:00	6	9	37
14:00 - 15:00		16	44
15:00 - 16:00		22	39
<b>Celkem</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>152</b>

Z tabulky č. 12 je patrné, že více chodců oběma křižovatkami prošlo v odpoledních hodinách, tedy mezi 14:00 a 16:00. V případě křižovatky Čechova, Doubská, Nákladní jsou vyšší hodnoty, a to i v době od 7:00 do 9:00, navíc způsobeny tím, že chodci zde mají možnost jít bezpečně v podélném směru po chodnících. Na křižovatce před arénou byla četnost chodců nižší, než v případě křižovatky Čechova, Doubská, Nákladní. Zcela určitě je tak tomu každý běžný den. Právě z tohoto důvodu byl za účelem zjištění k čemu zde během sportovních a kulturních událostí dochází, proveden ještě jeden křižovatkový průzkum, a to 21.11.2014 před a po hokejovém zápase Liberce se Spartou. V následující tabulce č. 13 jsou pro srovnání s tabulkou č. 12 uvedeny četnosti chodců a také celkové intenzity motorové dopravy v den hokejového zápasu. V příloze č. 1c je pak diagram intenzit motorové dopravy s hodnotami naměřenými za hodinu po hokejovém zápase.

Tabulka 13 – Četnosti chodců a intenzity motorové dopravy před a po hokejovém zápase

Křižovatkový průzkum před a po hokejovém zápase 21.11.2014		
čas	křižovatka 28. října x Klatovská x Máchova	
	četnost chodců	intenzity motorové dopravy
17:00 - 18:00	237	1464
20:30 - 21:30	264	1027
<b>Celkem</b>	<b>501</b>	<b>2491</b>

Jak je vidět z tabulek č. 12 a 13, během hokejového zápasu touto křižovatkou projde přibližně o 200 chodců více, a to pouze za hodinu. Stejně tak i intenzity motorové dopravy jsou výrazně vyšší. Po skončení akce touto křižovatkou za 30 minut projelo až 1000 vozidel.

## **7 OPTIMALIZACE USPOŘÁDÁNÍ KŘÍŽOVATEK A ZLEPŠENÍ BEZPEČNOSTI DOPRAVY OBEČNĚ**

Vzhledem k tomu, že obě řešené křižovatky vykazují nedostatky především v samotném uspořádání, usměrnění dopravních proudů, předimenzování šířek jízdnic pruhů, v nedostatečných šířkách pásů pro chodce či dokonce v jejich naprosté absenci, o prvcích pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu ani nemluvě, jsou v této kapitole uvedeny některé obecné principy a opatření dle platných norem a technických podmínek, které tyto nedostatky částečně nebo zcela odstraňují.

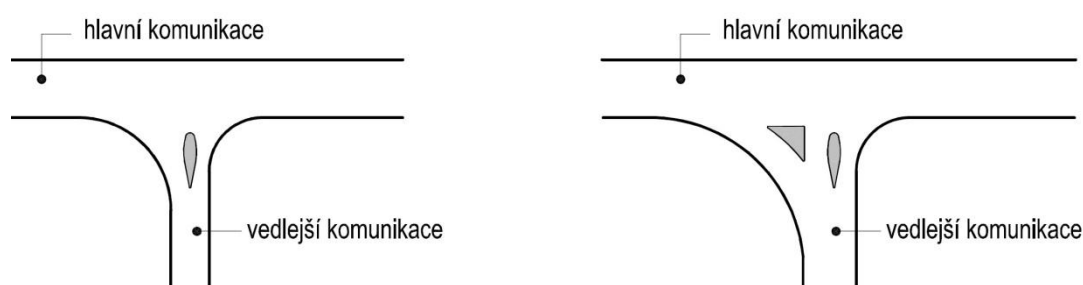
### **7.1 Uspořádání úrovnových stykových křižovatek**

Dle normy ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích se úrovnové křižovatky navrhují přednostně v jednoduchém uspořádání s nepředimenzovanými návrhovými prvky. U každé křižovatky musí být zajištěna rozpoznatelnost, přehlednost, srozumitelnost a sjízdnost a průchodnost pro bezpečný pohyb nejen vozidel, ale i chodců, nevidomých, invalidů či cyklistů. Velice důležité je také přehledné vedení pohybů vozidel a snížení kolizních ploch v křižovatce usměrněním dopravních proudů do jednoznačně vymezených trajektorií. Stupeň usměrnění, který na úrovnové křižovatce zajišťuje organizaci pohybu dopravních proudů s cílem zajistit bezpečnost dopravy na křižovatkových plochách se dle ČSN 73 6102 provádí zejména:

- oddělením jednotlivých dopravních proudů
- umožněním volného odbočení vpravo z přímého směru a připojení do křižujícího paprsku, zajištěním vyřazení z přímého směru pro odbočení vlevo a případného čekání na volnou mezeru v protisměrném dopravním proudu
- řazením vozidel a cyklistů před křižovatkou do příslušného směru průjezdu křižovatkou
- návrhem přechodů nebo míst pro přecházení přes paprsky křižovatky, o čemž pojednává další norma ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- návrhem průjezdu cyklistů křižovatkou nebo cyklistického přejezdu přes paprsky křižovatky
- zabráněním vjezdu do protisměru

Usměrnění dopravních proudů se na úrovňové křižovatce provádí dopravním značením a dopravními ostrůvky (dělicí, směrovací, ochranné), dělicími pásy, středními dělicími pásy, které mohou být fyzicky ohraničené, zvýšené nebo vyznačené opticky vodorovným dopravním značením. Pouhé vodorovné značení však není dostačující.

U stykových křižovatek se usměrnění dopravních proudů může, avšak nemusí provést. Nicméně styková křižovatka bez usměrnění dopravních proudů je vhodná pouze pro silniční komunikace s nízkými intenzitami dopravy. V případě křižovatky Čechova, Doubská, Nákladní tomu tak ovšem není. Z hlediska usměrnění se dnes takovéto křižovatky už většinou navrhuje s usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikaci, s usměrněním dopravních proudů na hlavní komunikaci, s usměrněním dopravních proudů na obou komunikacích nebo bez levých odbočení. Zvláště usměrnění dopravních proudů na vedlejší komunikaci, které se provádí umístěním dělicího ostrůvku nebo dělicího ostrůvku se směrovacím ostrůvkem, jak lze vidět na obrázku 41 převzatého z ČSN 73 6102, je velice důležité. Tyto ostrůvky totiž potlačují význam vedlejší komunikace a upozorňují řidiče na připojení vedlejší komunikace na hlavní komunikaci.

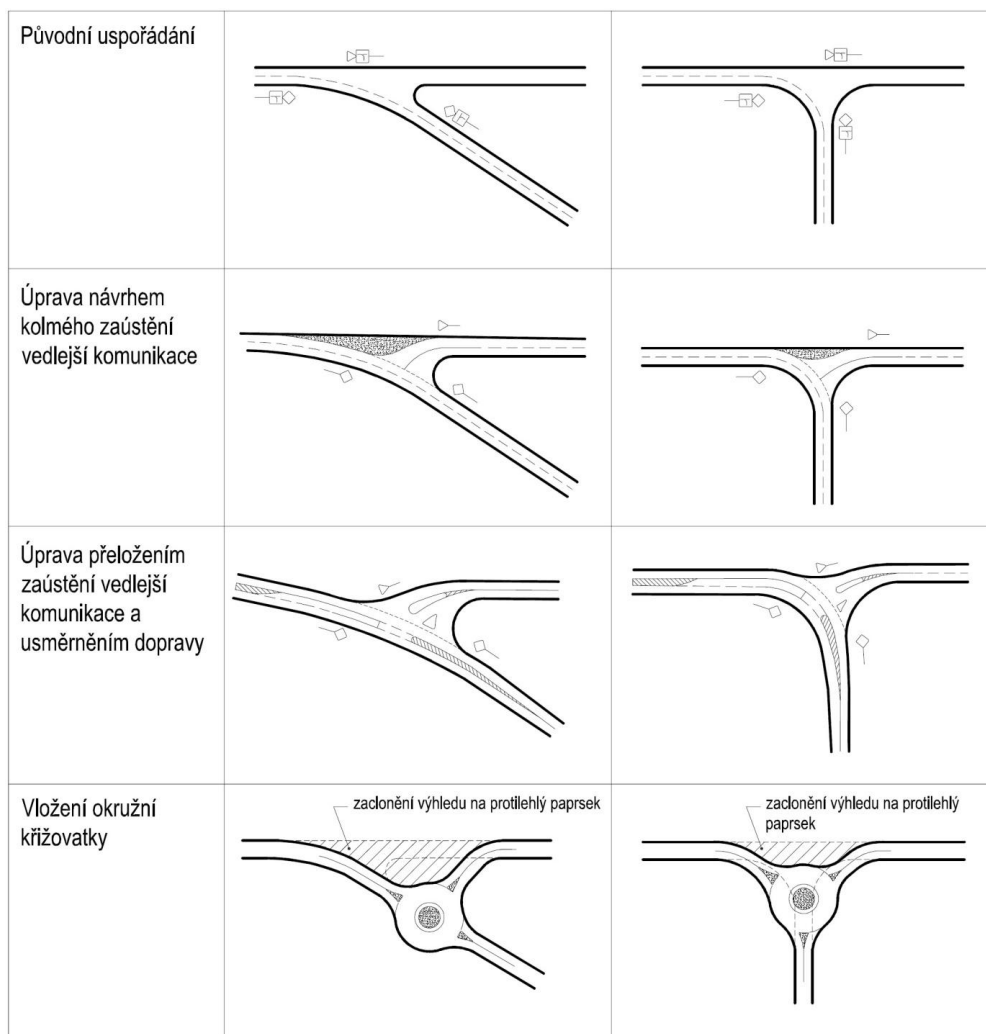


**Obrázek 41 – Schéma stykové křižovatky s usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikaci (ČSN 73 6102)**

Kromě vložení dopravních ostrůvků jsou dalšími možnostmi, jak potlačit význam vedlejší komunikace a zajistit snížení rychlosti příjezdu do křižovatky, například zúžení jízdního pruhu, nucená změna směru a na obslužných místních komunikacích nižšího významu nebo v obytných zónách zavedení zpomalovacích prahů či opatření křižovatky zvýšenou plochou.

Usměrnění na hlavní komunikaci, které zajišťuje bezpečnější odbočení vlevo na vedlejší komunikaci se navrhuje buďto rozšířením jízdního pruhu či zpevněné krajnice sloužícím pro vyřazení vozidla odbočujícího vlevo a čekajícího na volnou mezeru v protisměru a nebo vložení přídavného pruhu pro odbočení vlevo mezi průjezdní jízdní pruhy, případně opatřeného ochranným ostrůvkem pro levé odbočení. Pokud jde o usměrnění dopravních proudů na obou komunikacích, to je z hlediska bezpečnosti dopravy a kapacity nejvhodnější. Nicméně pro toto uspořádání není v uličním prostoru většinou dostatek místa.

Dalším velmi nepříznivým uspořádáním stykových křižovek je tzv. zalomená přednost. Ta v řidičích na vedlejší komunikaci navozuje pocit přednosti v jízdě a to i navzdory svislému dopravnímu značení upravující přednost. Takové uspořádání je při rekonstrukci nutné upravit. Způsoby možných úprav jsou schematicky znázorněny na obrázku 42.<sup>[3]</sup>



Obrázek 42 – Schematické znázornění úprav zalomené stykové křižovatky (ČSN 73 6102)

## 7.2 Opatření k ochraně chodců

Zajištění bezpečnosti nemotorové dopravy, zejména chodců pohybujících se v blízkosti komunikace je hlavní prioritou návrhů místních komunikací a křižovek na těchto komunikacích. Mezi základní opatření k ochraně chodců patří dodržení bezpečnostních odstupů; dostatečné dimenzování ploch pro pěší; při dostatečné šířce prostoru MK oddělení od hlavního dopravního prostoru postranním dělícím pásem, případně zábradlím; zamezení nelegálnímu parkování použitím patníků či sloupků a správné provedení přechodů pro chodce a míst pro přecházení.<sup>[8]</sup>

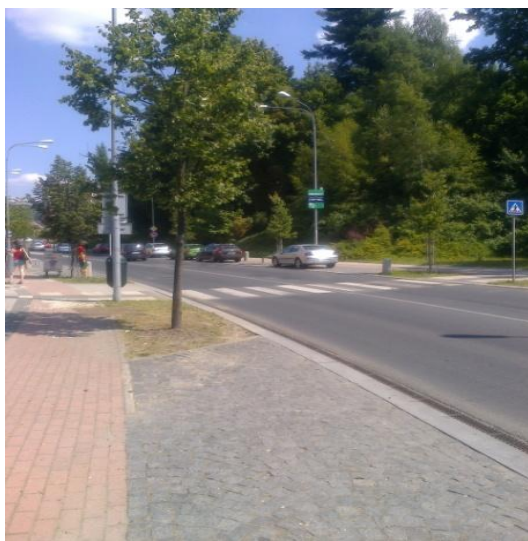
Kromě zajištění bezpečného podélného vedení je však také velice důležité zajistit bezpečnost chodců v příčném směru, tedy při překonání komunikace, a to zejména na křižovatkách a místech se silnými pěšími příčnými vztahy. Na přechodech pro chodce se dle ČSN 73 6110 doporučuje provést opatření, kterými jsou např.:

- zúžení šířek jízdnic pruhů v oblasti přecházení
- užití dělících pásů, ostrůvků (viz obrázek 43; foto autor), vysazených chodníkových ploch (viz obrázek 44; foto autor), zvýšených ploch
- vybavení intenzivnějším osvětlením, nebo i s odlišným zabarvením světla, tak aby byla zajištěna viditelnost chodců z obou směrů i na čekacích plochách
- navržení dělící čáry souvislé v přibližovacím úseku před přechodem, aby byl zdůrazněn zákaz předjíždění
- použití reflexních dopravních značení
- v odůvodněných případech užití zpomalovacích prahů (širokých, úzkých před přechodem pro chodce, integrovaných s přechodem pro chodce)
- zákaz umisťování jakýchkoliv zařízení, která by bránila rozhledu
- orientační a bezpečnostní úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Jako doplnění přechodů pro chodce lze umístit i místa pro přecházení vybavené stejnými prvky jako přechody pro chodce.<sup>[4]</sup>



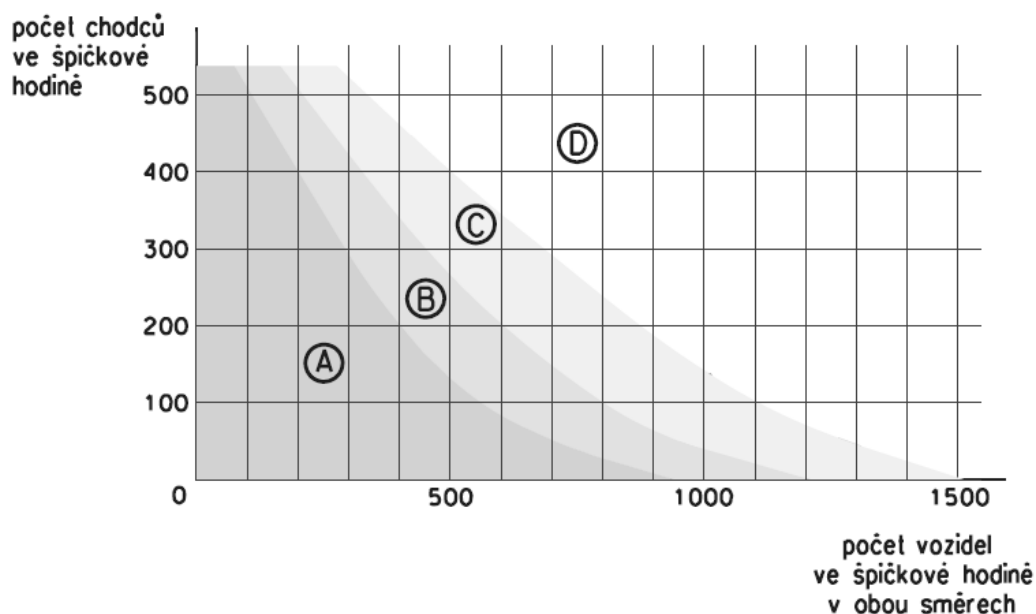
Obrázek 43 – Dělicí ostrůvek (Malá Skála)



Obrázek 44 – Vysazená chodníková plocha (Jablonec n. N.)



Vhodné opatření pro přecházení chodců v mezikřižovatkových úsecích dvoupruhových místních komunikací s dovolenou rychlostí 50 km/h se dá určit ze špičkové hodinové intenzity chodců v závislosti na intenzitách motorové dopravy ve špičkové hodině v obou směrech, jak je uvedeno na obrázku 45 a v tabulce č. 14 z ČSN 73 6110.



Obrázek 45 – Závislost špičkové hodinové intenzity chodců na počtu vozidel ve špičkové hodině v obou směrech (ČSN 73 6110)

Tabulka 14 – Uplatnění jednotlivých typů opatření pro přecházení chodců (ČSN 73 6110)

pole	typ opatření
A	nejsou nutná opatření
B	vyznačený přechod pro chodce/místo pro přecházení podle potřeby se stavebními opatřeními (vysazené chodníkové plochy, střední dělení, zúžení jízdních pruhů, zvýšené plochy - kombinace prvků je možná)
C	vyznačený přechod pro chodce se středním dělením
D	přechod pro chodce řízený světelnou signalizací

Dle výsledných hodnot z dopravních průzkumů, kde se pro křižovatku ulic 28. října, Klatovská, Máchova hodnoty špičkových hodinových intenzit motorové dopravy pohybovaly mezi 800 a 900 voz/hod v obou směrech a počty chodců ve špičkové hodině v běžný den činily 6 až 22 chodců, vychází na základě závislosti na obrázku 45 pole A a B. Nicméně vzhledem k častému ovlivnění intenzit chodců i vozidel kulturními a sportovními událostmi v Home Credit aréně by v rámci vyšší bezpečnosti chodců měl být užit typ opatření v poli B, tedy umístění přechodu pro chodce či místa pro přecházení se stavebními opatřeními jako jsou vysazené chodníkové plochy, střední dělení, zúžení jízdních pruhů či zvýšené plochy.

## 8 VLASTNÍ NÁVRH

I přesto, že obě řešené křižovatky vykazují odlišné typy nedostatků, mají několik společných rysů. Tím prvním je, že od svého vzniku neprošly prakticky žádnými stavebními úpravami. Jejich uspořádání je tak charakteristické pro dřívější nahlížení na dopravu, kdy byla motorová doprava zvýhodňována a pohyb ostatních účastníků dopravy, zejména chodců a cyklistů, byl řešen pouze okrajově nebo nebyl řešen vůbec. Druhým společným rysem je umístění v omezeném prostoru ohraničeném opěrnými konstrukcemi jiných dopravních staveb či inženýrskými sítěmi, které výrazně komplikují rozsáhlejší stavební úpravy za účelem dosažení co nejoptimálnějšího řešení.

Protože jsou však některé nedostatky v současném stavu velice závažné, vyžaduje město co možná nejrychlejší, nejlevnější, ale ovšem účinná řešení a opatření, která tyto závažné nedostatky eliminují. Výhledově se však nebrání ani výraznějším a finančně náročnějším úpravám. Proto byly obě křižovatky navrženy ve dvou variantách, které se snaží těmto kritériím co nejvíce vyhovět.

### 8.1 Návrh křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova

Největším problémem, který obě navržené varianty řeší, je vedení chodců přes tuto stykovou křižovatku v návaznosti na stávající plochy pro chodce v přilehlých ulicích křižovatky a v blízkém okolí Home Credit arény. Jak již bylo zmíněno v kapitole 4 Analýza současného stavu, infrastruktura pro chodce je zde velice špatná, neboť je tu naprostá absence jakýchkoli stavebně oddělených ploch pro chodce, po kterých by se mohli bezpečně pohybovat. Fakt, že tímto místem během kulturních a sportovních událostí proudí k aréně davy lidí, a právě tudy vede jediná, v širším okolí nacházející se, pěší trasa překonávající železniční trať, tento problém ještě více umocňuje.

#### 8.1.1 První varianta

Tato varianta (viz přílohy č. 3a, 3b) je charakteristická především tím, že ponechává většinu stávajících hran bez změny. Je zachováno i šířkové uspořádání obslužné místní komunikace v ulici 28. října, která je tvořena dvěma jízdními pruhy se šířkou 3,25 m a vodíci pružky se šířkou 0,25 m. Změna šířkového uspořádání je navržena v ulicích Klatovská a Máchova. V ulici Klatovská, která je vedena podjezdem pod tratí s proměnnou šířkou 9,7 - 9,85 m, jsou nově navrženy jízdní pruhy s šířkou 3,25 m, vodící pružky o šířce 0,25 m a bezpečnostní odstup 0,5 m od pevné překážky po pravé straně, kterou představuje stěna podjezdu. Ve zbylé šířce je po levé straně směrem ke křižovatce navržen chodník se základní šířkou 2,25 m včetně bezpečnostních odstupů od komunikace a pevné překážky, opatřený 0,15 m

vysokým obrubníkem. Velice důležité pro bezpečnost chodců je tento chodník v úseku podjezdu dostatečně nasvítit. Vzhledem k rozšíření jízdních pruhů vlivem vjezdové a výjezdové větve okružní křižovatky v těsné blízkosti jednoho z vjezdů do podjezdu, je nutno tento chodník postupně zúžit až na šířku 1,5 m na předmětném vjezdu do podjezdu. Za vjezdem se však opět rozšiřuje a u okružní křižovatky je pak napojen na stávající chodník standardní šířky. Na druhém konci podjezdu, tedy směrem k řešené stykové křižovatce, je nově navržený chodník veden podél hlavní pozemní komunikace, která se stáčí vpravo do ulice 28. října. Přesně na hranici hlavní a vedlejší pozemní komunikace je začátek dalšího lokálního zúžení, které je způsobeno konstrukcí teplovodu. Navržený chodník je v tomto místě zúžen na 1,25 až 1 m. Odstranění tohoto lokálního zúžení, které bude pro chodce kritickým místem, by však vyžadovalo přeložku této inženýrské sítě. Ta by ale pro tuto variantu znamenala výrazné prodražení. I tak by alespoň v budoucnu měla být provedena. Za tímto místem je chodník opět rozšířen na základní šířku 2,25 m a po levé straně směrem od křižovatky pokračuje ulicí Máchova. Ve vzdálenosti 20 m od křižovatky je chodník v ulici Máchova oproti stávající hraně vysazen a ukončen. Pro překonání komunikace je zde navrženo místo pro přecházení s šířkou 4 m, maximální délkou 7 m a opatřené sníženým obrubníkem, naváděcími prvky pro OsSSPaO a dodatečným kvalitním osvětlením. Kromě zúžení komunikace na 7 m by tato vysazená chodníková plocha měla výrazně přispět k lepším rozhledům do oblouku v ulici Máchova. Na druhé straně komunikace navazuje na místo pro přecházení chodník, který se větví do dvou směrů. Jedním směrem chodník pokračuje takřka v ose místa pro přecházení a se sníženým obrubníkem a varovným pásem vyúsťuje do vyhrazeného parkoviště pro VIP arény, odkud už chodci mohou mnohem bezpečněji pokračovat směrem k aréně či k nejbližšímu chodníku v ulici 28. října. Druhým směrem pak se šířkou 2 m a oddělený od komunikace 1,5 m širokým zeleným pásem vede podél pravé strany ulice Máchova, kde navazuje na stávající chodník vedoucí od jižního východu z arény na vyhrazené parkoviště.

Kromě vysazené chodníkové plochy u místa pro přecházení byly v rámci šířkového uspořádání v ulici Máchova navrženy ještě následující změny. Pro levé odbočení z vedlejší pozemní komunikace byl hned za místem pro přecházení navržen zkrácený řadící pruh se šířkou 3,25 m a s délkou na jedno osobní vozidlo. Řadící pruh pro odbočení vpravo do ulice Klatovská byl rovněž navržen se šířkou 3,25 m. Jeho šířka je ovšem navíc rozšířena o srpovitou zpevněnou krajnici z hrubé dlažby, kterou k průjezdu na hlavní pozemní komunikaci mohou využívat rozměrná vozidla, zvláště tedy tahače s návěsy. Řadící pruhy jsou usměrněny VDZ V 13a Šikmé rovnoběžné čáry středové. Mezi protisměrným jízdním pruhem a řadícím pruhem pro odbočení vlevo, byl pro výraznější oddělení navržen malý mírně zvýšený kapkovitý ostrůvek, rovněž z hrubé dlažby, pro možnost pojíždění rozměrnými

vozidly. Byla navržena také úprava nároží mezi ulicemi 28. října a Máchova z poloměru obruby 9 m na poloměr 15 m pro zajištění lepšího průjezdu rozměrných vozidel.

Z hlediska VDZ je na všech komunikacích před křižovatkou pro oddělení jízdních pruhů navržena podélná čára souvislá V 1a (0,125 m). V prostoru křižovatky je to pak podélná čára přerušovaná V 2b (3/1,5/0,125). Na okrajích byly v ulicích 28. října a Klatovská navrženy vodící čáry V 4 (0,25 m). Vzhledem k tomu, že jsou kraje vozovky opatřeny obrubníky, které zajišťují optické vedení trasy, nejsou tyto vodící čáry nutností. Napojení vedlejší komunikace na hlavní je provedeno podélnou čarou přerušovanou V 2b (1,5/1,5/0,25). Řadící pruhy jsou ještě doplněny symbolem svislé dopravní značky č. V 6a "Dej přednost v jízdě!". Poslední úpravou VDZ je doplnění ostrůvku okružní křižovatky v ulici Klatovská o šikmé rovnoběžné čáry pravé č. V 13a.

Pokud jde o SDZ není z velké většiny potřeba provádět žádné změny. Výjimkou je pouze přemístění výstražné dopravní značky č. A 22 *Jiné nebezpečí* s dodatkovou tabulkou č. E 13 se symbolem chodce před křižovatkou v ulici Máchova, kterou je nutno posunout až před oblouk, aby byly řidiči včas varováni před místem pro přecházení. Značka je ještě doplněna zákazovou značkou č. B 20a *Nejvyšší dovolená rychlost* s údajem 30 km/h. Dle TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích je možné tyto dopravní značky umísťovat na jednom sloupku společně, avšak o této kombinaci a jejím pořadí se nezmiňují. V případě schválení v současnosti diskutované novely vyhlášky 30/2001 Sb. by však kombinace značky A 22 s dodatkovou tabulkou E 13 měla být nahrazena novou výstražnou značkou se symbolem chodce vhodnou právě pro tyto situace.

V rámci úprav křižovatky v této variantě je dále ještě nutné vykácet a zarovnat nároží mezi ulicemi 28. října a Máchova na výšku chodníku a opatřit jej vhodnou nízkou, pravidelně udržovanou, zelení. Spolu s posunutím zde umístěné velké reklamní tabule blíže k parkovišti by tato úprava měla zajišťovat dostatečný rozhled z místa pro přecházení na ulici 28. října a obráceně. Podobné úpravy je potřeba provést i se svahem, včetně jeho zpevnění, po pravé straně ulice Máchova směrem ke křižovatce. Tím bude zajištěn lepší rozhled do oblouku před křižovatkou v této ulici.

Pro ověření zda navržené změny bude možné reálně provést byly navržené hrany prověřeny vlečnými křivkami největšího dopravního prostředku, který tudy projíždí, tedy 16,5 m dlouhé nákladní soupravy (viz příloha č. 3c). Průjezd křižovatkou tohoto dopravního prostředku je i po navržení nových hran stále závislý na využití protisměrného jízdního pruhu a na ohleduplnosti ostatních řidičů a to obzvláště na křivolaké vedlejší pozemní komunikaci (ulice Máchova). Pro stavební úpravy, které by těmto vozidlům umožňovaly průjezd křižovatkou pouze ve svém pruhu zde není adekvátní prostor ani optimální směrové vedení.

### 8.1.2 Druhá varianta

V této variantě (viz přílohy č. 4a, 4b) byly navrženy změny, které budou vyžadovat o něco větší a stavebně náročnější úpravy, než v případě první varianty. Většina stávajících hran je ovšem i v této variantě ve většině případů zachována. Šířkové uspořádání komunikací zůstalo rovněž stejné. Základní šířka jízdních pruhů, kromě oblouků, kde jsou jízdní pruhy rozšířené, zůstala 3,25 m s vodícími proužky se šířkou 0,25 m. Zásahy do stávajících hran se tentokrát týkají ulic Klatovská a 28. října, včetně nároží mezi ulicemi Klatovská, 28. října a naprosto stejně jako v první variantě nároží mezi ulicemi 28. října a Máchova.

Oproti předchozí variantě bylo vedení chodníku se základní šířkou 2,25 m a s 0,15 m vysokou obrubou navrženo po pravé straně podjezdu v ulici Klatovská. Nicméně toto vedení vyžaduje úpravy hned v samotné okružní křižovatce. Přesněji řečeno jde o posunutí výjezdové a vjezdové větve do ulice Klatovská, včetně středního dělicího ostrůvku, provedeného pouze hrubou dlažbou, o 0,4 m dále od pravé strany. Bez tohoto posunutí by vedení chodníku po pravé straně podjezdu nebylo možné. I tak ale na rohu podjezdu vznikne bodové zúžení chodníku na celkovou šířku 1 m. Stejně bodové zúžení vznikne i na druhém konci podjezdu, kde se hlavní komunikace stáčí pravotočivým obloukem do ulice 28. října a musí zde být dodrženo rozšíření jízdních pruhů. Důležité je opět zajištění dostatečného nasvětlení chodníku v úseku podjezdu. Už se základní šířkou pak chodník pokračuje ještě 43 m směrem od křižovatky, kde je pro příčné překonání komunikace v ulici 28. října navržen přechod pro chodce se šířkou 4 m. Ten je z obou stran o 0,25 m vysazen chodníkovou plochou pro zkrácení délky přechodu mezi obrubami na 6,5 m. Dále je opatřen dodatečným osvětlením, sníženým obrubníkem a naváděcími prvky pro OsSSPaO včetně vodícího pásu přechodu. Pro umožnění vedení chodníku až do místa navrženého přechodu pro chodce bude ovšem potřeba provést zásah do svahu násypu železniční trati přimykající se ke konstrukci mostu nad ulicí Klatovská. Samotná konstrukce mostu nebude tímto zásahem dotčena. Je navrženo pouze odstranění betonového schodiště, které zde nemá naprosto žádné opodstatnění. Pro podepření zeminy násypu železniční trati a tím zabránění jejího sesuvu byla podél chodníku navržena zárubní zeď. Prvních 12 m od konstrukce mostu jako betonová s výškou od 2 do maximálně 3 m. Zbývající vzdálenost k přechodu pro chodce pak z gabionových konstrukcí, jejíž výška by se se vzdáleností od betonové zdi snižovala. Na opačné straně za přechodem pro chodce pokračuje chodník se šířkou 2 m a oddělen od komunikace 2,5 m širokým zeleným pásem ulic 28. října, kde se napojuje na stávající chodník. Na opačnou stranu vede se stejnou šířkou a rovněž oddělen zeleným pásem, podél nároží mezi ulicemi 28. října a Máchova, kde se stejně jako v první variantě napojuje na stávající chodník začínající u vyhrazeného parkoviště.

Ve srovnání s první variantou byly navrženy také menší změny v uspořádání řadících pruhů na vedlejší komunikaci. Řadící pruh pro odbočení vlevo do ulice 28. října je nově navržen se šířkou 3 m a protože zde už nemusí být místo pro přecházení, zvětšila se i jeho délka pro dvě osobní vozidla.

Pokud jde o navržené VDZ, to se oproti první variantě téměř nezměnilo. Přibylo pouze vyznačení přechodu pro chodce č. V 7.

V případě SDZ dojde pouze k několika změnám. Odstraněny budou obě značky A 22 s dodatkovými tabulkami E 13. Příkazová značka C 14a před podjezdem v ulici Klatovská, která přikazovala chodcům přejít na druhou stranu, bude přemístěna z pravé strany na levou. Nově umístěnými značkami bude dvojice informativních provozních značek č. IP 6 u přechodu pro chodce umístěné na sloupech veřejného osvětlení. Protože je navržený přechod pro chodce umístěn za obloukem a řidičům jedoucím z ulice Klatovská je tak na něj umožněn přímý výhled až po výjezdu z podjezdu, byla pro dřívější upozornění těchto řidičů navržena výstražná značka č. A 11 *Pozor, přechod pro chodce*. Vhodné umístění pro tuto značku však vychází zhruba do středu podjezdu, kde by při zachování minimální boční vzdálenosti od komunikace 0,3 m byla umístěna na chodníku. Existence značky však velmi závisí na dostatečném osvětlení v podjezdu. Pro ještě lepší viditelnost by navíc měla být umístěna na retroreflexním žlutozeleném fluorescenčním podkladu.

I tato navržená varianta bude vyžadovat zarovnění zelených pásů, úpravy a pravidelnou údržbu zeleně zde vhodně vysázené. Pro zamezení přecházení mimo přechod pro chodce je pohyb chodců z ulic Máchova a Klatovská vhodné navíc usměrnit zábradlím v místech, kde to šířka chodníku umožňuje.

Prověření vlečnými křivkami nákladní soupravy (viz příloha č. 4c) dopadlo pro tuto variantu podobně jako ve variantě předchozí. Řidiči souprav jsou sice nuceni najíždět si na vedlejší pozemní komunikaci i do protisměru, pro tato vozidla je však křižovatka průjezdná.

S druhou variantou je ve stejném výkresu načrtnuta ještě jedna, pro chodce nejbezpečnější, výhledová varianta, která spočívá ve vybudování podchodu pod tratí vyústující v ulici 28. října, kde by se napojila na nově navržený chodník směřující k přechodu pro chodce. Tato varianta by však byla stavebně a finančně nejnáročnější a s největší pravděpodobností nikdy nedojde k její realizaci. Proto je uvedena pouze jako výhled.

## 8.2 Návrh křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní

U této stykové křižovatky jsou variantně řešeny nedostatky vyplývající převážně z jejího nevhodného uspořádání, které je popsáno v kapitole 4. Největšími problémy je zejména zalomená přednost, předdimenzované šířky jízdních pruhů či příliš úzké chodníky, které obě varianty optimalizují. V rámci návrhů byl upraven i nesprávně provedený přechod pro chodce v ulici Doubská. Obě navržené varianty jsou z hlediska nově navržených hran zcela totožné. Liší se ovšem ve způsobu provedení pojezdových ploch v prostoru křižovatky, a tím tedy i finanční náročností.

### 8.2.1 První varianta

Obě navržené varianty představují poměrně významné zásahy do stávajících hran, nicméně první varianta (viz přílohy č. 5a, 5b) by z hlediska finanční náročnosti měla být tou levnější. Šířkové uspořádání komunikací v navržených variantách zůstává stejné jaké je v současnosti. Základní šířka jízdních pruhů je tedy navržena na 3,25 m s vodícími proužky 0,25 m. Vlivem směrového vedení a tedy rozšíření jízdních pruhů v obloucích se šířky jízdních pruhů neustále mění. Navrženými úpravami budou dále dotčeny všechny nároží křižovatky. Nároží mezi ulicemi Čechova a Nákladní bylo za účelem zlepšení průjezdu rozměrných vozidel navrženo ze stávajícího poloměru 12 m na poloměr obruby 15 m. S touto úpravou dojde k odstranění zde ukončeného úzkého chodníku a k přeložení odvodňovacího žlabu podél nové obruby. Protože tato úprava zvětší prostor na styku vedlejší komunikace s hlavní komunikací je v této variantě na tomto nároží navrženo VDZ č. V 13a Šikmé rovnoběžné čáry levé, které tento rozšířený prostor opticky zúží. Toto opatření by tak mělo omezit pojezd této části nároží osobními vozidly. Za účelem eliminace fenoménu zalomené přednosti a možnosti takřka přímého průjezdu křižovatkou z vedlejší komunikace je na vjezdu z ulice Nákladní posunuta obruba více do vozovky, aby byla vedlejší komunikace do křižovatky zaústěna takřka kolmo a bylo částečně zamezeno přímým průjezdům osobních vozidel. Pro větší zdůraznění ještě od obruby vystupuje VDZ V 13a se srpovitým tvarem, s šířkou v nejširším místě 1,5 m, které bude sloužit pro pojezd pouze rozměrnými vozidly. Vzhledem k nedostatečným šířkovým poměrům pro navržení řadícího pruhu pro odbočení vlevo byl za účelem mírného zlepšení plynulosti průjezdu po hlavní komunikaci z ulice Doubská do ulice Čechova zúžen chodník mezi těmito ulicemi ze své stávající naddimenzované šířky na standardních 2,25 m. Získaný prostor pak bylo možno využít pro navržení krátkého vyčkávacího prostoru pro vozidla odbočující vlevo v rámci jízdního pruhu se šířkou 5 m. Poslední úpravou šířkového uspořádání je navržení zúžení zbytečně širokých jízdních pruhů v ulici Čechova na 3,5 m včetně vodících proužků, které jsou odděleny VDZ V 13a kapkovitého tvaru.

Vedení pásů pro chodce touto křižovatkou zůstalo téměř stejné jako ve stávajícím stavu. V navržených variantách došlo pouze k odstranění úzkého chodníku s asfaltovým povrchem ukončeného na nároží křižovatky mezi ulicemi Čechova, Nákladní a k optimalizaci šířek chodníků vedoucích přes křižovatkou z ulic Nákladní a Čechova do ulice Doubská na šířku 2,25 m. Oba chodníky vedou ulicí Doubská až k přechodu pro chodce u podchodu pod tratí. Pro tento přechod pro chodce je v obou variantách nově navrženo několik úprav. Těmi jsou v první řadě jeho posunutí směrem ke křižovatce, tak aby do průchozího prostoru přechodu nezasahovalo zábradlí umístěné naproti podchodu a opatření obou stran sníženým obrubníkem pro vozíčkáře. Navržený přechod pro chodce se šířkou 4 m je dále opatřen naváděcími prvky pro OsSSPaO a dodatečným osvětlením.

Kromě šikmých rovnoběžných čar představují nově navržené VDZ v křižovatce podélné čáry souvislé V 1a (0,125 m) pro oddělení jízdních pruhů, podélné čáry přerušované V 2b (3/1,5/0,125) pro oddělení jízdních pruhů v prostoru křižovatky, V 2b (1,5/1,5/0,25) pro vyznačení okraje jízdního pruhu v úseku připojení vedlejší pozemní komunikace a V 7, kterým je vyznačen přechod pro chodce v ulici Doubská. Pro zvýraznění podélné čáry souvislé v ulici Nákladní je ještě navíc navrženo opatřit tuto čáru bílými dopravními knoflíky.

SDZ není nutné oproti stávajícímu stavu jakkoli měnit či doplňovat.

Prověření nově navržených hran vlečnými křivkami největšího dopravního prostředku projíždějícího touto křižovatkou (viz příloha č. 5c), kterým je opět nákladní souprava s délkou 16,5 m, prokázalo, že tato vozidla jsou ve všech směrech schopná křižovatkou projet bez přejíždění fyzických hran. Ve směrech levého a pravého odbočení z hlavní pozemní komunikace však opět s mírným najetím do protisměru. Ostatní dopravní prostředky dle vlečných křivek nejsou při průjezdu nijak omezovány.

### **8.2.2 Druhá varianta**

Jak již bylo zmíněno, obě varianty jsou téměř totožné. Tato varianta (viz přílohy č. 6a, 6b) se od té první liší pouze nahrazením optických prvků, které představuje VDZ V 13a Šikmé rovnoběžné čáry, prvky fyzickými, tedy zvýšeným kapkovitým ostrůvkem z hrubé dlažby na hlavní a srpovitými krajnicemi na vedlejší pozemní komunikaci s možností pojezdu rozměrnými vozidly.

Je nutné podotknout, že za účelem nalezení co nejoptimálnějšího řešení je možné tyto varianty kombinovat. Například použití optických prvků na hlavní pozemní komunikaci a fyzických na vedlejší pozemní komunikaci.



### 8.3 Srovnání navržených variant

Vzájemné porovnání navržených variant bylo provedeno podle následujících kritérií: bezpečnost, náročnost inženýrské přípravy, finanční náročnost, náročnost výstavby, rozsah zásahů do stávajících hran a okolních staveb.

Pro křižovatku před arénou by obě navržené varianty měly přinést zlepšení z hlediska bezpečnosti chodců o kterou primárně jde. Tou bezpečnější je ale dle mého názoru varianta druhá s vedením chodníku po pravé straně podjezdu a s navedením chodců k přechodu pro chodce v ulici 28. října. Nicméně ta bude oproti první variantě vyžadovat náročnější projednávání a projekční přípravy. Bude také stavebně a tím i finančně náročnější, neboť naráží na stavební úpravu násypového svahu železniční trati. Nejbezpečnější variantou by byla samozřejmě varianta s nově vybudovaným podchodem pod tratí s napojením na chodník ve druhé variantě, neboť by došlo k naprosté segregaci chodců a motorové dopravy v úseku podjezdu. Varianta s podchodem by ovšem i oproti druhé variantě byla několikanásobně dražší a z hlediska projekční přípravy a výstavby obtížnější. Kromě bezpečnosti chodců byla při tvorbě návrhů řešena i bezpečnost cyklistů. Avšak omezené šířkové poměry v prostoru a okolí této stykové křižovatky neumožnily pro tyto zranitelné účastníky provozu provést zlepšení jejich bezpečnosti oproti současnému stavu. Nicméně vedení cyklistů společně s motorovou dopravou je při průjezdu touto křižovatkou z hlediska jejich bezpečnosti dostatečné.

Navržené varianty pro křižovatku ulic Čechova, Doubská, Nákladní rovněž přinesou oproti stávajícímu stavu zlepšení z hlediska bezpečnosti dopravy v křižovatce. Dle mého názoru je však opět bezpečnější druhá varianta s použitím fyzických prvků v podobě zvýšené dlažby, která mnohem spíše zamezí řidičům osobních vozidel tyto prvky pojíždět a vjíždět tak do křižovatky vyššími rychlostmi či bez dání přednosti v jízdě v případě vedlejší pozemní komunikace. Optické prvky v podobě VDZ by totiž řidiči osobních vozidel zcela jistě ignorovali a navíc by došlo mnohem rychleji k jeho opotřebování a smazání. Vzhledem k navržené změně pouze na pozemcích patřících městu by obě varianty měly mít jednodušší průběh fází inženýrské přípravy. Druhá varianta ovšem bude pro realizaci vyžadovat více financí a více stavebních úprav. Rozsah zásahů do stávajících hran je pro obě varianty naprosto shodný.

Srovnání navržených variant dle uvedených kritérií je shrnuto v tabulce č. 15.

Tabulka 15 – Srovnání navržených variant dle uvedených kritérií

SROVNÁNÍ NAVRŽENÝCH VARIANT DLE KRITÉRIÍ						
Křižovatka ulic		Bezpečnost	Náročnost inženýrské přípravy	Finanční náklady	Náročnost výstavby	Zásahy do stávajících hran
28. října, Klatovská, Máchova	1. var.	horší	menší	nižší	menší	menší
	2. var.	lepší	větší	vyšší	větší	větší
Čechova, Doubská, Nákladní	1. var.	horší	srovnatelná	nižší	menší	shodné
	2. var.	lepší		mírně vyšší	větší	

Pro eventuální realizaci mých návrhů doporučuji v případě křižovatky před Home Credit arénou obě navržené varianty. Více se ovšem přikláním ke druhé variantě a to i navzdory všem komplikacím, které při fázích přípravy a při samotné realizaci způsobí. Tyto komplikace by totiž dle mého názoru nemusely být nepřekonatelné a návrh by tedy mohl být realizován.

U křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní doporučuji variantu číslo dvě. Případně její vhodnou kombinaci s první variantou.

## 9 ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zhodnocení stávajícího stavu a návrh úprav dvou stykových křižovatek v blízkém okolí Home Credit arény v Liberci za účelem odstranění nejzávažnějších současných nedostatků na těchto křižovatkách. To v rámci možností v místních podmínkách vyžadovalo návrhy úprav nejen prostorů křižovatek, ale i k nim přilehlých uličních prostorů. Kromě plynulosti provozu byl u těchto úprav kladen největší důraz na zajištění bezpečnosti všech jeho účastníků, zvláště chodců, pro které bylo nutné zajistit bezpečný pohyb jak v příčném, tak v podélném směru. V případě křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova tak bylo v návrzích dosaženo dodnes nevyřešeného převedení chodců z oblasti Rochlic a Doubí k objektu Home Credit arény a do přilehlých částí města. Vzhledem k významu této arény, jakožto oblíbeného cíle, je totiž nemožnost k ní jako chodec bezpečně dojít velice závažným nedostatkem, který je v dnešní době naprosto nepřijatelný. U křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní bylo v návrzích dosaženo zejména optimalizace šířek pásů pro chodce, zabránění přímých vjezdů do křižovatky z vedlejší pozemní komunikace a celkově plynulejšího provozu dosaženého zlepšenou organizací dopravy.

Za účelem seznámení se s místními podmínkami a provozem bylo provedeno několik dopravních průzkumů zaměřených na křižovatkové pohyby motorové i nemotorové dopravy (cyklistů) a na počty chodců procházejících oběma křižovatkami. Pro křižovatku před Home Credit arénou byl ještě navíc proveden průzkum v době sportovní akce v aréně, aby bylo lépe zjištěno jakou mírou je provoz v křižovatce během těchto akcí ovlivňován a k jakým kritickým situacím zde dochází. Kromě získaných dat z provedených průzkumů byly v práci dále použity údaje o intenzitách poskytnuté odborem dopravy města a informace o nehodovosti za období 2007 - 2015 získané ze zdrojů Policie České republiky (JDVM).

Při tvorbě práce jsem kromě všech dostupných zdrojů využil také veškerých svých znalostí o daném tématu, které jsem získal během tří let studia na Fakultě dopravní Českého vysokého učení technického v Praze. Návrhy řešení byly vytvořeny v souladu s platnými Českými technickými normami a Technickými podmínkami. Pro vytvoření výkresové části práce jsem využil program AutoCAD včetně jeho rozšíření o program Autoturn sloužící pro ověření průjezdnosti návrhů vlečnými křivkami dopravních prostředků. Textová část pak byla zpracována v programu MS Word.

Doufám, že veškeré poznatky získané při tvorbě této bakalářské práce v budoucnu opět použiji i ve své další práci, a že mnou navržená řešení budou městu Liberec a jeho občanům přínosná.

## ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA

- [1] BÍLKOVÁ, Libuše; KARPAŠ Roman. *Kniha o Liberci*. 2., dopl. a rozš. vyd. Liberec: Dialog, 2004, 704 s. ISBN 80-86761-13-4.
- [2] KOTAS, Patrik. *Dopravní systémy a stavby*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 353 s. ISBN 80-010-2321-4.
- [3] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: Český normalizační institut, 2007, 180 s.
- [4] ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 128 s.
- [5] TP 65. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2013. 156 s. [online]. [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP%2065.pdf>
- [6] TP 133. *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2013. 84 s. [online]. [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP%20133.pdf>
- [7] BARTOŠ, Luděk; MARTOLOS Jan. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012, 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9. [online]. [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP189.pdf>
- [8] KOCOUREK, Josef. *Pěší doprava*. Přednáška z předmětu 12PPMK. [Přednáška]. Praha, 2015.
- [9] Základní údaje o městě. *Oficiální stránky statutárního města Liberec*. [online]. 30.04.2014 [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: <http://www.liberec.cz/cz/mesto-samosprava/profil-statut-mesta/zakladni-udaje-meste/>
- [10] Liberec – Památky a turistické zajímavosti. *Místopisný průvodce po České republice*. [online]. © 2009 [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: [http://www.mistopisy.cz/pamatky\\_liberec\\_8553.html](http://www.mistopisy.cz/pamatky_liberec_8553.html)
- [11] Stav a pohyb obyvatel v obcích v roce 2014. *Český statistický úřad - Krajská správa ČSÚ v Liberci* [online]. [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xl/pohyb\\_obyvatel\\_ve\\_mestech\\_a\\_obcich](https://www.czso.cz/csu/xl/pohyb_obyvatel_ve_mestech_a_obcich)

- [12] Seznam tratí - Česká republika. *ŽelPage* [online]. [cit. 2015-08-23].  
Dostupné z: <http://www.zelpage.cz/trate/ceska-republika>
- [13] Mapy pro širokou veřejnost. *Správa železniční dopravní cesty*.  
[online]. 2014 [cit. 2015-08-23].  
Dostupné z: <http://provoz.szdc.cz/PORTAL/ViewArticle.aspx?oid=594598>
- [14] Spojení vlaky. *IDOS Jízdní řády* [online]. [cit. 2015-08-23].  
Dostupné z: <http://jizdnirady.idnes.cz/vlaky/spojeni/>
- [15] Silniční a dálniční síť ČR. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. [cit. 2015-08-23].  
Dostupné z: [http://geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni\\_a\\_dalnicni\\_sit\\_CR/](http://geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR/)
- [16] MHD Liberec. *Dopravní podnik měst Liberce a Jablonce n. N., a.s.*  
[online]. 2015 [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: <http://www.dpmlj.cz/mhd-liberec#>
- [17] Rekonstrukce tramvajové trati v Jablonci nad Nisou. *Jablonec nad Nisou Oficiální stránky statutárního města* [online]. 2014 [cit. 2015-08-23].  
Dostupné z: <http://www.mestojablonec.cz/cs/mesto/jablonecky-mesicnik/rocnik-2014/07-08-2014/rekonstrukce-tramvajove-trati-v-jablonci-nad-nisou.html>
- [18] Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě. *Jednotná dopravní vektorová mapa* [online]. 2006, 2015 [cit. 2015-08-23].  
Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodynalokalite/Search.aspx>
- [19] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Mapa širších vztahů.....	14
Obrázek 2, 3 - Dominanta Liberce Ještěd, radnice města Liberec .....	15
Obrázek 4 – Výřez železniční mapy ČR – Liberec .....	16
Obrázek 5 – Mapa silniční sítě .....	17
Obrázek 6 – Mapa širších vztahů s označenými místy, kde lze překonat železniční trať .....	20
Obrázek 7 – Mapa s označením řešených křižovatek v okolí Home Credit arény.....	21
Obrázek 8 – Mapa okolí řešené křižovatky s rozdělením funkčních tříd významných MK ....	24
Obrázek 9 – Pohled na křižovatku z ulice 28. října.....	25
Obrázek 10 – Bližší pohled na křižovatku z ulice 28. října.....	26
Obrázek 11 – Ulice Klatovská .....	27
Obrázek 12 - Podjezd v ulici Klatovská .....	28
Obrázek 13 - Levá strana podjezdu .....	28
Obrázek 14 – Svislé dopravní značení před podjezdem směrem k Home Credit aréně .....	29
Obrázek 15, 16 – Křižovatka z ulice Klatovská, odzeleněný železniční násep .....	29
Obrázek 17 – Pohled na křižovatku z ulice Máchova .....	30
Obrázek 18 – Pohled na ulici Máchova před pravotočivým obloukem .....	31
Obrázek 19 – Ulice Máchova za pravotočivým obloukem směrem ke křižovatce .....	32
Obrázek 20 – Pohled na řadící pruhy v ulici Máchova.....	32
Obrázek 21 – Vedení pásů pro chodce v blízkosti křižovatky.....	34
Obrázek 22 – Místa nejčastějšího přecházení chodců v křižovatce.....	35
Obrázek 23 – Křižovatka v komunikační síti.....	37
Obrázek 24 – Pohled na křižovatku z ulice Čechova.....	38
Obrázek 25 – Ulice Čechova před podjezdem .....	39
Obrázek 26 – Ukončený chodník v nároží křižovatky mezi ulicemi Čechova a Nákladní.....	40
Obrázek 27 – Pohled na zničený obrubník v témže nároží z ulice Nákladní.....	40
Obrázek 28 – Současný stav VDZ v křižovatce z ulice Čechova.....	41
Obrázek 29 – Křižovatka z ulice Doubská.....	42
Obrázek 30 – Zábradlí v místě přechodu pro chodce v ulici Doubská .....	43
Obrázek 31 – Celkový pohled na křižovatku z ulice Doubská.....	43
Obrázek 32 – Pohled na křižovatku z ulice Nákladní.....	44
Obrázek 33 – Omezení uličního prostoru a tvoření kolony v ulici Nákladní .....	45
Obrázek 34 – Ulice Nákladní směrem od křižovatky .....	46
Obrázek 35 – Nehodovost v blízkosti křižovatky u arény.....	48
Obrázek 36 – Nehodovost v křižovatce.....	49
Obrázek 37 – Výřez mapy s křižovatkou před arénou .....	53

Obrázek 38 – Výřez mapy s křižovatkou ulic Čechova, Doubská, Nákladní .....	56
Obrázek 39 – Diagram intenzit křižovatky před arénou .....	65
Obrázek 40 – Diagram intenzit křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní .....	67
Obrázek 41 – Schéma stykové křižovatky s usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikaci.....	70
Obrázek 42 – Schematické znázornění úprav zalomené stykové křižovatky .....	71
Obrázek 43, 44 – Dělicí ostrůvek, vysazená chodníková plocha.....	72
Obrázek 45 – Závislost špičkové hodinové intenzity chodců na počtu vozidel ve špičkové hodině v obou směrech.....	73

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Srovnání výsledků intenzit dopravy .....	23
Tabulka 2 – Intenzity na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pátek 24.10.2014.....	53
Tabulka 3 - Intenzity na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pondělí 27.10.2014.....	54
Tabulka 4 – Intenzity na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní v pondělí 27.10.2014.....	56
Tabulka 5 – Stanovení intenzit dopravy na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova z pátečního průzkumu dle TP 189.....	60
Tabulka 6 – Stanovení intenzit dopravy na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova .....	61
Tabulka 7 – Stanovení intenzit dopravy na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní z pondělního průzkumu dle TP 189.....	62
Tabulka 8 – Stanovení intenzit jednotlivých křižovatkových pohybů na křižovatce před arénou z pátečního průzkumu dle TP 189.....	63
Tabulka 9 – Stanovení intenzit jednotlivých křižovatkových pohybů na křižovatce před arénou z pondělního průzkumu dle TP 189.....	64
Tabulka 10 – Stanovení intenzit jednotlivých křižovatkových pohybů na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní z pondělního průzkumu dle TP 189.....	66
Tabulka 11 – Výsledné hodnoty intenzit cyklistické dopravy .....	66
Tabulka 12 – Četnost chodců během průzkumů na řešených křižovatkách.....	68
Tabulka 13 – Četnosti chodců a intenzity motorové dopravy před a po hokejovém zápase .	68
Tabulka 14 – Uplatnění jednotlivých typů opatření pro přecházení chodců .....	73
Tabulka 15 – Srovnání navržených variant dle uvedených kritérií .....	82

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Intenzity dopravy dle průzkumů z roku 2009 z odboru dopravy v Liberci .....	22
Graf 2 – Nehodovost v křižovatce ulic Čechova Doubská, Nákladní .....	49
Graf 3 – Příčiny nehod v křižovatce .....	50
Graf 4 – Celkové intenzity a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pátek 24.10.2014 .....	55
Graf 5 – Celkové intenzity a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na křižovatce 28. října, Klatovská, Máchova v pondělí 27.10.2014 .....	55
Graf 6 – Celkové intenzity a skladba dopravního proudu za dobu průzkumu na křižovatce Čechova, Doubská, Nákladní v pondělí 27.10.2014.....	57



## SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1a: Diagram intenzit křižovatky 28. října - Klatovská - Máchova  
měřítko 1 mm = 200 voz/den, formát 1x A3
- Příloha č. 1b: Diagram intenzit křižovatky Čechova - Doubská - Nákladní  
měřítko 1 mm = 200 voz/den, formát 1x A3
- Příloha č. 1c: Diagram intenzit křižovatky 28. října - Klatovská - Máchova  
(po hokejovém zápase)  
měřítko 1 mm = 20 pvoz/h, formát 1x A3
- Příloha č. 2a: Křižovatka ulic 28. října, Klatovská, Máchova - stávající situace  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 2b: Křižovatka ulic Čechova, Doubská, Nákladní - stávající situace  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 3a: Navržená situace křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova -  
1. varianta (rozdělení funkčních ploch)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 3b: Navržená situace křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova -  
1. varianta (svislé dopravní značení)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 3c: Navržená situace křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova -  
1. varianta (ověření vlečnými křivkami)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 4a: Navržená situace křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova -  
2. varianta (rozdělení funkčních ploch)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 4b: Navržená situace křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova -  
2. varianta (svislé dopravní značení)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 4c: Navržená situace křižovatky ulic 28. října, Klatovská, Máchova -  
1. varianta (ověření vlečnými křivkami)  
měřítko 1:250, formát 1x A1

- Příloha č. 5a: Navržená situace křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní -  
1. varianta (rozdělení funkčních ploch)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 5b: Navržená situace křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní -  
1. varianta (svislé dopravní značení)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 5c: Navržená situace křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní -  
1. varianta (ověření vlečnými křivkami)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 6a: Navržená situace křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní -  
2. varianta (rozdělení funkčních ploch)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 6b: Navržená situace křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní -  
2. varianta (svislé dopravní značení)  
měřítko 1:250, formát 1x A1
- Příloha č. 6c: Navržená situace křižovatky ulic Čechova, Doubská, Nákladní -  
2. varianta (ověření vlečnými křivkami)  
měřítko 1:250, formát 1x A1