



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Martin Málek

NÁVRH ŘEŠENÍ ÚPRAV PRŮTAHU SILNICE II/610  
V BRANDÝSE NAD LABEM

Diplomová práce

**2016**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní  
d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

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

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Martin Málek**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Návrh řešení úprav průtahu silnice II/610  
v Brandýse nad Labem**

Název tématu (anglicky): Solution of Design Modifications of Trought Road II/610 in  
Brandýs nad Labem

**Zásady pro vypracování**

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

- Prověřte stávající stav průtahu silnice II/610 v Brandýse nad Labem, a to v úseku od křižovatky II/610 x U Vodojemu x Dřevčická k mostu přes řeku Labe,
- zaměřte se na problematická místa na průtahu, na problematiku vedení chodců a cyklistické dopravy v oblasti,
- proveďte dopravní průzkum na vybraných profilech průtahu,
- variantně řešte návrh úprav průtahu.

- Rozsah grafických prací: situace širších vztahů, situace stávajícího stavu, návrh řešení, příčné řezy
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací  
ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích  
TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi

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

Datum zadání diplomové práce: **25. června 2014**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2016**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

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



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Martin Málek  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 29. června 2016

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěl poděkovat paní Ing. Bc. Dagmar Kočárkové Ph.D. za věnovaný čas, cenné rady a připomínky, které mi v průběhu psaní diplomové práce poskytovala. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat své rodině a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## **PROHLÁŠENÍ**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia 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 žádný 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 12.9.2016

.....

podpis

Název práce: Návrh řešení úprav průtahu silnice II/610  
v Brandýse nad Labem

Autor: Bc. Martin Málek

Obor: Dopravní systémy a technika

Druh práce: Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Bc. Dagmar Kočárková Ph.D.  
K612 – Ústav dopravních systémů  
ČVUT v Praze, Fakulta dopravní

### **Abstrakt**

Předmětem diplomové práce „Návrh řešení úprav průtahu silnice II/610 v Brandýse nad Labem“ je prověřit stávající stav průtahu silnice II/610, zaměřit se na problematická místa průtahu, problematiku vedení chodců a cyklistické dopravy v oblasti. Dále provést dopravní průzkum na vybraných profilech průtahu a variantně řešit návrh úprav průtahu.

Klíčová slova: průtah Brandýsem nad Labem, silnice II/610, problematická místa, dopravní průzkum, bezpečnost dopravy

Title: Solution of Design Modifications of Through Road II/610 in  
Brandýs nad Labem

Author: Bc. Martin Málek

Branch: Transportation System and Technology

Work type: Diploma Thesis

Thesis advisor: Ing. Bc. Dagmar Kočárková Ph.D.  
K612 – Department of Transporting Systems  
CTU Prague, Faculty of Transportation Sciences

### **Abstract**

The subject of the thesis „Solution of Design Modifications of Through Road II/610 in Brandýs nad Labem“ is to examine the current situation of through road II/610, focus on hazardous road locations, pedestrian guidance and utility cycling in the area. Also make traffic survey at selected sections of through road and design modifications of through road.

Keywords: Through Road Brandýs nad Labem, road II/610, hazardous road locations, traffic survey, traffic safety

## OBSAH

1. Úvod.....	9
2. Situace širších vztahů .....	10
2.1. Město Brandýs nad Labem – Stará Boleslav .....	10
2.2. Geografická poloha.....	11
2.3. Silniční doprava .....	11
2.4. Železniční doprava.....	12
2.5. Hromadná doprava .....	13
2.6. Vodní doprava.....	13
2.7. Cyklistická doprava .....	13
3. Analýza současného stavu průtahu.....	14
3.1 Křižovatka Pražská x U Vodojemu x Dřevčická .....	15
3.1.1 Analýza současného stavu.....	15
3.1.2 Nehodovost .....	16
3.1.3 Dopravní průzkum .....	17
3.1.4 Přepočet na roční průměr denních intenzit dopravy .....	18
3.1.5 Výpočet padesátirázové hodinové intenzity dopravy .....	19
3.1.6 Výpočet intenzity ve špičkovou hodinu .....	20
3.1.7 Výsledky dopravního průzkumu.....	21
3.2 Křižovatka Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova .....	23
3.2.1 Analýza současného stavu.....	23
3.2.2 Nehodovost .....	25
3.2.3 Dopravní průzkum .....	26
3.2.4 Výpočet kapacity křižovatky – metodika .....	28
3.2.5 Výpočet kapacity křižovatky – číselný výpočet .....	35
3.3 Komenského náměstí a přilehlé parkoviště.....	40
3.3.1 Analýza současného stavu.....	40
3.3.2 Nehodovost .....	42
3.3.3 Dopravní průzkum .....	44
3.3.4 Výpočet kapacity křižovatky .....	46
3.4 Křižovatka Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle.....	50
3.4.1 Analýza současného stavu.....	51

3.4.2	Nehodovost .....	52
3.4.3	Dopravní průzkum .....	53
4.	Řešení dopravních problémů na průtahu .....	56
4.1	Úprava křižovatky Pražská x U Vodojemu x Dřevčická .....	56
4.2	Úprava křižovatky Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova .....	59
4.3	Úprava Komenského náměstí a přilehlého parkoviště .....	61
4.4	Úprava křižovatky Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle .....	63
4.5	Úpravy úseků mezi křižovatkami.....	64
5.	Závěr .....	67
6.	Přílohy .....	68



# 1. Úvod

V současnosti je pro silniční sítě charakteristická snaha o zmírnění následků vysokého nárůstu dopravy za pomoci moderních trendů v dopravní politice, územním plánování, dopravním inženýrství či dopravním urbanismem a architekturou. Smyslem pro nové utváření a dopravní zklidňování průtahů je snaha o zvýšení bezpečnosti všech účastníků silničního provozu, zmírnění vlivu silniční dopravy na životní prostředí, zlepšení podmínek pro pohyb chodců a cyklistů, vyšší estetickou úroveň průtahu a okolí.

Účelem této diplomové práce bude řešit návrh řešení úprav průtahu silnice II/610 v Brandýse nad Labem. Za použití platných norem a technických podmínek se bude práce zabývat otázkou úprav křižovatek, které povedenou ke zvýšení bezpečnosti a větší orientaci, dále pak vedením cyklistické a pěší dopravy a v neposlední řadě i zefektivnění parkovacích stání podél komunikace II/610.

Cílem bude přetvořit problematická místa průtahu takovým způsobem, aby funkčně a bezpečnostně sloužila všem účastníkům silničního provozu a přitom byla v souladu s urbanismem.

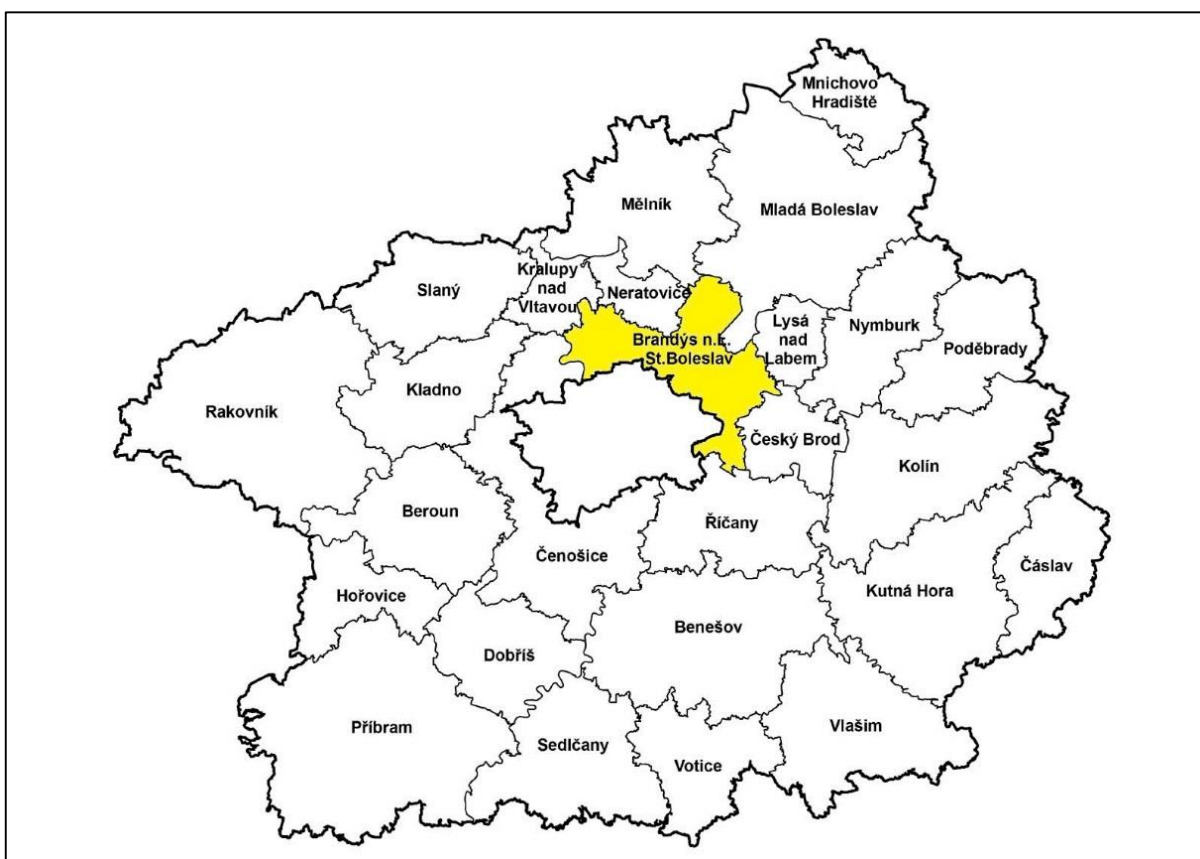
## 2. Situace širších vztahů

### 2.1. Město Brandýs nad Labem – Stará Boleslav

Město Brandýs nad Labem je součástí obce Brandýs nad Labem – Stará Boleslav, což je souměstí dvou dříve samostatných měst, z nichž každé má svou bohatou historii. Proto v roce 1960, kdy byla obě města sloučena v jedno, nebyly akceptovány návrhy na nový název a zůstaly zachovány původní historické názvy obou měst. Vznikl tak nejdelší název českého města. [1]

Město, rozložené po obou březích řeky Labe v těsné blízkosti pražské aglomerace, je přirozeným regionálním centrem ve středním Polabí. Historický význam obou měst, jejichž sloučení v jeden správní celek město Brandýs nad Labem – Stará Boleslav, se odráží i v současném politicko-správním uspořádání a v pověření Městského úřadu Brandýs nad Labem – Stará Boleslav výkonem státní správy pro oblast okresu Prahy – východ. [2]

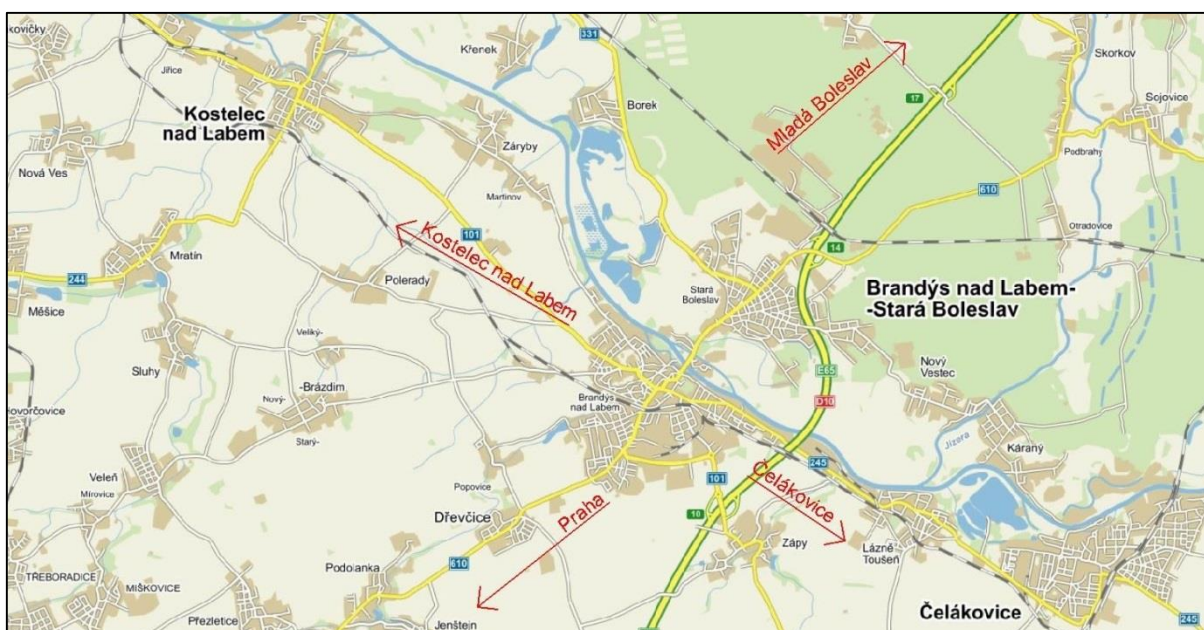
Správním členěním patří SO ORP Brandýs nad Labem – Stará Boleslav do Středočeského kraje, který má dohromady 26 obcí s rozšířenou působností.



Obr. 1 – SO ORP Středočeského kraje [3]

## 2.2. Geografická poloha

Město Brandýs nad Labem – Stará Boleslav má rozlohu 22,66 km<sup>2</sup>, leží v nadmořské výšce 169 m n. m. a počet jeho obyvatel je přes 18 tisíc (platné k 1. 1. 2015). Leží ve středu České republiky v okrese Praha – východ rozprostírající se po obou březích řeky Labe. Z Brandýské strany napájí řeku Labe Vinořský potok, který zde vymodeloval hlubokou rokli. Staroboleslavská strana je tvořena kotlinou nivy, která byla vyplněna řadou tůní a vedlejších ramen řeky a formovaly ji časté povodně. Město je vzdálené necelých 15 km na hranici hlavního města Prahy. Další města v okolí do vzdálenosti 20 km jsou Čelákovice, Kostelec nad Labem, Neratovice, Benátky nad Jizerou, Lysá nad Labem a Úvaly.



Obr. 2 – Širší vztahy [4]

## 2.3. Silniční doprava

Pátevní komunikací nacházející se na okraji města Brandýs nad Labem – Stará Boleslav je dálnice D10 vedoucí severovýchodním směrem na Mladou Boleslav a Turnov, kde je ukončena. Jihovýchodním směrem od města poskytuje dálnice D10 kvalitní spojení s hlavním městem. Dálnice slouží zejména pro tranzitní dopravu, čímž výrazně odlehčuje dopravě ve městě.

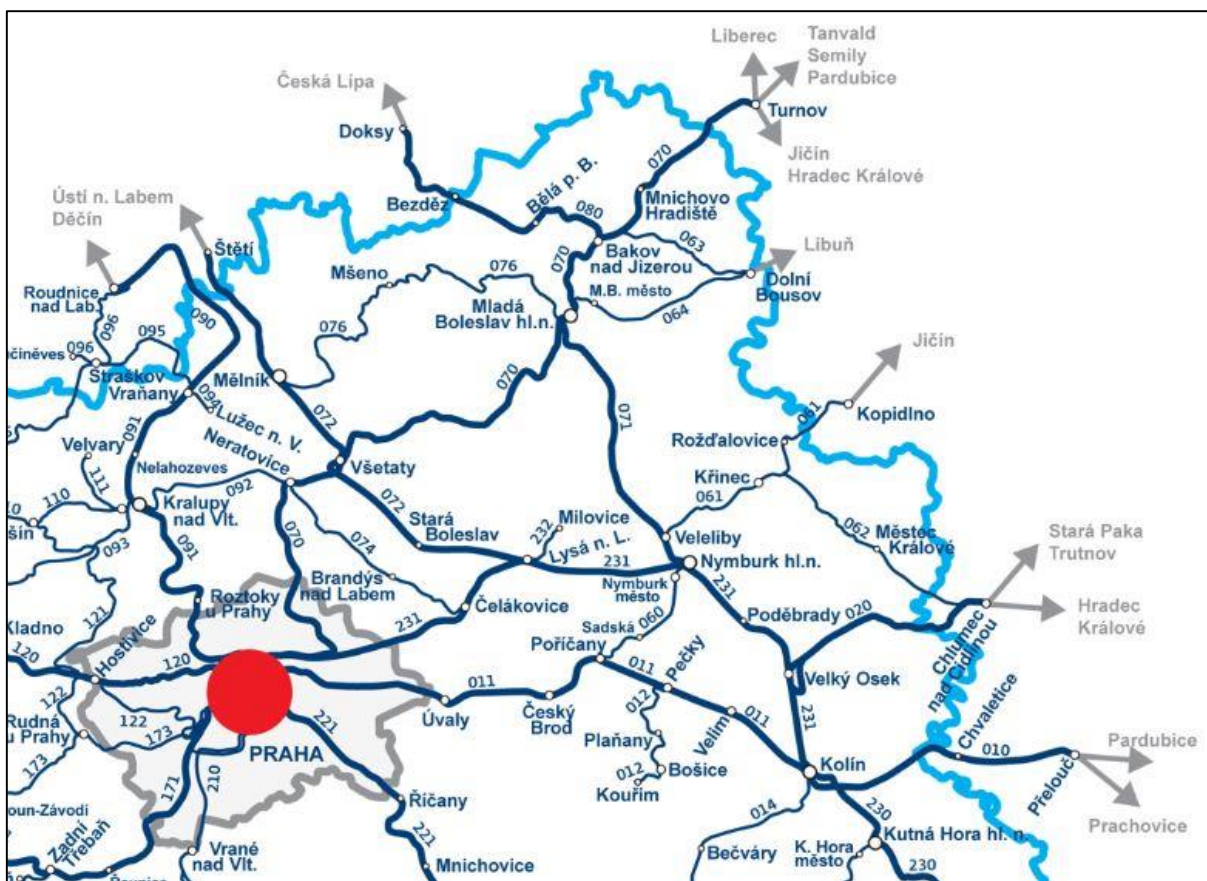
K hlavním dopravním tepnám ve městě patří silnice II. třídy II/610 protínající Brandýs nad Labem – Starou Boleslav diametrálně od jihozápadu na severovýchod, která dále pokračuje do Benátek nad Jizerou. Silnice II/610 kopíruje trasování dálnice D10, proto je vhodnou alternativou při uzavěrách zmíněné D10. Z východu Brandýs

nad Labem spojuje s Čelákovickami silnice II/245. Severozápadním směrem od města vede silnice II/101, která ho spojuje s Kostelcem nad Labem a dále pokračuje až do Kladna. Ve Staré Boleslavi z východu kříží II/610 silnici II. třídy II/331, která ji spojuje s Mělníkem.

## 2.4. Železniční doprava

Městem Brandýs nad Labem – Stará Boleslav procházejí dvě železniční tratě ve směru jihovýchod – severozápad, které se zde ovšem nestýkají. Část Brandýs nad Labem protíná trať č. 074 Čelákovice – Neratovice. Po této jednokolejné neelektrifikované trati jsou vedeny pouze osobní vlaky, ve kterých je zaveden samoobslužný odbavovací systém, tedy provoz bez průvodčího. Přímé spojení s Prahou po této trati neexistuje (jeden přestup v Čelákovících).

Starou Boleslaví prochází trať č. 072 Lysá nad Labem – Mělník – Ústí nad Labem. Tato trať je dvojkolejná, elektrifikovaná a má větší dopravní význam. Trať obsluhují kromě osobních vlaků také vlaky spěšné a rychlíky. Ze Staré Boleslavi je možné přímé spojení například do Ústí nad Labem, Nymburka nebo Kolína. Přímé spojení do hlavního města ovšem stejně jako z Brandýsa nad Labem chybí.



Obr. 3 – Mapa železniční sítě Středočeského kraje [5]



## 2.5. Hromadná doprava

Město Brandýs nad Labem – Stará Boleslav patří do Pražského integrovaného systému (PID), kde se nachází ve druhém a třetím tarifním pásmu. Významná jsou regionální autobusová spojení s Prahou na Černý Most, která jsou zajišťována linkami 367 a 379 s dobou jízdy 33, respektive 16 minut. Regionálními autobusovými linkami je dále možné se dostat také do Letňan (linka 376), na Českomoravskou (linka 375) nebo Prosek (linka 375).

Většina regionálních autobusových linek se pohybuje po zmíněných komunikacích II. a III. třídy a spojují tak okrajové části s hlavním městem, což nabízí poměrně lukrativní nabídku veřejné dopravy v dané lokalitě.

Městská hromadná doprava vedená pouze na území města Brandýs nad Labem – Stará Boleslav je zajišťována linkami Pražské integrované dopravy 477 a 478. Díky těmto linkám byl odstraněn problém s docházkovými vzdálenostmi na linky směřujícími do Prahy. Jízdné MHD Brandýs nad Labem – Stará Boleslav platí pro území města i na ostatních linkách PID (346, 405, 406, 407, 409, 417, 419, 420, 471, 472). Stejně tak platí souběžně s tarifem MHD tarif PID na linkách vedených pouze po území města. Všechny výše uvedené linky jsou provozovány dopravce ČSAD Střední Čechy, spol. s.r.o.

## 2.6. Vodní doprava

V řešeném území se nachází vodní cesta Labe, a to část Střední Labe. Střední Labe je v celé své délce vodní cestou mezinárodního významu a je součástí vodní magistrály E 20. Nachází se zde jeden neveřejný přístav na říčním km 867,74 až 867,84 - Brandýs nad Labem, překladiště Prefa. Vodní cesta je využívána zejména pro nákladní dopravu. Pro sportovní či osobní vodní dopravu nemá střední Labe větší význam, není zde vedena žádná linková osobní doprava. [6]

## 2.7. Cyklistická doprava

Na území města se nacházejí pouze dvě cyklostezky. Po levém břehu řeky Labe vede Labská cyklostezka, která patří mezi nejrozmanitější cyklostezky v Evropě. Její celková délka od Severního moře do Polabí je 1270 km. Na území České republiky je tato trasa značena jako páteřní dálková cyklotrasa I. třídy číslem 2. Druhou cyklostezkou je cyklostezka číslo 8196 vedoucí ze západu Brandýsa nad Labem, napojující se na cyklostezku číslo 0034 směrem na Prahu.

### 3. Analýza současného stavu průtahu

Průtah, kterým se tato diplomová práce bude zabývat, vede částí Brandýs nad Labem ulicemi Pražská a Ivana Olbrachta. Tvoří tak hlavní dopravní tepnu přes městskou část Brandýs nad Labem vedoucí ze směru od Prahy dále na Starou Boleslav. Řešený úsek začíná při vjezdu do města u křížení ulic Pražská x U Vodojemu x Dřevčická a končí u mostu přes Labe, kde se kříží ulice Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle. Tento úsek je dlouhý 2,2 km a nachází se na něm jedna světelně řízená křižovatka, devatenáct neřízených křižovatek a dvanáct napojení účelových komunikací (vjezd/výjezd z čerpací stanice, autosalonu nebo pozemní komunikace sloužící ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí).

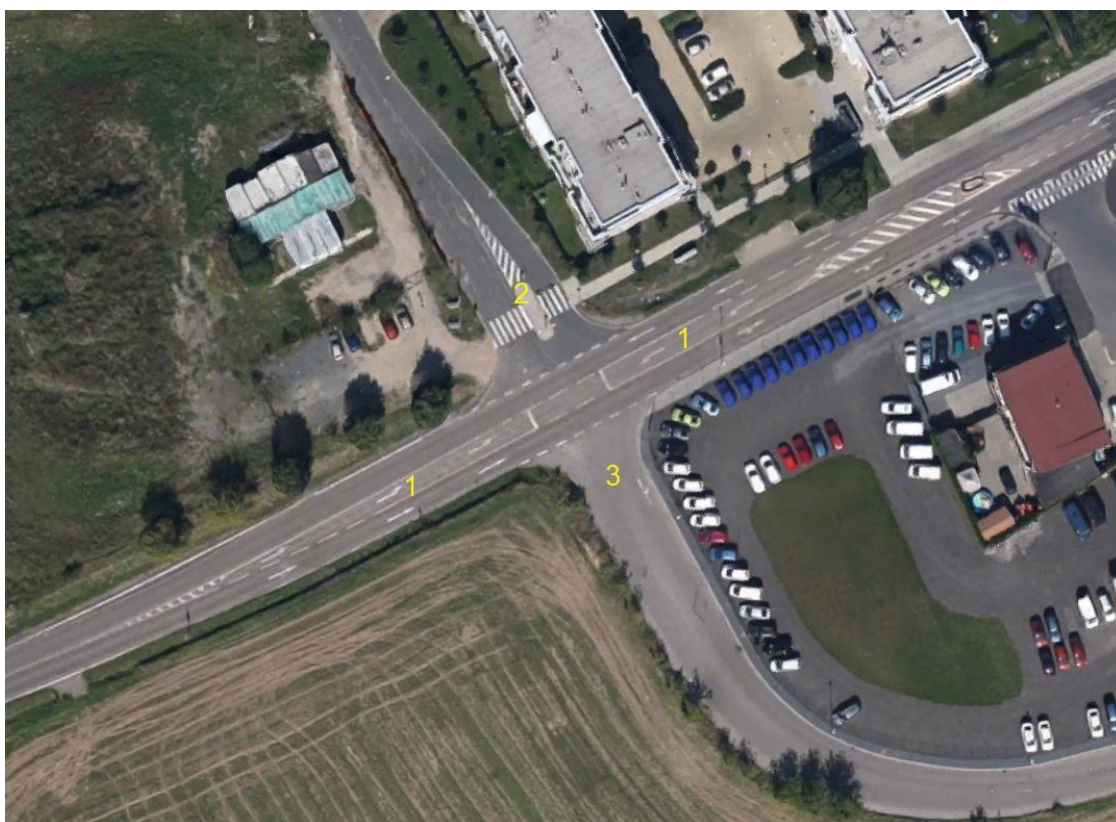


Obr. 4 – Mapa s vyznačením řešeného úseku a problematických míst [4]

Při analýze průtahu komunikace II/610 byly vybrány 4 problematické úseky, kterými se bude tato diplomová práce zabývat. Prvním problémem je při vjezdu do obce u křižovatky Pražská x U Vodojemu x Dřevčická (1). Druhým problémem je řešení křižovatky Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova (2). Třetím problematickou lokalitou je křižovatka a přilehlé parkoviště na Komenského náměstí (3). Posledním problematickým místem, které bude tato práce řešit je křižovatka Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle (4).

### 3.1 Křižovatka Pražská x U Vodojemu x Dřevčická

Jedná se o 4-ramennou křižovatku skládající se z komunikace II/610 – ul. Pražská tvořící dvě ramena křižovatky, na kterou z obou stran napojují vedlejší komunikace – z levé strany je to ulice U Vodojemu, která plní funkci spojky k obydlené lokalitě Hrušov. Z pravé strany se napojuje ulice Dřevčická, která je slepou účelovou komunikací, jež slouží jako komunikační napojení nemovitostí. Svým typem se jedná o průsečnou křižovatku, jejíž přednost v jízdě je upravena dopravním značením.



Obr. 5 – Detail křižovatky Pražská (1) x U Vodojemu (2) x Dřevčická (3) [7]

#### 3.1.1 Analýza současného stavu

Hlavními problémy jsou rozlehlost křižovatky s absencí dobře navrženého usměrnění či naznačení dopravních pruhů (kanalizování) tak, aby řidiči měli předem určenou trajektorii. Dalším problémem je příměstský úsek před/za křižovatkou, jelikož se křižovatka nachází na začátku vjezdu do obce. Řidiči přijíždějící do obce častokrát nerespektují pravidla silničního provozu a projíždějí křižovatkou vyššími rychlostmi, jelikož zde chybí jakékoliv prvky, které by donutily řidiče rychlost snížit. Nápravou by mohla být výstavba vjezdové brány do obce, která ovšem nebude předmětem této práce. Samotný povrch vozovky je kromě pruhu hlavní komunikace (ul. Pražská) ve směru do města, kde asfaltové vrstvy zasáhly mozaikové trhliny a krajnici eroze, v dobrém stavu stejně jako



VDZ v celé oblasti křižovatky. Problém představuje přechod pro chodce, který nelogicky ústí do míst, kde chybí navazující chodník. V těchto místech se také nachází jeden z vjezdů/výjezdů na pozemek soukromé stavební společnosti. Řidiči při vjezdu nebo výjezdu na tento pozemek provádějí v oblasti křižovatky manévry, které mohou vést k nebezpečným situacím.



Obr. 6 – Přechod pro chodce (ul. U Vodojemu), výjezd z pozemku a přímý úsek na výjezdu z obce

### 3.1.2 Nehodovost

Na základě informací z portálu Ministerstva dopravy je v následující tabulce zaznamenán počet dopravních nehod za období posledních 10 let.

číslo nehody	datum	čas	druh	zranění
1	22.3.2007	9:55	srážka s pevnou překážkou	ne
2	29.7.2009	5:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
3	13.5.2014	18:45	srážka s pevnou překážkou	ne
4	22.6.2014	19:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne



Tab. 1 – Nehodovost na křižovatce Pražská x U Vodojemu x Dřevčická [8]



Obr. 7 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]

Na této křižovatce se za sledované období staly pouze 4 dopravní nehody, což není mnoho, avšak nedodržování rychlosti v tomto úseku má za následek mnoho nebezpečných a konfliktních situací. Při nehodách nedošlo ke zraněním ani ztrátám na životech.

### 3.1.3 Dopravní průzkum

Metodika byla zvolena provedením a vyhodnocením dopravního průzkumu. Protože se jednalo o krátkodobý dopravní průzkum, byl zvolen ruční způsob sčítání (zaznamenávání projíždějících vozidel do předem připravených formulářů) kvůli operativnosti a možnosti přesnějšího rozlišení druhů vozidel. Průzkum byl dne 7.4.2016 v odpoledních hodinách v rozmezí 15:00 – 16:00 na křižovatce Pražská x U Vodojemu x Dřevčická proveden v souladu se zásadami TP – 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Jednalo se o směrový průzkum intenzity dopravy. Podmínky pro průzkum byly: polojasno, 13°C.

### 3.1.4 Přepoččet na roční průměr denních intenzit dopravy

Měřenou křižovatkou za danou dobu projelo celkem 692 vozidel. Metodika stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy na základě krátkodobého průzkumu je založena na přepočtu intenzity dopravy zjištěné během krátkodobého dopravního průzkumu pomocí koeficientů charakterizující denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy. [10]

Vychází se ze vzorce:

$$RPDI = I_m * K_{m,d} * K_{d,t} * K_{t,RPDI}$$

kde je:

RPDI – roční průměr denních intenzit [ voz/den]

$I_m$  – intenzita naměřená v době průzkumu,

$K_{m,d}$  – přepočtový koeficient zohledňující denní variace intenzit dopravy,

$K_{d,t}$  – přepočtový koeficient zohledňující týdenní variace intenzit dopravy,

$K_{t,RPDI}$  – přepočtový koeficient zohledňující týdenní variace intenzit dopravy.

Jednotlivé koeficienty se vypočítají pomocí následujících vzorců:

$$K_{m,d} = \frac{100}{\sum p_i^d}$$

$$K_{d,t} = \frac{100}{\sum p_i^t}$$

$$K_{t,RPDI} = \frac{100}{\sum p_i^r}$$

kde je:

$p_i^d$  – podíl hod. intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%],

$p_i^t$  – podíl denní intenzity dopravy v den průzkumu  $i$  k týdennímu průměru denních intenzit dopravy [%],

$p_i^r$  – podíl denní intenzity dopravy měsíce  $i$  v roce k ročnímu průměru denních intenzit dopravy [%].

Tyto hodnoty nalezneme v příloze TP 189. Hodnota  $p_i^d$  pro hodinový průzkum byla stanovena z tabulky pro denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, dle

tabulky v příloze 1. Pro osobní vozidla činí hodnota  $p_i^d = 8,47\%$ . Hodnota  $p_i^t$  pro hodinový průzkum byla stanovena z tabulky pro týdenní variace intenzit dopravy ve čtvrtek, dle tabulky v příloze 2. Pro osobní vozidla činí hodnota  $p_i^t = 103,7\%$ . Hodnota  $p_i^r$  pro hodinový průzkum byla stanovena z tabulky pro roční variace intenzit dopravy v běžný pracovní den v měsíci duben, dle tabulky v příloze 3. Pro osobní vozidla činí hodnota  $p_i^r = 102\%$ .

$$K_{m,d} = \frac{100}{\sum p_i^d} = \frac{100}{8,47} = 11,81$$

$$K_{d,t} = \frac{100}{\sum p_i^t} = \frac{100}{103,7} = 0,96$$

$$K_{t,RPDI} = \frac{100}{\sum p_i^r} = \frac{100}{102} = 0,98$$

Vypočtené hodnoty dále dosadíme do rovnice pro stanovení odhadu RPDI z výsledku krátkodobého průzkumu pro osobní vozidla:

$$RPDI_0 = I_m * k_{m,d} * k_{d,t} * k_{t,RPDI} = 620 * 8,47 * 1,037 * 1,020 = 5556 \text{ [voz/den]}$$

### 3.1.5 Výpočet padesátirázové hodinové intenzity dopravy

Seřadíme-li si hodnoty intenzity dopravy od nejmenší po největší, pak se bude hodnota padesátirázové intenzity dopravy nacházet právě na padesátém místě. Padesátirázová intenzita dopravy je tedy 50. nejvyšší hodnota hodinové intenzity dopravy. Výpočet vychází z následujícího vztahu:

$$I_{50} = RPDI * K_{RPDI,50}$$

kde je:

$I_{50}$  – padesátirázová hodinová intenzita dopravy [voz/h],

RPDI – roční průměr denních intenzit [voz/den],

$K_{RPDI,50}$  – přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou hodinovou intenzitu.

Hodnoty koeficientu  $K_{RPDI,50}$  jsou uvedeny v TP 189. Pro silnici II. třídy se smíšeným provozem stanovuje hodnotu 0,122. Po dosazení do vzorce pro výpočet padesátirázové hodinové intenzity dopravy vychází:

$$I_{50} = RPDI * K_{RPDI,50} = 5555 * 0,122 = 678 \text{ [voz/h]}$$

### 3.1.6 Výpočet intenzity ve špičkovou hodinu

Výpočet vychází ze vztahu:

$$I_{sh} = RPDI * K_{RPDI,sh}$$

kde je:

$I_{sh}$  – intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [voz/h],

RPDI – roční průměr denních intenzit [voz/h],

$K_{RPDI,sh}$  – přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na špičkovou hodinovou intenzitu.

Hodnoty koeficientu  $K_{RPDI,sh}$  jsou uvedeny v TP 189. Pro silnici II. třídy stanovuje hodnotu 0,111. Po dosazení do vzorce pro výpočet špičkové hodinové intenzity dopravy vychází:

$$I_{sh} = RPDI * K_{RPDI,sh} = 5555 * 0,111 = 617 \text{ [voz/h]}$$

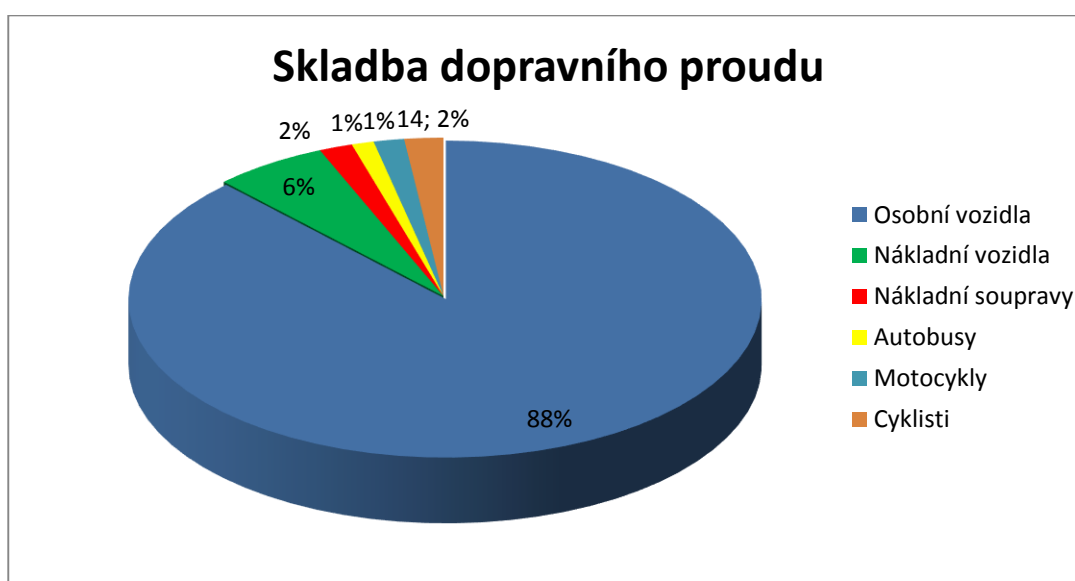
Výpočty pro ostatní druhy vozidel a vozidla celkem jsou uvedeny v následující tabulce:

Místo:	Brandýs nad Labem					
Číslo komunikace:	II/610					
Stanoviště:	u silnice					
Datum:	7. duben 2016					
Den v týdnu:	Čtvrtek					
Doba průzkumu:	15:00 - 16:00					
Kategorie a třída komunikace, charakter provozu	silnice II.třídy, provoz smíšený					
Skupina přepočtových koeficientů	II-S					
	druh vozidel					
	O	N	K	A	M	Celkem
Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne, $I_m$ [voz]	620	41	12	8	11	692
Přepočtový koeficient denních variací, $k_{m,d}$ [-]	8,47	6,72	6,34	6,80	8,02	-
Denní intenzita dopravy (ve dnu průzkumu), $I_d$ [voz/den]	5 252	276	77	55	89	5 605
Přepočtový koeficient týdenních variací, $k_{d,t}$ [-]	1,037	1,232	1,284	1,188	0,939	-
Týdenní průměr denních intenzit dopravy, $I_t$ [voz/den]	5 447	341	99	66	84	6 037
Přepočtový koeficient ročních variací, $k_{t,RPDI}$ [-]	1,020	1,069	1,052	1,025	1,793	-
Roční průměr denních intenzit, RPDI [voz/den]	5 556	365	105	68	151	6 245
Odhad přesnosti určení RPDI, [%]	-	-	-	-	-	22,44
Přepočtový koeficient, $K_{RPDI,50}$ [-]	0,122					
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy, $I_{50}$ [voz/h]	762					
Přepočtový koeficient, $K_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
Intenzita špičkové hodiny, $I_{sh}$ [voz/h]	683					

Tab. 2 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů

### 3.1.7 Výsledky dopravního průzkumu

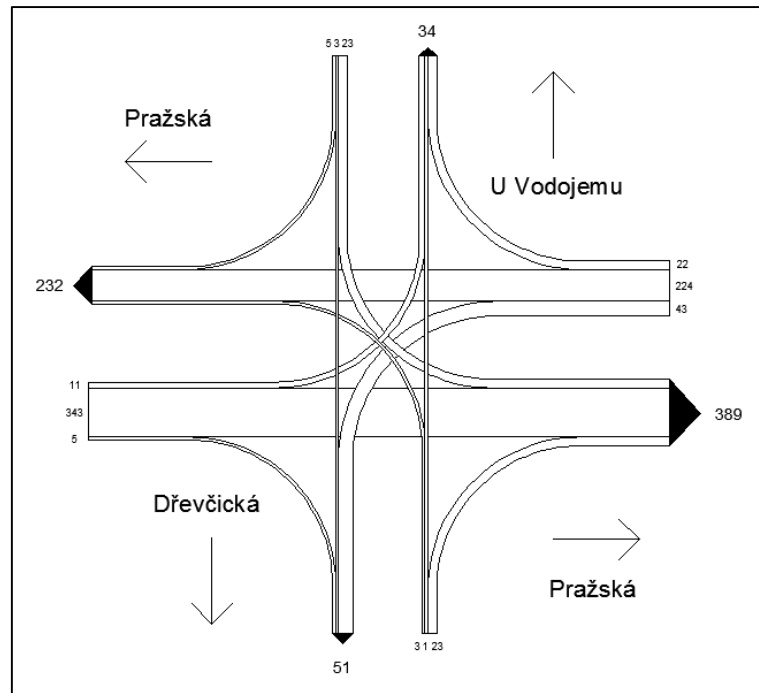
Z dopravního průzkumu byly zjištěny intenzity jednotlivých druhů dopravy (O – osobní, N – nákladní, K – nákladní soupravy, A – autobusy, M – motocykly), které byly použity pro výpočet ročního průměru denních intenzit, padesátirázové hodinové intenzity dopravy a intenzity špičkové hodiny. Cyklisté nebyli pro výpočet zahrnuti z důvodu chybějícího koeficientu  $p_i^{\dagger}$  – podíl denní dopravy intenzity dopravy v den průzkumu i k týdennímu průměru denních intenzit dopravy. Kromě intenzity byla dále z průzkumu zjištěna skladba dopravního proudu a směrovost vozidel projíždějících křižovatkou (zde již cyklisté zahrnuti).



Graf 1 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů vozidel

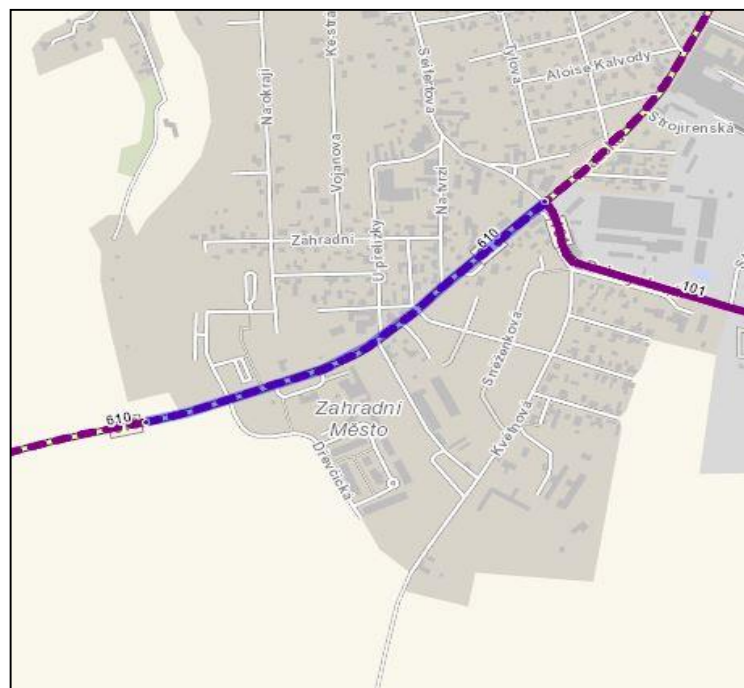
Danou křižovatkou projíždějí všechny typy vozidel od motocyklů, přes osobní automobily až po nákladní soupravy. Cyklisté projeli křižovatkou dohromady ve 14 případech. Procentuální zastoupení jednotlivých vozidel projíždějících křižovatkou ukazuje Graf 1.

Dopravní průzkum dále ukazuje, že nejfrekventovanější komunikací na křižovatce je silnice II/610 (ul. Pražská). Jde o hlavní silnici s intenzitou 621 voz/h v obou směrech. Naopak silnice s nejmenší intenzitou je při výjezdu z ul. Dřevčická v počtu pouhých 27 voz/h.



Obr. 8 – Zátěžový diagram intenzit vozidel [voz/h]

Výsledky vlastního dopravního v porovnání s CSD 2010 dopadly následovně. Aritmetickým průměrem hodnot RPD1 pro měřené dny byla získána na vyznačeném úseku silnice II/610 hodnota celkem 6594 voz/den. Ve vlastním průzkumu intenzit dopravy na křižovatce Pražská x U Vodojemu x Dřevčická, jež je součástí měřeného úseku CSD 2010, vyšla hodnota 5375 voz/den. Rozdíl obou hodnot, který činí zhruba 1/6, je jistě způsoben krátkou délkou vlastního průzkumu.



Obr. 9 – Měřený úsek CSD 2010 [9]



## 3.2 Křižovatka Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova

Jde o 4-ramennou křižovatku, kterou tvoří hlavní komunikace II/610 – ul. Pražská a vedlejší komunikace – ul. Průmyslová, Květnová a Seifertova. Ulice Květnová prakticky splývá s ulicí Průmyslová, proto je možno považovat tuto křižovatku za průsečnou, která je světelně neřízenou křižovatku, jejíž přednost v jízdě je upravena dopravním značením.



Obr. 10 – Poloha a detail křižovatky Pražská (1) x Průmyslová (2) x Květnová (3) x Seifertova (4) [4,7]

### 3.2.1 Analýza současného stavu

Problémy, které ztěžují průjezd křižovatkou, zde vznikají z několika důvodů. Jedním z nich je rozsáhlá plocha křižovatky, kde na dvou ramenech chybí potřebná kanalizace. Při odbočení do ulice Seifertova si řidiči mají možnost vybrat vlastní trajektorii, čímž mohou zneprůjemnit průjezd míjejících se vozidel. Nesmyslně je proveden vjezd do ulice Květnová, který splývá s vjezdem do ulice Průmyslová. Řidiči jedoucí z centra, či ulice Seifertova, zde musejí překonat dopravní stín, který tak neplní svou funkci a kvůli chybějícímu chodníku mohou ohrožovat chodce. Zcela špatně jsou zde provedeny přechody pro chodce, které neodpovídají bezpečnostním normám z hlediska délky. U všech přechodů pro chodce chybí prvky pro nevidomé. Kromě výjezdu z ulice Průmyslová, kde ztěžuje rozhled do křižovatky vysoká zeleň, má křižovatka dobré rozhledové poměry.



Obr. 11 – Neoznačená autobusová zastávka (ul. Pražská) a špatně řešené přechody na křižovatce (ul. Pražská a Průmyslová)



### 3.2.2 Nehodovost

V následující tabulce je zaznamenán počet dopravních nehod za období posledních 10 let.

číslo nehody	datum	čas	druh	zranění
1	21.2.2007	19:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
2	23.3.2007	19:35	srážka s chodcem	1 osoba lehce zraněna, 1 osoba těžce zraněna
3	13.4.2007	10:05	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
4	9.11.2007	18:00	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
5	28.11.2007	8:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
6	20.12.2007	13:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
7	17.1.2008	9:40	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
8	26.8.2008	18:00	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
9	27.10.2008	10:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
10	23.4.2009	15:45	srážka se zaparkovaným vozidlem	1 osoba lehce zraněna
11	19.5.2009	18:20	srážka s chodcem	1 osoba lehce zraněna
12	19.10.2009	20:40	srážka s chodcem	1 osoba lehce zraněna
13	14.10.2011	15:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
14	4.12.2011	16:40	srážka s chodcem	1 osoba lehce zraněna
15	22.6.2012	15:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
16	20.7.2013	16:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
17	15.10.2013	21:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
18	17.6.2014	7:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
19	11.8.2014	20:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne

Tab. 3 – Nehodovost na křižovatce Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova [8]

Na této křižovatce se za dané období stalo 19 dopravních nehod. Nejčastějším druhem nehody byla srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem, dohromady v 11 případech, při nichž nedošlo ke zranění účastníků nehod. Ve 4 případech srážky s chodcem byly 4 osoby lehce a 1 osoba těžce zraněny, z čehož můžeme soudit, že se jedná o nebezpečnou křižovatku. Ani při jedné nehodě naštěstí nedošlo ke ztrátám na životech.



Obr. 12 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]

### 3.2.3 Dopravní průzkum

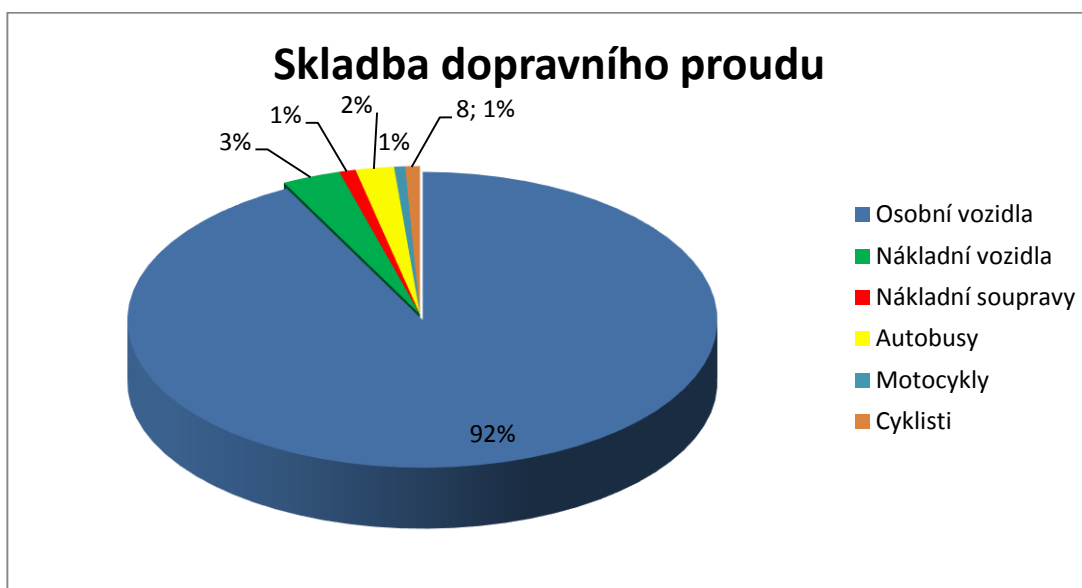
Průzkum byl proveden dne 7.4.2016 v odpoledních hodinách v rozmezí 15:00 – 16:00. Metodika a způsob byly zvoleny stejně jako na křižovatce Pražská x U Vodojemu x Dřevčická provedením a vyhodnocením dopravního průzkumu ručním způsobem sčítání. Jednalo se taktéž o směrový průzkum intenzity dopravy. Podmínky pro průzkum byly: polojasno, 12 °C.

Výsledky dopravního průzkumu jsou následující:

Místo:	Brandýs nad Labem					
Číslo komunikace:	II/610					
Stanoviště:	u silnice					
Datum:	7. duben 2016					
Den v týdnu:	Čtvrtek					
Doba průzkumu:	15:00 - 16:00					
Kategorie a třída komunikace, charakter provozu	silnice II.třídy, provoz smíšený					
Skupina přepočtových koeficientů	II-S					
	druh vozidel					
	O	N	K	A	M	Celkem
Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne, $I_m$ [voz]	927	33	9	21	6	996
Přepočtový koeficient denních variací, $k_{m,d}$ [-]	8,47	6,72	6,34	6,80	8,02	-
Denní intenzita dopravy (ve dnu průzkumu), $I_d$ [voz/den]	7 857	222	58	143	49	8 137
Přepočtový koeficient týdenních variací, $k_{d,t}$ [-]	1,037	1,232	1,284	1,188	0,939	-
Tydenní průměr denních intenzit dopravy, $I_t$ [voz/den]	8 148	274	75	170	47	8 714
Přepočtový koeficient ročních variací, $k_{t,RPDI}$ [-]	1,020	1,069	1,052	1,025	1,793	-
Roční průměr denních intenzit, RPDI [voz/den]	8 311	293	79	175	85	8 943
Odhad přesnosti určení RPDI, [%]	-	-	-	-	-	22,37
Přepočtový koeficient, $k_{RPDI,50}$ [-]	0,122					
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy, $I_{50}$ [voz/h]	1 091					
Přepočtový koeficient, $k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
Intenzita špičkové hodiny, $I_{sh}$ [voz/h]	993					

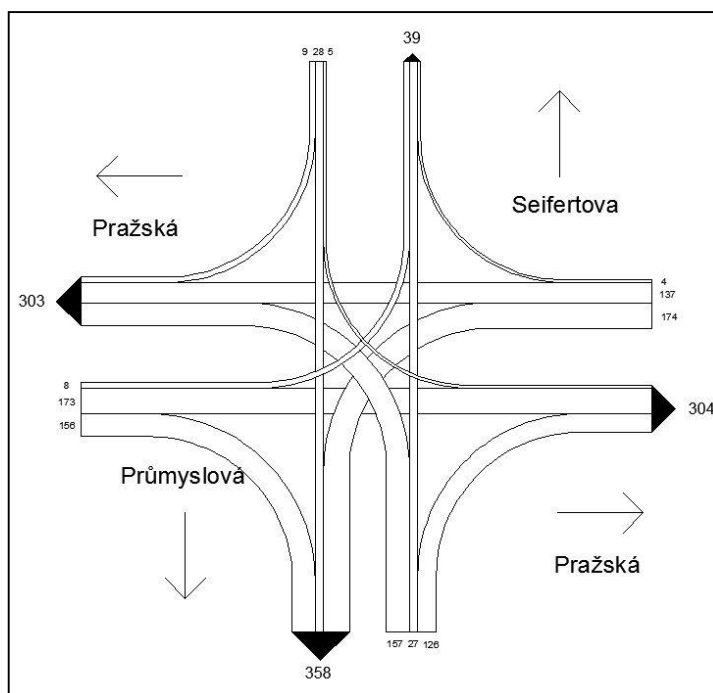
Tab. 4 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů

I zde byla z dopravního průzkumu zjištěna skladba dopravního proudu. Procentuální zastoupení jednotlivých druhů vozidel, včetně cyklistů, nám ukazuje Graf 2.



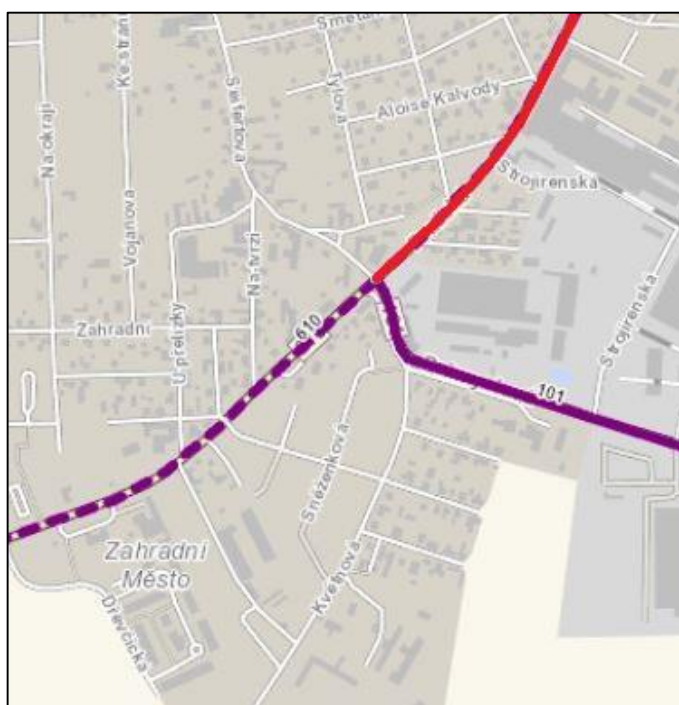
Graf 2 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů vozidel

Z diagramu intenzit vozidel na křižovatce můžeme vyčíst, že nejvytíženější komunikací je hlavní silnice II/610 (ul. Pražská) s intenzitou 607 voz/h v obou směrech. Dále si můžeme všimnout silného odbočení do ul. Průmyslová, která plní funkci obchvatu centra města a propojuje silnice II/610 a II/101. Nejnižší intenzita je na vjezdu z ul. Seifertova. Činí 42 voz/h.



Obr. 14 – Zátěžový diagram intenzit vozidel [voz/h]

Výsledky vlastního dopravního průzkumu dopadly v porovnání s CSD 2010 následovně. Na křižovatce Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova se stýkající 3 měřící úseky CSD 2010. Aritmetickým průměrem hodnot RPDl pro všechny dny byla získána na vyznačeném úseku silnice II/610 (ul. Pražská – **severní část**) hodnota 6318 voz/den, pro **jižní část** 6594 voz/den. Pro úsek silnice II/101 (ul. Průmyslová) byla stanovena hodnota 8861 voz/den. Ve vlastním průzkumu intenzit dopravy na měřené křižovatce vyšla hodnota 7795 voz/den. Při zprůměrování všech tří hodnot z CSD 2010 vychází 7258 voz/den, což je o necelých 500 voz/den méně, než bylo naměřeno ve vlastním průzkumu. Čas měření byl zvolen v dopravní špičce, což by mohl být důvod vyšší naměřené hodnoty. Nicméně nelze s jistotou říci, že jsou obě hodnoty porovnatelné po zprůměrování hodnot CSD 2010.



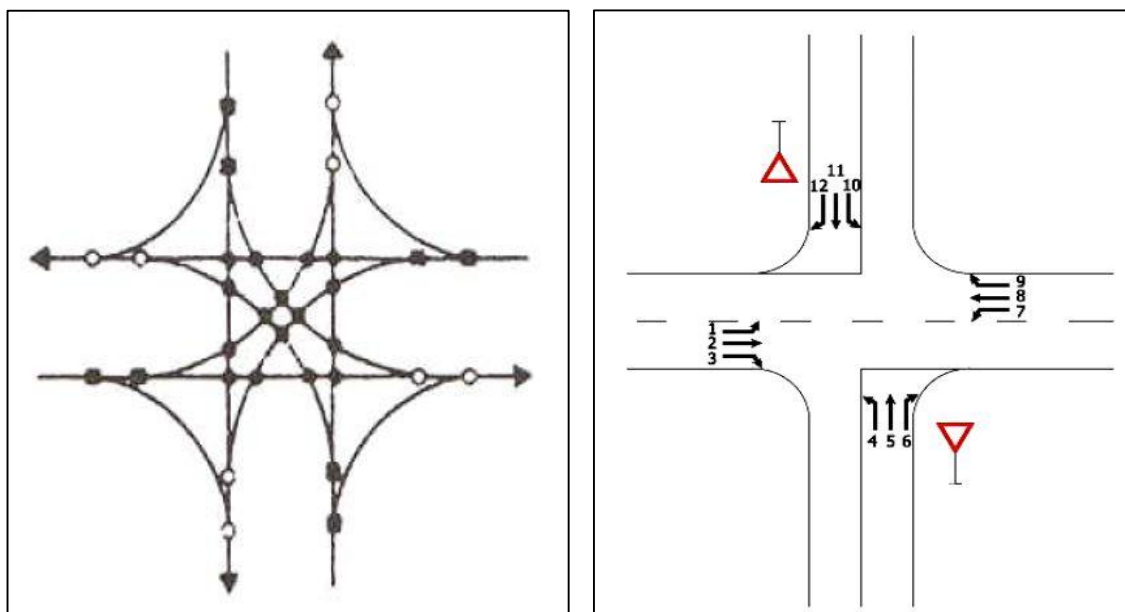
Obr. 13 – Měřené úseky CSD 2010 [9]

### 3.2.4 Výpočet kapacity křižovatky – metodika

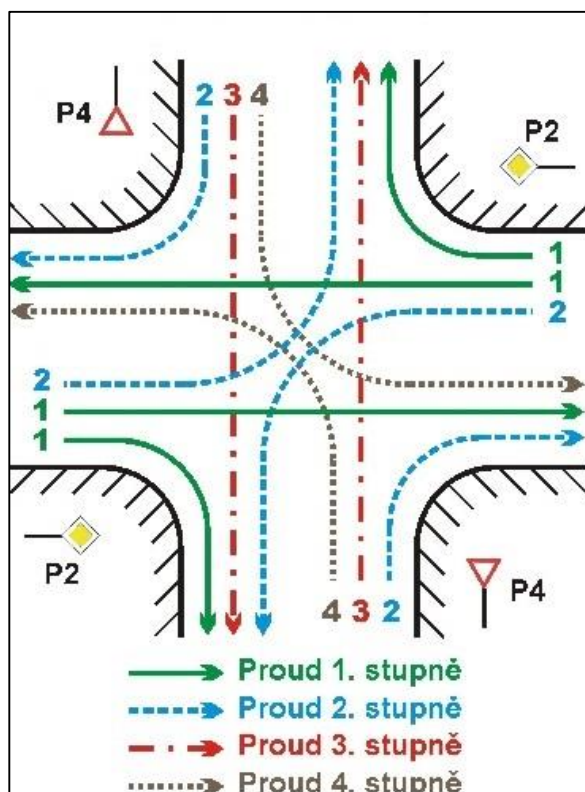
Kapacita neřízené křižovatky je dána počtem vozidel, která mohou projet křižovatkou za určitý časový interval. Kapacita se určuje výpočtem kapacity vedlejších (podřazených) dopravních proudů a z toho plynoucí doby zdržení na vjezdech z vedlejší komunikace. Dále je kapacita křižovatky podmíněna kapacitou v každém kolizním (střetném) bodu křižovatky, ve kterém dochází k přetínání, spojení nebo rozpojení dopravních proudů.

Dopravní proud je proud jednotlivých vozidel pohybujících se v určitém směru v podmínkách stavebního uspořádání komunikace. Pohyb vozidel v dopravním proudu není volný, vozidla se vzájemně ovlivňují. Výrazná je vzájemná závislost pohybu vozidel. Výhodné je tedy sledovat proud jako celek. [11]

Dopravní proud můžeme rozdělit na nadřazený (s předností v jízdě) a podřazený (bez přednosti v jízdě).



Obr. 14 – Kolizní body křižovatky a označení jednotlivých dopravních proudů průsečné křižovatky [11]



Obr. 15 – Stupně podřazenosti dopravních proudů u průsečné křižovatky [12]

Před samotným výpočtem je nutné si definovat stupně podřazenosti dopravních proudů, tedy zařazení dopravního proudů do posloupnosti v závislosti na přednosti v jízdě.

Určení stupňů podřazenosti dopravních proudů průsečné křižovatky:

1. stupeň – dopravní proudy č. 2, 3, 8, 9,
2. stupeň – dopravní proudy č. 1, 6, 7, 12,
3. stupeň – dopravní proudy č. 5, 11,
4. stupeň – dopravní proudy č. 4, 10.

Nyní se skutečná vozidla a podíl pomalých vozidel na hlavní i vedlejší komunikaci přepočtou na tzv. přepočtená vozidla za hodinu (pvoz/h), čímž se dopravní proud homogenizuje:

$$l_i = l_i * \frac{100\% - ppv [\%]}{100\%} + \frac{k_{pv} * ppv [\%]}{100\%}$$

kde je:

$l_i$  – návrhové (výhledové) intenzity dopravních proudů [pvoz/h],

$k_{pv}$  – koeficient přepočtení skladby dopravního proudu [voz/h].

Typ křižovatky	Jízdni kola	Motocykly	Osobní vozidla <sup>a</sup>	Nákladní vozidla, autobusy <sup>b</sup>	Nákladní soupravy, kloubové autobusy
Průsečné a stykové bez SSZ	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0
<sup>a</sup> Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti <sup>b</sup> Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladních souprav a autobusy mimo kloubové autobusy					

Tab. 5 -- Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu

Pro průsečnou křižovatku platí tyto rozhodující intenzity nadřazených proudů:

Podřazený proud	Číslo proudu	Součet intenzit nadřazených proudů [voz/hod]
Levé odbočení z hlavní	1	$l_8 + l_9$ (1.1)
	7	$l_2 + l_3$ (1.2)
Pravé odbočení z vedlejší	6	$l_2$ (1.3)
	12	$l_8$ (1.4)
Přímý průjezd z vedlejší	5	$l_2 + l_8 + l_9 + l_1 + l_7$ (1.5)
	11	$l_8 + l_2 + l_3 + l_1 + l_7$ (1.6)
Levé odbočení z vedlejší	4	$l_2 + l_8 + l_1 + l_7 + l_{12} + l_{11}$ (1.7)
	10	$l_8 + l_2 + l_1 + l_7 + l_6 + l_5$ (1.8)

Tab. 6 – Rozhodující intenzity nadřazených proudů

Dále je potřeba stanovit kritický odstup (mezeru)  $t_g$ , jehož hodnota se určuje podle druhu dopravního proudu a podle rychlosti  $v_{85\%}$  (rychlost, kterou nepřekročí 85% vozidel) na hlavní komunikaci křižovatky. Hodnota kritické mezery se určí ze vztahů:

Dopravní proud	Číslo proudu	Závislost kritického odstupu na rychlosti na hlavní komunikaci [s]
Levé odbočení z hlavní	7, 1	$t_g = 3,4 + 0,021 * v_{85\%}$ (1.9)
Pravé odbočení z vedlejší	6, 12	$t_g = 2,8 + 0,038 * v_{85\%}$ (2.1)
Přímý průjezd z vedlejší	5, 11	$t_g = 4,4 + 0,036 * v_{85\%}$ (2.2)
Levé odbočení z vedlejší	4, 10	$t_g = 5,2 + 0,022 * v_{85\%}$ (2.3)

Tab. 7 – Kritické odstupy

Nyní zbývá určit následné mezery  $t_f$ , které závisí na druhu dopravního proudu a na úpravě přednosti v jízdě.

Dopravní proud	Číslo proudu	Následný odstup, značka P4 „Dej přednost v jízdě!“ [s]	Následný odstup, značka P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ [s]
Levé odbočení z hlavní	7, 1	2,6	
Pravé odbočení z vedlejší	6, 12	3,1	3,7
Přímý průjezd z vedlejší	5, 11	3,3	3,9
Levé odbočení z vedlejší	4, 10	3,5	4,1

Tab. 8 – Následné odstupy

Následující výpočet se týká základní kapacity dopravních proudů  $G_n$ , která je definována jako maximální počet vozidel z podřazeného dopravního proudu, která mohou projet křižovatkou v časové mezeře mezi vozidly nadřazených dopravních proudů.

V případě dopravních proudů:

1. stupně – kapacita volně se pohybujícího dopravního proudu – 1800 pvoz/h,
2. stupně –  $C_n = G_n$  ( $C_n$  – kapacita jízdního pruhu pro proud n),
3. a 4. stupně –  $C_n < G_n$  (vliv vzduť nadřazených dopravních proudů).

Základní kapacita dopravního proudu se potom určí ze vztahu:

$$G_n = \frac{3600}{t_f} * e^{-\frac{I_H}{3600} * (t_g - \frac{t_f}{2})} \text{ [pvoz/h]} \quad (2.4)$$

kde je:

$t_g$  – kritická mezera [s],

$t_f$  – následná mezera [s],

$I_H$  – rozhodující intenzita nadřazených proudů [voz/hod].

Při výpočtu kapacity jízdních pruhů pro proud 3. stupně se zohledňuje pravděpodobnost nevzdutí rozhodujících nadřazených dopravních proudů. Vztah pro pravděpodobnost nevzdutého stavu je:

$$p_{0,n} = \max \{1 - (a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}); 0\} = \max \{1 - (\frac{I_i}{C_i} + \frac{I_j}{C_j} + \frac{I_k}{C_k}); 0\} \quad (2.5)$$

kde je:

$a_v$  – stupeň vytížení [-],

$i$  – dopravní proudy 1 a 7 [-],

$j$  – dopravní proudy 2 a 8 [-],

$k$  – dopravní proudy 3 a 9 [-],

$I_i, I_j, I_k$  – intenzita dopravního proudu  $i, j, k$  [pvoz/h],

$C_i, C_j, C_k$  – kapacita jízdního proudu  $i, j, k$  [pvoz/h].

Pro zjištění kapacity dopravního proudu 3. stupně s označením  $C_{5,11}$  platí:

$$C_5 = G_5 * p_x \quad (2.6)$$

$$C_{11} = G_{11} * p_x \quad (2.7)$$

kde je:

$G_5, G_{11}$  – základní kapacita jízdního pruhu dopravního proudu 5 nebo 11 [-],

$p_x$  –  $p_x = p_{0,1} * p_{0,7}$  pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1 a 7 [-],

$p_{0,1}; p_{0,7}$  – pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného dopravního proudu 1 nebo 7 [-].

Pro zjištění kapacity nejpodřazenějšího proudu, tedy proudu 4. stupně se musí zohlednit pravděpodobnost, že se současně nevytvoří kolony v dopravních proudech druhého a třetího stupně. Po vypočítání hodnot pravděpodobností  $p_{0,1}, p_{0,7}, p_{0,6}, p_{0,12}$ ,



$p_{0,5}$ ,  $p_{0,11}$  se určují hodnoty pravděpodobností  $p_{z,5}$  a  $p_{z,11}$ , které vyjadřují s dostatečnou přesností stav bez vzdutí.

$$p_{0,n} = \max \left\{ \begin{matrix} 1 - a_v \\ 0 \end{matrix} \right\} = \max \left\{ \begin{matrix} 1 - \frac{I_n}{C_n} \\ 0 \end{matrix} \right\} \quad (2.8)$$

$$p_{z,n} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,n}}{p_{0,n}}} \quad (2.9)$$

kde je:

$p_{z,n}$  – pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1,7,5 nebo 1,7,11 [-],

$n$  – dopravní proud 5 nebo 11,

$p_{0,n}$  – pravděpodobnost nevzdutého stavu  $n$ -tého nadřazeného proudu [-],

$p_x$  – pt. nevzdutého stavu nadřazeného dopravního proudu 1 nebo 7 [-].

Kapacity jízdních pruhů proudů 4. stupně se vypočítají podle vztahu:

$$C_4 = p_{z,11} * p_{0,12} * G_4 \quad (3.1)$$

$$C_{10} = p_{z,5} * p_{0,6} * G_{10} \quad (3.2)$$

kde je:

$p_{z,5}$ ,  $p_{z,11}$  – pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1,7,5 nebo 1,7,11 [-],

$p_{0,12}$ ,  $p_{0,6}$  – pt. nevzdutého stavu nadřazeného dopr. proudu 12 nebo 6 [-],

$G_4$ ,  $G_{10}$  – základní kapacita jízdního pruhu proudu 4 nebo 10 [pvoz/h].

Předposlední veličinou, kterou je třeba zjistit pro výpočet kapacity neřízené křižovatky, je rezerva kapacity  $R$  pro každý vjezd. Určí se podle vztahu:

$$R = C_n - I_n \text{ [pvoz/h]} \quad (3.3)$$

v procentech potom podle vztahu:

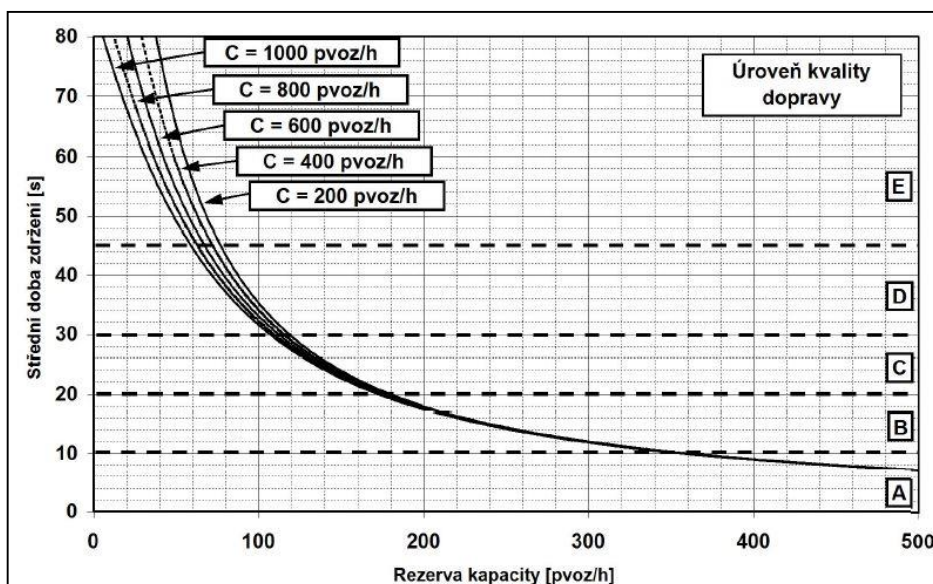
$$R = \left( 1 - \frac{I_n}{C_n} \right) * 100 \text{ [%]} \quad (3.4)$$

kde je:

$C_n$  – kapacita jízdního pruhu dopravního proudu  $n$  [pvoz/hod],

$I_n$  – návrhová intenzita dopravy dopravního proudu  $n$  nebo smíšených dopravních proudů  $n$ ,  $n$ ,  $n$  [pvoz/hod].

Pro stanovení ÚKD je nutné stanovit střední dobu zdržení na jednotlivých vjezdech. Střední dobu zdržení stanovíme z níže uvedeného obrázku odečtením rezervy kapacity.



Obr. 16 – Graf pro určení střední doby zdržení a ÚKD

Výsledné posouzení úrovně kvality dopravy (ÚKD) se zjišťuje pro každý dopravní proud stupně 2 a více podle znalosti střední doby zdržení. ÚKD celé křižovatky je potom dáno dopravním proudem s nejhorsím ÚKD.

Úroveň kvality dopravy (ÚKD)		Střední doba zdržení
Označení	Charakteristika doby zdržení	
A	Doba zdržení je velmi malá	≤ 10s
B	Zdržení ještě bez front	≤ 20s
C	Ojedinelé krátké fronty	≤ 30s
D	Stabilní stav s vysokými ztrátami	≤ 45s
E	Nestabilní stav	> 45s
F	Překročená kapacita	$a_v > 1$

Tab. 9 – Limitní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do neřízené křižovatky

Podle ČSN 73 6102 se pro křižovatky požadují tyto stupně kvality dopravy:

Třída komunikace	Stupeň ÚKD <sub>p</sub>
dálnice, silnice I. třídy	C
silnice II. třídy	D
silnice III. třídy	E
rychlostní místní komunikace a přechodové úseky	D
místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace	E

Tab. 10 – Požadované stupně ÚKD<sub>p</sub> podle třídy komunikace

Křižovatka kapacitně vyhoví, pokud  $ÚKD_p \leq ÚKD$  pro každý dopravní proud dle třídy komunikace.

### 3.2.5 Výpočet kapacity křižovatky – číselný výpočet

Při výpočtu kapacity neřízené průsečné křižovatky se bude vycházet z naměřených hodnot dopravního průzkumu, které je nutno přepočíst přepočtovými koeficienty skladby dopravního proudu.

Dopravní proud	Naměřená intenzita [voz/h]	Přepočtená intenzita [pvoz/h]
1	8	8
2	169	175
3	156	161
4	156	160
5	27	27
6	126	132
7	174	183
8	134	140
9	4	4
10	5	5
11	28	28
12	9	10

Tab. 11 – Naměřené intenzity z provedeného průzkumu a přepočtené intenzity vozidel

Nejprve je nutné určit rozhodující intenzity nadřazených proudů  $I_H$ . Tyto hodnoty se získají dosazením přepočtených intenzit do následujících rovnic (1.1 – 1.8):

$$I_{H1} = I_8 + I_9 = 140 + 4 = 144 \text{ voz/h}$$

$$I_{H7} = I_2 + I_3 = 175 + 161 = 336 \text{ voz/h}$$

$$I_{H6} = I_2 = 175 \text{ voz/h}$$

$$I_{H12} = I_8 = 140 \text{ voz/h}$$

$$I_{H5} = I_2 + I_8 + I_9 + I_1 + I_7 = 175 + 140 + 4 + 8 + 183 = 510 \text{ voz/h}$$

$$I_{H11} = I_8 + I_2 + I_3 + I_1 + I_7 = 140 + 175 + 161 + 8 + 183 = 667 \text{ voz/h}$$

$$I_{H4} = I_2 + I_8 + I_1 + I_7 + I_{12} + I_{11} = 175 + 140 + 8 + 183 + 10 + 28 = 544 \text{ voz/h}$$

$$I_{H10} = I_8 + I_2 + I_1 + I_7 + I_6 + I_5 = 140 + 175 + 8 + 183 + 132 + 27 = 665 \text{ voz/h}$$

Střední hodnota kritické mezery  $t_g$  se určí dle (1.9 – 2.3):

$$t_{g1} = 3,4 + 0,021 * v_{85\%} = 3,4 + 0,021 * 40 = 4,2 \text{ s}$$

$$t_{g7} = 3,4 + 0,021 * v_{85\%} = 3,4 + 0,021 * 40 = 4,2 \text{ s}$$

$$\begin{aligned}
t_{g6} &= 2,8 + 0,038 * v_{85\%} = 2,8 + 0,038 * 40 = 4,3 \text{ s} \\
t_{g12} &= 2,8 + 0,038 * v_{85\%} = 2,8 + 0,038 * 40 = 4,3 \text{ s} \\
t_{g5} &= 4,4 + 0,036 * v_{85\%} = 4,4 + 0,036 * 40 = 5,8 \text{ s} \\
t_{g11} &= 4,4 + 0,036 * v_{85\%} = 4,4 + 0,036 * 40 = 5,8 \text{ s} \\
t_{g4} &= 5,2 + 0,022 * v_{85\%} = 5,2 + 0,022 * 40 = 6,1 \text{ s} \\
t_{g10} &= 5,2 + 0,022 * v_{85\%} = 5,2 + 0,022 * 40 = 6,1 \text{ s}
\end{aligned}$$

Dle Tab. 8 se určí hodnota následné mezery  $t_f$ :

$$\begin{aligned}
t_{f1} &= 2,6 \text{ s} \\
t_{f7} &= 2,6 \text{ s} \\
t_{f6} &= 3,7 \text{ s} \\
t_{f12} &= 3,1 \text{ s} \\
t_{f5} &= 3,9 \text{ s} \\
t_{f11} &= 3,3 \text{ s} \\
t_{f4} &= 4,1 \text{ s} \\
t_{f10} &= 3,5 \text{ s}
\end{aligned}$$

Výpočet základní kapacity dopravních proudů  $G_n$  se provede následovně (2.4):

$$\begin{aligned}
G_1 &= \frac{3600}{t_{f1}} * e^{-\frac{I_{H1}}{3600} * (t_{g1} - \frac{t_{f1}}{2})} = \frac{3600}{2,6} * e^{-\frac{144}{3600} * (4,2 - \frac{2,6}{2})} = 1233 \text{ pvoz/h} \\
G_7 &= \frac{3600}{t_{f7}} * e^{-\frac{I_{H7}}{3600} * (t_{g7} - \frac{t_{f7}}{2})} = \frac{3600}{2,6} * e^{-\frac{336}{3600} * (4,2 - \frac{2,6}{2})} = 1057 \text{ pvoz/h} \\
G_6 &= \frac{3600}{t_{f6}} * e^{-\frac{I_{H6}}{3600} * (t_{g6} - \frac{t_{f6}}{2})} = \frac{3600}{3,7} * e^{-\frac{175}{3600} * (4,3 - \frac{3,7}{2})} = 864 \text{ pvoz/h} \\
G_{12} &= \frac{3600}{t_{f12}} * e^{-\frac{I_{H12}}{3600} * (t_{g12} - \frac{t_{f12}}{2})} = \frac{3600}{3,1} * e^{-\frac{140}{3600} * (4,3 - \frac{3,1}{2})} = 852 \text{ pvoz/h} \\
G_5 &= \frac{3600}{t_{f5}} * e^{-\frac{I_{H5}}{3600} * (t_{g5} - \frac{t_{f5}}{2})} = \frac{3600}{3,9} * e^{-\frac{510}{3600} * (5,8 - \frac{3,9}{2})} = 535 \text{ pvoz/h} \\
G_{11} &= \frac{3600}{t_{f11}} * e^{-\frac{I_{H11}}{3600} * (t_{g11} - \frac{t_{f11}}{2})} = \frac{3600}{3,3} * e^{-\frac{667}{3600} * (5,8 - \frac{3,3}{2})} = 506 \text{ pvoz/h} \\
G_4 &= \frac{3600}{t_{f4}} * e^{-\frac{I_{H4}}{3600} * (t_{g4} - \frac{t_{f4}}{2})} = \frac{3600}{4,1} * e^{-\frac{544}{3600} * (6,1 - \frac{4,1}{2})} = 476 \text{ pvoz/h} \\
G_{10} &= \frac{3600}{t_{f10}} * e^{-\frac{I_{H10}}{3600} * (t_{g10} - \frac{t_{f10}}{2})} = \frac{3600}{3,5} * e^{-\frac{144}{3600} * (6,1 - \frac{3,5}{2})} = 864 \text{ pvoz/h}
\end{aligned}$$

Kapacita dopravního proudu  $C_n$  pro dopravní proudy:

1. stupně je daný:

$$C_2 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_3 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_8 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_9 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

2. stupně je určen rovností  $C_n = G_n$ :

$$C_1 = 1233 \text{ pvoz/h}$$

$$C_6 = 864 \text{ pvoz/h}$$

$$C_7 = 1057 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{12} = 852 \text{ pvoz/h}$$

3. stupně je třeba zohlednit pravděpodobnost nevzdutí nadřazených dopravních proudů, která snižuje jejich základní kapacitu (2.6, 2.7):

$$C_5 = G_5 * p_x = 535 * 0,6 = 321 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{11} = G_{11} * p_x = 506 * 0,6 = 304 \text{ pvoz/h}$$

kde  $p_x$  vychází z následujícího vztahu:

$$p_x = p_{0,1} * p_{0,7} = 0,8 * 0,75 = 0,6$$

kde  $p_{0,1}$  a  $p_{0,7}$  vypočteme (2.5):

$$p_{0,1} = \max \left\{ 1 - \left( \frac{I_i}{C_i} + \frac{I_j}{C_j} + \frac{I_k}{C_k} \right), 0 \right\} = \max \left\{ 1 - \left( \frac{8}{1233} + \frac{175}{1800} + \frac{161}{1800} \right), 0 \right\} = 0,80$$

$$p_{0,7} = \max \left\{ 1 - \left( \frac{I_i}{C_i} + \frac{I_j}{C_j} + \frac{I_k}{C_k} \right), 0 \right\} = \max \left\{ 1 - \left( \frac{183}{1057} + \frac{140}{1800} + \frac{4}{1800} \right), 0 \right\} = 0,75$$

4. stupně je třeba opět zohlednit pravděpodobnost nevzdutí nadřazených dopravních proudů, což jsou nyní proudy 2. i 3. stupně (2.8, 2.9):

$$p_{0,5} = \max \left\{ 1 - \frac{I_5}{C_5}, 0 \right\} = \max \left\{ 1 - \frac{27}{321}, 0 \right\} = 0,92$$

$$p_{0,11} = \max \left\{ 1 - \frac{I_{11}}{C_{11}}, 0 \right\} = \max \left\{ 1 - \frac{28}{304}, 0 \right\} = 0,91$$

$$p_{0,6} = \max \left\{ 1 - \frac{I_6}{C_6} \right\} = \max \left\{ 1 - \frac{132}{864} \right\} = 0,85$$

$$p_{0,12} = \max \left\{ 1 - \frac{I_{12}}{C_{12}} \right\} = \max \left\{ 1 - \frac{10}{852} \right\} = 0,99$$

$$p_{z,5} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,5}}{p_{0,5}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,6}{0,6} + \frac{1-0,92}{0,92}} = 0,57$$

$$p_{z,11} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,11}}{p_{0,11}}} = \frac{1}{1 + \frac{1-0,6}{0,6} + \frac{1-0,91}{0,91}} = 0,57$$

Kapacita ovlivněná případným vzduším nadřazených proudů je (3.1, 3.2):

$$C_4 = p_{z,11} * p_{0,12} * G_4 = 0,57 * 0,99 * 476 = 269 \text{ pvoz/h}$$

$$C_{10} = p_{z,5} * p_{0,6} * G_{10} = 0,57 * 0,85 * 864 = 419 \text{ pvoz/h.}$$

Zbývá dopočíst rezervu kapacity  $R_n$  dosazením do rovnic (3.3):

$$R_1 = C_1 - I_1 = 1233 - 8 = 1225 \text{ pvoz/h}$$

$$R_6 = C_6 - I_6 = 864 - 132 = 732 \text{ pvoz/h}$$

$$R_7 = C_7 - I_7 = 1057 - 183 = 874 \text{ pvoz/h}$$

$$R_{12} = C_{12} - I_{12} = 852 - 10 = 842 \text{ pvoz/h}$$

$$R_5 = C_5 - I_5 = 321 - 27 = 294 \text{ pvoz/h}$$

$$R_{11} = C_{11} - I_{11} = 304 - 28 = 276 \text{ pvoz/h}$$

$$R_4 = C_4 - I_4 = 269 - 160 = 109 \text{ pvoz/h}$$

$$R_{10} = C_{10} - I_{10} = 419 - 5 = 414 \text{ pvoz/h}$$

Rezerva kapacity vyjádřená procentuálně (3.4):

$$R_1 = \left( 1 - \frac{I_1}{C_1} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{8}{1233} \right) * 100 = 99 \%$$

$$R_6 = \left( 1 - \frac{I_6}{C_6} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{132}{864} \right) * 100 = 84 \%$$

$$R_7 = \left( 1 - \frac{I_7}{C_7} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{183}{1057} \right) * 100 = 82 \%$$

$$R_{12} = \left( 1 - \frac{I_{12}}{C_{12}} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{10}{852} \right) * 100 = 98 \%$$

$$R_5 = \left( 1 - \frac{I_5}{C_5} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{27}{321} \right) * 100 = 91 \%$$

$$R_{11} = \left(1 - \frac{I_{11}}{C_{11}}\right) * 100 = \left(1 - \frac{28}{304}\right) * 100 = 90 \%$$

$$R_4 = \left(1 - \frac{I_4}{C_4}\right) * 100 = \left(1 - \frac{160}{269}\right) * 100 = 40 \%$$

$$R_{10} = \left(1 - \frac{I_{10}}{C_{10}}\right) * 100 = \left(1 - \frac{5}{419}\right) * 100 = 98 \%$$

Z vypočtených hodnot rezervy kapacity křižovatky se nyní dají určit jednotlivé doby zdržení  $t_w$ :

$$t_{w1} = 3 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_1 = A$$

$$t_{w6} = 4 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_6 = A$$

$$t_{w7} = 4 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_7 = A$$

$$t_{w12} = 4 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_{12} = A$$

$$t_{w5} = 14 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_5 = B$$

$$t_{w11} = 14 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_{11} = B$$

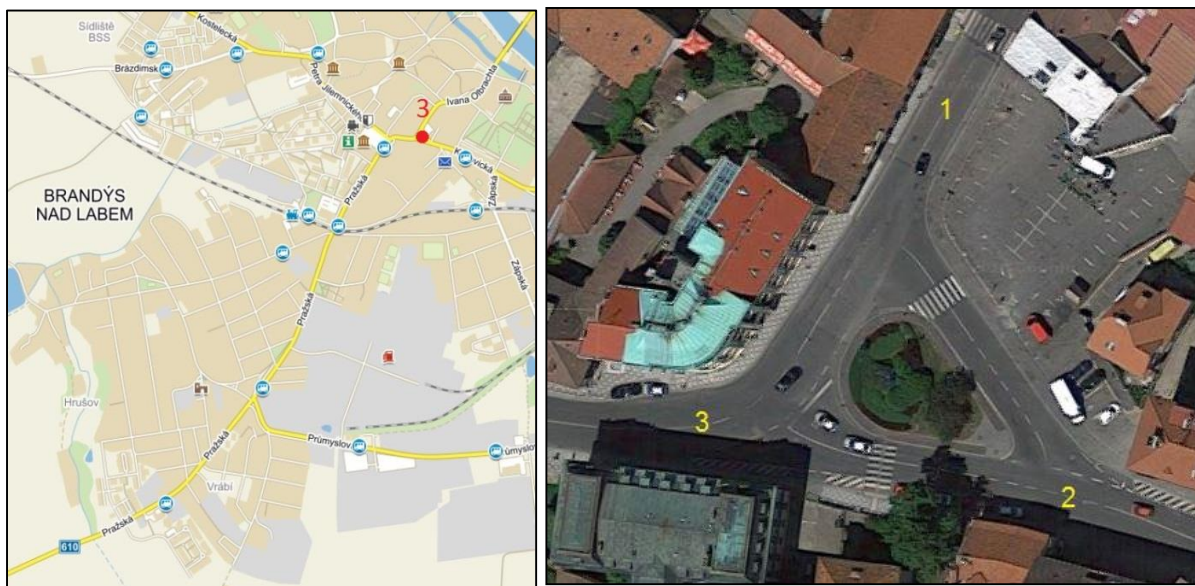
$$t_{w4} = 30 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_4 = C$$

$$t_{w10} = 9 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad \text{ÚKD}_{10} = A$$

Dopravní proudy 1, 6, 7, 12, 10 se drží na stupni ÚKD A, čímž dostatečně splňují rezervu kapacity křižovatky. Jsou tedy výhledově připraveny na zvýšení intenzity dopravy. Dopravní proudy 5 a 11 jsou na stupni B. Splňují tedy požadavek  $\text{ÚKD}_p$  pro silnice II. třídy  $\text{ÚKD}_p = D < \text{ÚKD} = B$ . Nejhuře vyšel stupeň ÚKD pro dopravní proud 4, který má hodnotu C. Může tedy nastat zdržení s ojedinělými krátkými frontami, což znamená, že podřazený dopravní proud je ovlivněn zdržením do 30 s. Nicméně proud 4 stále vyhovuje předpokladu  $\text{ÚKD}_p = D < \text{ÚKD} = C$ . Z výpočtu kapacity křižovatky Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova vychází, že kapacita křižovatky zatím stále vyhovuje intenzitě projíždějících vozidel.

### 3.3 Komenského náměstí a přilehlé parkoviště

Komenského náměstí se nachází v centru Brandýsa nad Labem, které je tvořeno třemi vjezdy/výjezdy do ulic Ivana Olbrachta (1), Kralovická (2) a do ulice, která spojuje Komenského náměstí s nedávno rekonstruovaným Masarykovým náměstím (3). Svým tvarem připomíná okružní křižovatku, nicméně přednost je upravena dopravním značením.



Obr. 17 - Poloha a detail křižovatky na Komenského náměstí [4,7]

#### 3.3.1 Analýza současného stavu

Při analýze Komenského náměstí byly zjištěny následující nedostatky. Křižovatka kapacitně nevyhovuje průjezdu vozidel, hlavně ve špičkových hodinách, kdy se v křižovatce tvoří kolony. To může být způsobeno chybějícím SZ obchvatem města. Vozidla proto nemají jinou možnost, než využít průjezd centrem města. Zvláštností je možnost průjezdu křižovatkou dvěma rameny při odbočování vpravo z Kralovické ulice a vlevo z ulice Ivana Olbrachta. Dalšími problémy jsou nevhodně zvolené či chybějící přechody pro chodce s absencí prvků pro nevidomé a přilehlé parkoviště, které nevyhovuje aktuálním normám a působí nepřehledně. Pro řidiče je velmi matoucí neznačená hlavní komunikace směrem z Kralovické ulice. Vozidla na této komunikaci by dle pravidel silničního provozu měla dát vozidlům zprava přednost v jízdě, nicméně ty se nacházejí na vedlejší komunikaci. Tato vedlejší komunikace je ovšem osazena odpovídajícím SDZ, tudíž by nemělo docházet k nebezpečným situacím.





Obr. 18 – Porucha vozovky (ul. Ivana Olbrachta), nekvalitní povrch chodníku (ul. Kralovická) a současný stav parkoviště



Obr. 19 - Kolona na rameni křižovatky (ul. Kralovická)

### 3.3.2 Nehodovost

V následující tabulce je zaznamenán počet dopravních nehod za období posledních 10 let.

číslo nehody	datum	čas	druh	zranění
1	19.2.2007	9:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
2	14.5.2007	13:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
3	19.7.2007	13:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
4	28.11.2007	7:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
5	18.12.2007	14:45	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
6	6.3.2008	19:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
7	1.4.2008	11:35	srážka s pevnou překážkou	ne
8	6.5.2008	14:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
9	7.6.2008	10:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
10	29.8.2008	7:50	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
11	23.1.2009	19:02	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
12	21.9.2009	11:30	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
13	19.11.2009	10:00	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
14	12.5.2010	7:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
15	12.4.2011	11:30	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
16	24.11.2011	10:15	srážka s pevnou překážkou	ne
17	30.6.2012	23:59	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
18	14.8.2012	23:00	srážka s pevnou překážkou	ne
19	27.8.2012	22:15	srážka s pevnou překážkou	ne
20	29.11.2012	17:00	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
21	10.10.2013	18:35	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
22	12.10.2013	23:59	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
23	17.1.2014	2:06	srážka s pevnou překážkou	ne
24	24.3.2014	14:45	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
25	30.3.2014	16:45	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
26	1.7.2014	6:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
27	21.8.2014	16:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
28	17.10.2014	23:59	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne



29	19.12.2014	9:00	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
30	9.6.2015	19:10	jiný druh nehody	1 osoba lehce zraněna
31	13.7.2015	5:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
32	4.8.2015	15:15	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	2 osoby lehce zraněny
33	22.12.2015	10:51	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
34	18.3.2016	12:35	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
35	6.4.2016	18:10	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
36	21.4.2016	15:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
37	22.7.2016	20:09	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna

Tab. 12 – Nehodovost na křižovatce Komenského náměstí [8]

Na křižovatce došlo za dané období k 37 dopravním nehodám. Všechny se obešly bez obětí na životech a těžkého zranění. Vzhledem k tomu, že zde za posledních 10 let došlo v každém roce alespoň k jedné dopravní nehodě, můžeme tuto křižovatku pokládat za velmi nebezpečnou. Nejčastějším druhem nehody byla srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem, ke které došlo ve 21 případech. V 10 případech utrpěli účastníci dopravní nehody lehká zranění.



Obr. 20 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]

### 3.3.3 Dopravní průzkum

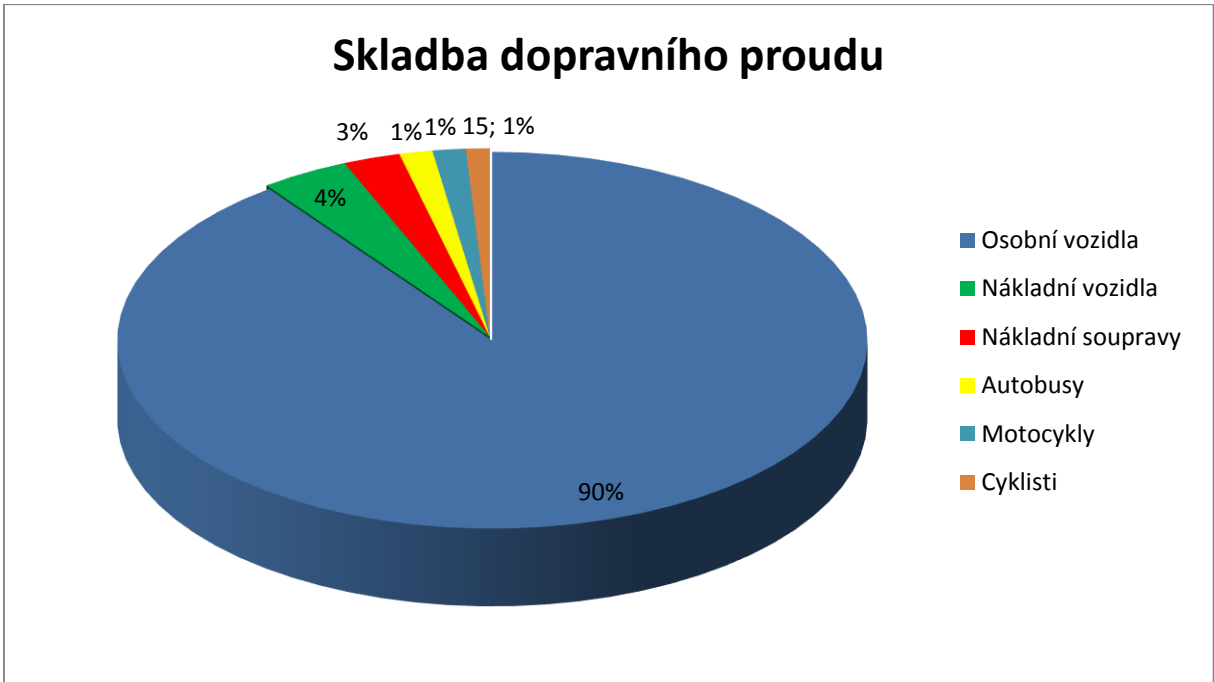
Průzkum byl proveden dne 14.4.2016 v odpoledních hodinách v rozmezí 15:00 – 16:00. I na této křižovatce byla zvolena metodika a způsob stejně jako na předchozích dvou křižovatkách, tedy provedením a vyhodnocením dopravního průzkumu ručním zapisováním do připravených formulářů. Klimatické podmínky pro průzkum byly: polojasno, 15 °C.

Z výsledků dopravního průzkumu byla zjištěna skladba dopravního proudu, která je opět zastoupena všemi druhy vozidel, včetně cyklistů. Její procentuální podíl nám ukazuje Graf 3.

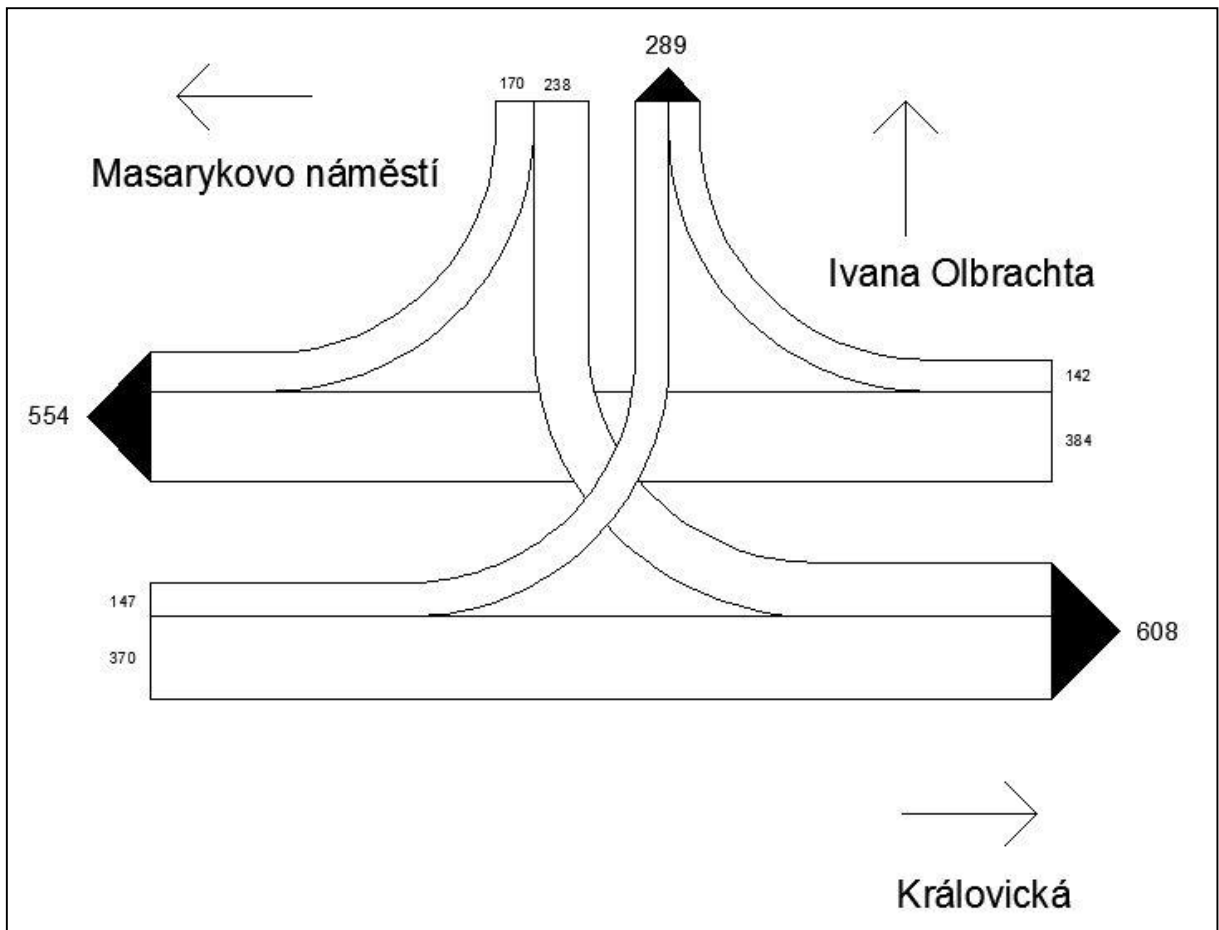
Diagram intenzit vozidel nám ukázal, že nejvytíženější komunikací v křižovatce je vjezd do ul. Královická s 608 voz/h. Nicméně i ostatní vjezdy/výjezdy na křižovatce vykazují vysoké intenzity dopravy. Nejnižší intenzita byla naměřena na vjezdu z ul. Ivana Olbrachta v počtu 408 voz/h. Nicméně i v tomto případě se jedná o vysokou intenzitu, což svědčí o velké vytíženosti křižovatky.

Místo:	Brandýs nad Labem					
Číslo komunikace:	II/610					
Stanoviště:	u silnice					
Datum:	14. duben 2016					
Den v týdnu:	Čtvrtek					
Doba průzkumu:	15:00 - 16:00					
Kategorie a třída komunikace, charakter provozu	silnice II.třídy, provoz smíšený					
Skupina přepočtových koeficientů	II-S					
	druh vozidel					
	O	N	K	A	M	Celkem
Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne, $I_m$ [voz]	1317	56	36	21	21	1 451
Přepočtový koeficient denních variací, $k_{m,d}$ [-]	8,47	6,72	6,34	6,80	8,02	-
Denní intenzita dopravy (ve dnu průzkumu), $I_d$ [voz/den]	11 160	377	229	143	169	11 766
Přepočtový koeficient týdenních variací, $k_{d,t}$ [-]	1,037	1,232	1,284	1,188	0,939	-
Týdenní průměr denních intenzit dopravy, $I_t$ [voz/den]	11 573	465	295	170	159	12 662
Přepočtový koeficient ročních variací, $k_{i,RPDI}$ [-]	1,020	1,069	1,052	1,025	1,793	-
Roční průměr denních intenzit, RPD1 [voz/den]	11 805	498	311	175	286	13 075
Odhad přesnosti určení RPD1, [%]	-	-	-	-	-	22,42
Přepočtový koeficient, $k_{RPDI, 50}$ [-]	0,122					
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy, $I_{50}$ [voz/h]	1 595					
Přepočtový koeficient, $k_{RPDI, sh}$ [-]	0,111					
Intenzita špičkové hodiny, $I_{sh}$ [voz/h]	1 451					

Tab. 13 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů

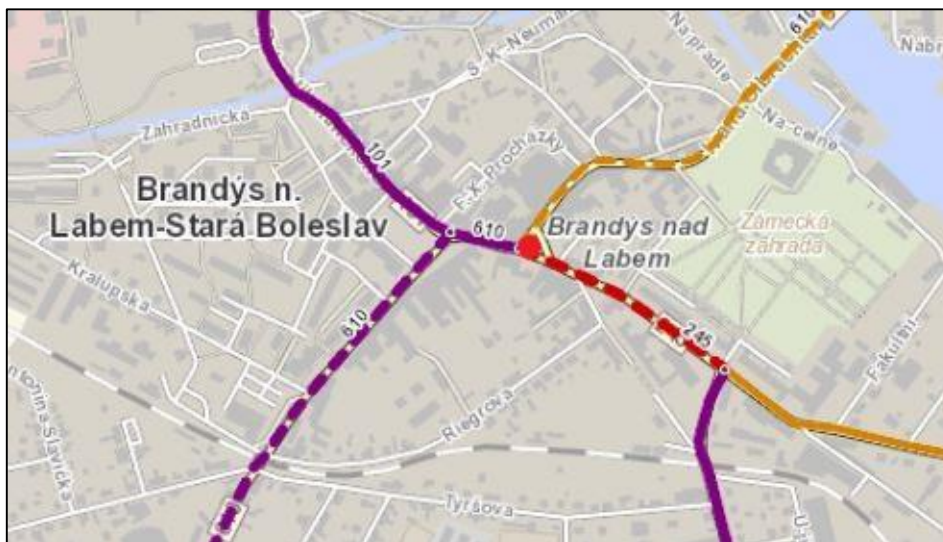


Graf 3 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů dopravy



Obr. 21 – Zátěžový diagram intenzit vozidel [voz/h]

Vlastní dopravní průzkum dopadl v porovnání s CSD 2010 následovně. Na Komenského náměstí se stýkají dohromady 3 měřené úseky CSD 2010. Na jednotlivých úsecích byly naměřeny hodnoty RPDÍ pro všechny dny, konkrétně úsek směrem na **Masarykovo náměstí** naměřil 8305 voz/den, úsek směrem do **Královické ulice** naměřil 11 676 voz/den a 1714 voz/den naměřil úsek do ulice **Ivana Olbrachta**.



Obr. 22 – Měřené úseky CSD 2010 [9]

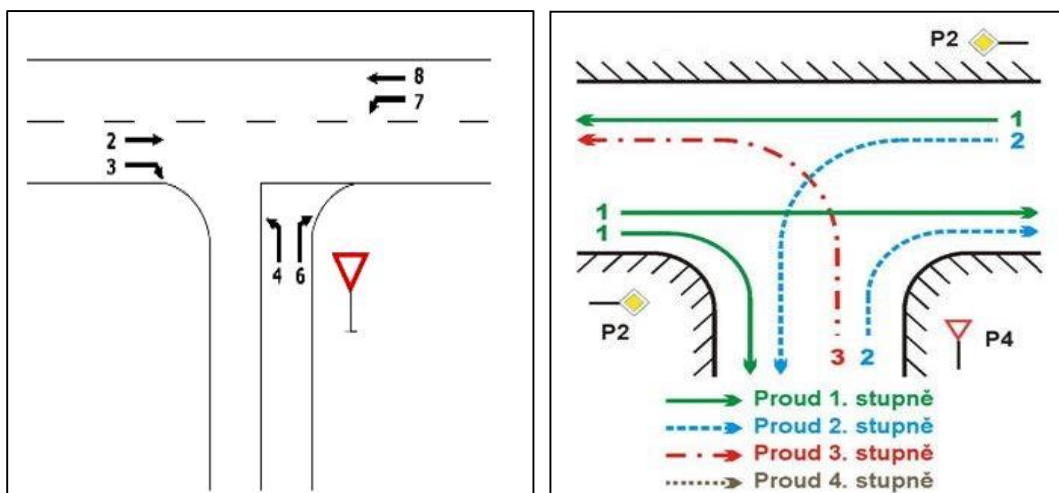
Při zprůměrování všech tří hodnot vyjde 7232 voz/den. Z vlastního průzkumu pro denní intenzity dopravy vyšlo 11280 voz/den, která je nejbližší hodnotě naměřené na úseku do Královické ulice. Nyní můžeme tvrdit, že hodnoty pro denní intenzitu dopravy naměřené pro jednotlivé úseky nelze porovnat s naší vypočtenou hodnotou pro celou křižovatku.

### 3.3.4 Výpočet kapacity křižovatky

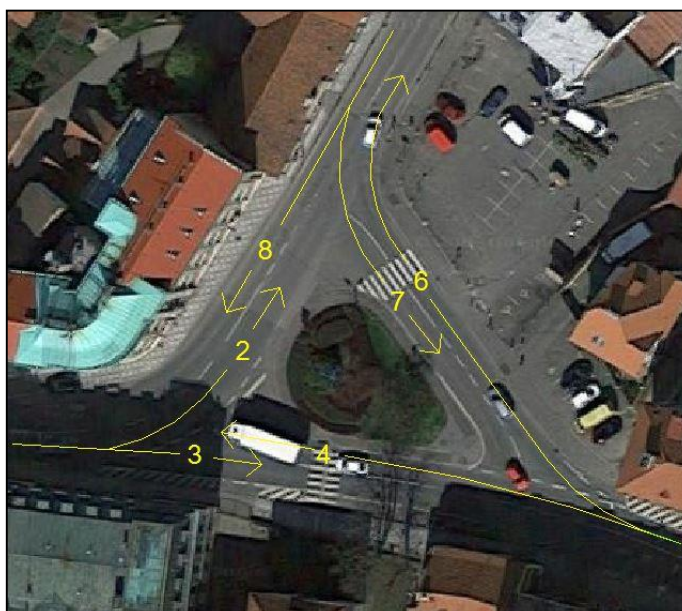
Při výpočtu kapacity neřízené stykové křižovatky se bude vycházet z metodiky pro výpočet stykové křižovatky, který je podobný výpočtu kapacity průsečné křižovatky (viz. kapitola 3.2.4.). V případě křižovatky na Komenského náměstí budeme vycházet ze zjednodušeného modelu křižovatky a zanedbáme možnost odbočení na dvou místech křižovatky, jak již bylo napsáno v kapitole 3.3.1.

Dopravní proudy a stupně podřazenosti jsou na stykové křižovatce označeny takto:





Obr. 23 – Dopravní proudy a stupně podřazenosti stykové křižovatky [11,12]



Obr. 24 – Označení dopravních proudů na křižovatce na Komenského náměstí [7]

Samotný výpočet bude opět vycházet z naměřených hodnot dopravnímu průzkumu, které budou na základě homogenizace dopravního proudu přepočítány na pvoz/h pomocí přepočtových koeficientů skladby dopravního proudu.

### 1. Přepočet vozidel

Dopravní proud	Naměřená intenzita [voz/h]	Přepočtená intenzita [pvoz/h]
2	145	150
3	365	384
4	380	390
6	141	146
7	237	241
8	168	176

Tab. 14 – Naměřené intenzity z provedeného průzkumu a přepočtené intenzity vozidel

## 2. Součet intenzit $I_H$

$$I_{H7} = I_2 + I_3 + I_4 = 150 + 384 + 390 = 924 \text{ voz/h}$$

$$I_{H6} = I_2 = 150 \text{ voz/h}$$

$$I_{H4} = I_2 + I_8 = 150 + 176 = 326 \text{ voz/h}$$

## 3. Střední hodnota kritické mezery $t_{gn}$

$$t_{g7} = 3,4 + 0,021 * v_{85\%} = 3,4 + 0,021 * 40 = 4,2 \text{ s}$$

$$t_{g6} = 2,8 + 0,038 * v_{85\%} = 2,8 + 0,038 * 40 = 4,3 \text{ s}$$

$$t_{g4} = 5,2 + 0,022 * v_{85\%} = 5,2 + 0,022 * 40 = 6,1 \text{ s}$$

## 4. Průměrné následné mezery $t_{fn}$

$$t_{f7} = 2,6 \text{ s}$$

$$t_{f6} = 3,7 \text{ s}$$

$$t_{f4} = 4,1 \text{ s}$$

## 5. Základní kapacita dopravních proudů $G_n$

$$G_7 = \frac{3600}{t_{f7}} * e^{-\frac{I_{H7}}{3600} * (t_{g7} - \frac{t_{f7}}{2})} = \frac{3600}{2,6} * e^{-\frac{924}{3600} * (4,2 - \frac{2,6}{2})} = 658 \text{ pvoz/h}$$

$$G_6 = \frac{3600}{t_{f6}} * e^{-\frac{I_{H6}}{3600} * (t_{g6} - \frac{t_{f6}}{2})} = \frac{3600}{3,7} * e^{-\frac{150}{3600} * (4,3 - \frac{3,7}{2})} = 879 \text{ pvoz/h}$$

$$G_4 = \frac{3600}{t_{f4}} * e^{-\frac{I_{H4}}{3600} * (t_{g4} - \frac{t_{f4}}{2})} = \frac{3600}{4,1} * e^{-\frac{326}{3600} * (6,1 - \frac{4,1}{2})} = 609 \text{ pvoz/h}$$

## 6. Kapacita dopravního proudu $C_n$

### 1. stupně:

$$C_2 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_3 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

$$C_8 = 1800 \text{ pvoz/h}$$

### 2. stupně:

$$C_6 = G_6 = 879 \text{ pvoz/h}$$

$$C_7 = G_7 = 658 \text{ pvoz/h}$$

### 3. stupně:

$$C_4 = p_{0,7} * G_4 = 0,63 * 609 = 384 \text{ pvoz/h}$$

$$p_{0,7} = \max \left\{ \begin{matrix} 1 - a_v \\ 0 \end{matrix} \right\} = \max \left\{ \begin{matrix} 1 - \frac{I_n}{C_n} \\ 0 \end{matrix} \right\} = \max \left\{ \begin{matrix} 1 - \frac{241}{658} \\ 0 \end{matrix} \right\} = 0,63$$

7. Rezerva kapacity  $R_n$

$$R_6 = C_6 - I_6 = 879 - 146 = 738 \text{ pvoz/h}$$

$$R_7 = C_7 - I_7 = 658 - 241 = 421 \text{ pvoz/h}$$

$$R_4 = C_4 - I_4 = 384 - 390 = -6 \text{ pvoz/h}$$

8. Rezerva kapacity vyjádřená procentuálně

$$R_6 = \left( 1 - \frac{I_6}{C_6} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{146}{879} \right) * 100 = 83 \%$$

$$R_7 = \left( 1 - \frac{I_7}{C_7} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{241}{658} \right) * 100 = 63 \%$$

$$R_4 = \left( 1 - \frac{I_4}{C_4} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{390}{384} \right) * 100 = 0 \%$$

ÚKD<sub>4</sub> na vjezdu do křižovatky je větší než ÚKD<sub>p</sub> = D pro silnice II. třídy. Křižovatka má překročenou kapacitu, je přetížená a není připravena na možné zvýšení intenzity dopravy do budoucna, tudíž kapacitně nevyhovuje.

### 3.4 Křižovatka Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle

Jedná se o poslední řešený úsek na severojižním průtahu Brandýsem nad Labem. Svou stavbou se jedná o 4-ramennou průsečnou křižovatku, kterou protíná hlavní komunikace II/610 – ulice Ivana Olbrachta a napojující se vedlejší komunikace – zleva ul. Na Prádle, zprava ul. Na Celné.



Obr. 25 – Poloha a detail křižovatky Ivana Olbrachta (1) x Na Celné (2) x Na Prádle (3) [4,7]



### 3.4.1 Analýza současného stavu

Na křižovatce se vyskytuje několik problémů, které ztěžují řidičům průjezd křižovatkou. Jedním z nich je rozsáhlá plocha v křižovatce bez jakéhokoliv usměrnění, vyjma VDZ na hlavní komunikaci. Řidič tak má při odbočení nebo průjezdu možnost si vybrat vlastní trajektorii a tím zneprůjemnit průjezd míjejících se vozidel. K tomu přispívá rovněž nedostatečné, místy až zcela chybějící, VDZ a vymezení hranice křižovatky. Řidič proto neví, kam až může s vozidlem zajet pro nejlepší orientaci a přehled v křižovatce.

Dalšími problémy jsou chybějící přechody pro chodce, které by umožňovaly pohyb v okolí křižovatky a nekvalitní povrch vozovky, který hlavně na vedlejších komunikacích již překročil svojí životnost a značně tak ubírá vozidlům na komfortu při průjezdu křižovatky. Chodníkům v celém prostoru křižovatky chybí zvýšená obruba, která by dávala najevo jasné oddělení od silniční komunikace, místy chybí chodník úplně. Na vedlejších komunikacích chybí VDZ, které by parkujícím vozidlům umožňovalo efektivnější a pohodlnější parkování/odstavení vozidla. V ul. Na Celné vozidla parkující při obou krajích komunikace představují problém pro pěší, neboť z části parkují na chodníku, kde poté nezbyvá dostatek místa pro jejich pohyb. Označení těchto míst značkou IP 11a jako parkoviště rovněž chybí.



Obr. 26 – Podélné parkování v ul. Na Celné a rozpadající se chodník s krajnicí vozovky na výjezdu z ul. Na Prádle

### 3.4.2 Nehodovost

V následující tabulce je zaznamenán počet dopravních nehod za období posledních 10 let.

číslo nehody	datum	čas	druh	zranění
1	3.3.2007	5:10	srážka s pevnou překážkou	ne
2	12.4.2007	8:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
3	28.4.2007	8:30	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
4	27.5.2007	2:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
5	14.7.2007	9:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
6	2.10.2007	18:45	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
7	4.10.2007	6:35	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1 osoba lehce zraněna
8	3.3.2008	10:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
9	23.5.2008	9:00	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
10	19.8.2008	15:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
11	20.8.2008	17:20	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
12	19.6.2010	15:35	jiný druh nehody	1 osoba těžce zraněna
13	10.8.2010	12:00	havárie	1 osoba lehce zraněna
14	21.5.2012	14:00	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
15	2.8.2013	10:38	srážka se zaparkovaným vozidlem	ne
16	1.10.2013	9:40	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
17	28.4.2014	15:25	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
18	5.5.2014	7:55	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne
19	19.6.2014	10:45	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	ne

Tab. 15 – Nehodovost na křižovatce Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle [8]



Na této křižovatce došlo za období 10 let ke 19 dopravním nehodám. Z Obr. 27 si můžeme všimnout, že většina dopravních nehod se stalo na hlavní komunikaci II/610 a to hned v 16 případech. I zde nedošlo k žádným obětem na životech. V jednom případě byl účastník nehody těžce zraněn. Nejčastějším druhem nehody byla srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem, dohromady v 16 případech. Ve 4 případech utrpěli účastníci dopravní nehody lehká zranění. Za poslední 2 roky zde nedošlo k žádné dopravní nehodě, o které by byly vedené záznamy.



Obr. 27 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]

### 3.4.3 Dopravní průzkum

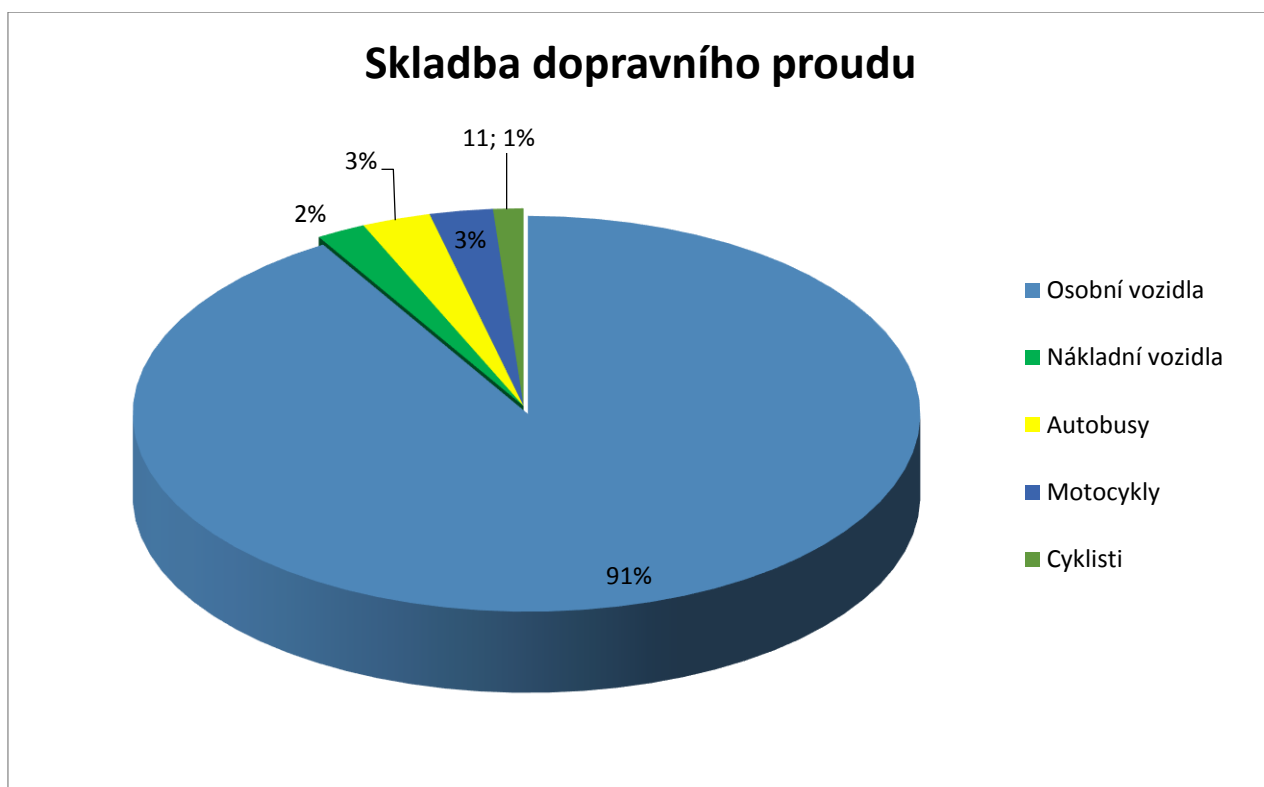
Průzkum na výjezdu z Brandýsa nad Labem do Staré Boleslavi byl proveden dne 14.4.2016 v odpoledních hodinách v rozmezí 15:00 – 16:00 stejnou metodikou jako v dopravních průzkumech na předešlých křižovatkách. Opět se jednalo o směrový průzkum intenzity dopravy. Podmínky pro průzkum byly: polojasno 15 °C.

Stejně jako z předchozích dopravních průzkumů i zde jsme zjistili skladbu dopravního proudu. V procentuálním podílu jednotlivých vozidel nám vypadly nákladní soupravy z důvodu zakázaného vjezdu pro vozidla, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje 12t, na navazující most přes Labe, viz. Graf 4.

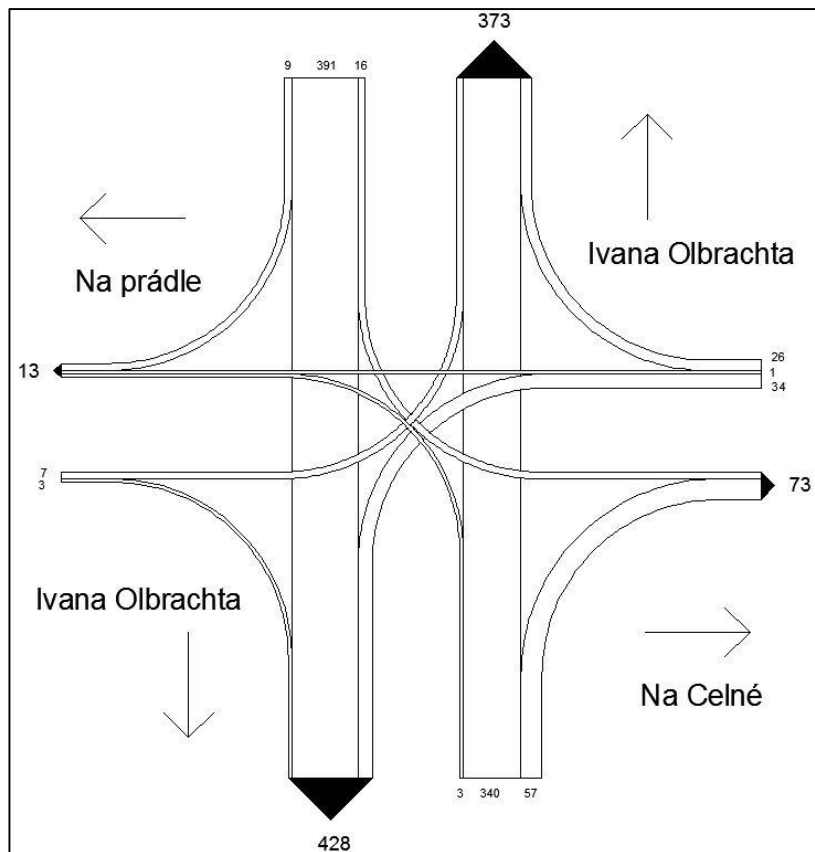
Z průzkumu jsme rovněž zjistili, že nejvytíženější komunikací v křižovatce je hlavní silnice II/610 (ul. Ivana Olbrachta) s intenzitou 801 voz/h v obou směrech. Nejmenší intenzita vozidel byla naměřena na výjezdu z ulice Na Prádle v počtu pouhých 10 voz/h, viz. Obr. 28.

Místo:	Brandýs nad Labem					
Číslo komunikace:	II/610					
Stanoviště:	u silnice					
Datum:	7. duben 2016					
Den týdne:	Čtvrtek					
Doba průzkumu:	15:00 - 16:00					
Kategorie a třída komunikace, charakter provozu	silnice II.třídy, provoz smíšený					
Skupina přepočtových koeficientů	II-S					
	druh vozidel					
	O	N	K	A	M	Celkem
Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne, $I_m$ [voz]	810	18	0	25	23	876
Přepočtový koeficient denních variací, $k_{m,d}$ [-]	8,47	6,72	6,34	6,80	8,02	-
Denní intenzita dopravy (ve dnu průzkumu), $I_d$ [voz/den]	6 867	121	0	170	185	6 988
Přepočtový koeficient týdenních variací, $k_{d,t}$ [-]	1,037	1,232	1,284	1,188	0,939	-
Týdenní průměr denních intenzit dopravy, $I_t$ [voz/den]	7 122	150	0	202	174	7 648
Přepočtový koeficient ročních variací, $k_{t,RPDI}$ [-]	1,020	1,069	1,052	1,025	1,793	-
Roční průměr denních intenzit, RPDI [voz/den]	7 265	161	0	208	312	7 946
Odhad přesnosti určení RPDI, [%]	-	-	-	-	-	22,51
Přepočtový koeficient, $k_{RPDI, 50}$ [-]	0,122					
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy, $I_{50}$ [voz/h]	969					
Přepočtový koeficient, $k_{RPDI, sh}$ [-]	0,111					
Intenzita špičkové hodiny, $I_{sh}$ [voz/h]	882					

Tab. 16 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů

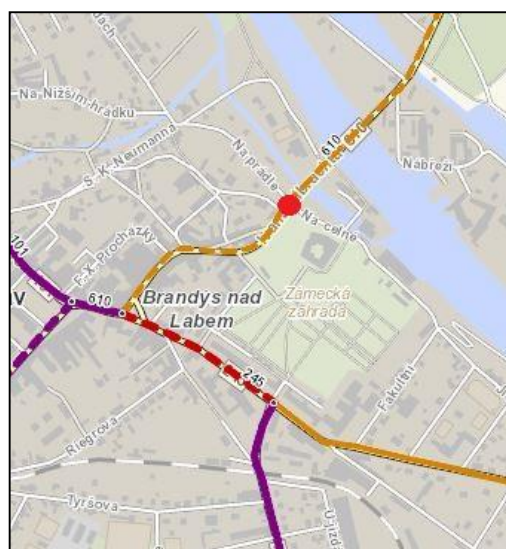


Graf 4 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů dopravy



Obr. 28 – Zátěžový diagram intenzit vozidel [voz/h]

Při porovnání výsledků dopravního průzkumu s CSD 2010 jsme došli k zajímavému výsledku. Aritmetickým průměrem hodnot RPDI pro všechny dny byla naměřena hodnota pouhých 1714 voz/h, což vzhledem k výsledku 6682 voz/h z vlastního průzkumu je velký rozdíl. Jelikož jde o úsek, který je hlavní komunikací a vede centrem Staré Boleslavi bez jakýchkoliv významnějších odboček, je naměřená hodnota z CSD 2010 o dost nižší, než bychom předpokládali.



Obr. 29 – Měřený úsek CSD 2010 [9]

## 4. Řešení dopravních problémů na průtahu

Návrhy problémových míst vychází z norem ČSN 736110 „Projektování místních komunikací“, ČSN 73 6102 „Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ a TP 65 „Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích“, TP 133 „Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích“, TP 135 „Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích“, TP 145 „Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi“, TP 170 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“ a TP 188 „Kapacita neřízených úrovnových křižovatek“.

### 4.1 Úprava křižovatky Pražská x U Vodojemu x Dřevčická

Návrh vychází z předpokladu maximální bezpečnosti a plynulosti dopravy v křižovatce. Z hlediska nehodovosti a intenzit není nutné křižovatku kompletně přestavět. Navrhovány jsou pouze úpravy, po kterých dojde ke zpřehlednění celé křižovatky a zároveň bude křižovatka odpovídat současným normám.

Navrženy jsou úpravy levých odbočovacích pruhů na hlavní komunikaci, při kterých vzniknou střední dělicí ostrůvky v šíři 3 m, které budou osazené zelení, jejíž výška nesmí být vyšší než 0,7 m, abychom zajistili dostatečný rozhled vlevo odbočujícím řidičům do protisměru. Délka těchto řadících pruhů bude 15 m. Takto provedené ostrůvky vyloučí zneužití řadících pruhů k předjíždění, což by jinak vytvářelo velmi nebezpečné situace v křižovatce. Ostrůvky také zklidní dopravní proud a zmírní riziko nehod najetím zezadu. Ke snížení rychlosti vozidel, vjíždějících do obce, by přispěla výstavba výše zmíněné vjezdové brány, která by rovněž vyloučila či znesnadnila možnost předjíždění.

V ulici U Vodojemu došlo ke zrušení vjezdu/výjezdu z pozemku soukromé stavební společnosti v koruně křižovatky. Společnost bude nyní využívat stávající vjezd umístěný cca. 100 m od křižovatky taktéž v ulici U Vodojemu. Byl vybudován chodník v šířce 1,5 m, který se napojí na stávající přechod pro chodce. Ten prošel úpravou, při které byl doplněn o prvky pro nevidomé. Použít by se dala zámková dlažba s výstupky pravidelného tvaru, dlažba z umělého kamene s nepravidelnými výstupky nebo plastické pásy.



Obr. 30 – Prvky pro nevidomé [13, 14, 15]

V ulici Dřevčická byl vybudován zvýšený trojúhelníkový ostrůvek, který opticky odděluje a usměrňuje dopravní proudy při odbočení do této ulice, upozorňuje tak na vedlejší pozemní komunikaci pro uživatele hlavní pozemní komunikace, čímž se stává křižovatka přehlednější. Touto úpravou dále dojde k omezení chybných manévřů. Stávající počet tří pruhů v této ulici zůstal zachován, nicméně se změnil směr a funkce jednotlivých pruhů. Vozidla přijíždějící do ulice, která budou chtít odbočit do ulice Dřevčická nyní vjedou do přípojovacího pruhu o délce 23 m. Konec přípojovacího pruhu je osazen směrovými sloupky, tzn. balisetami, které přispívají k bezpečnému směrovému vedení vozidel. Výjezdový pruh z ulice nyní slouží pro odbočení do všech směrů. Stávající šířka ze 4 m, 3 m, 3, byla upravena na 3,5 m, 3m a 3m. Došlo zde také k vybudování nového chodníku vedoucího k bytovému sídlišti. Jeho šířka je 2 m. Na hlavní komunikaci by došlo výměně asfaltového povrchu. V celé oblasti křižovatky také dojde k obnovení VDZ. Všechny výše uvedené změny jsou vyznačeny v grafické příloze 1.5.



Obr. 31 – Použití baliset v praxi [15]



Konstrukce nové asfaltové vozovky na hlavní komunikaci bude D1-N-1-III:

– asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 16+	40 mm
– asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60 mm
– asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50 mm
– mechanicky zpevněná zemina	MZK	170 mm
– štěrkodrt'	ŠD	250 mm

Celková tloušťka minimálně: 570 mm

Konstrukce nových chodníků byl zvolen dle norem D2-N-3-CH:

– Asfaltový beton jemnozrný	ABJ III	50 mm
– asfaltový recyklát	R-mat	50 mm
– štěrkodrt'	MZ	150 mm

Celková tloušťka minimálně: 240 mm

Chodníkové obruby by byly použity vibrolisované obrubníky ABO opatřené fazetou a zámkem, které by byly zapuštěny do prostého betonu.



Obrázek 32 – Chodníková obruba ABO [16]



## 4.2 Úprava křižovatky Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova

Budeme-li vycházet pouze z nehodovosti a intenzity dopravy na křižovatce, můžeme konstatovat, že křižovatka, ačkoli zatím kapacitně vyhovuje, jeví se jako nebezpečná vzhledem k 19 nehodám za posledních 10 let.

Podíváme-li se dále na křižovatku z funkčního a estetického hlediska, je nasnadě zvážit její kompletní přestavbu. Varianta této práce počítá s přestavbou na okružní křižovatku se středovým ostrovem, který pomůže k usměrnění pohybu vozidel. Při jejím řešení byl brán v potaz také stavebně technický stav křižujících komunikací a úhly jejich křížení či územní, architektonické a urbanistické požadavky, do něhož se okružní křižovatka má umístit.

Pro návrh okružní křižovatky byl zvolen vnější průměr jízdního pásu  $D=28$  m, který tak odpovídá počtu připojovaných větví pozemních komunikací na okružní jízdní pás. Původních 5 ramen staré křižovatky byly zredukovány na 4, čímž by část ulice Květnová splynula s ulicí Průmyslová. Jednotlivé vjezdy a výjezdy se snaží na sebe bezprostředně navazovat, aby byl vnější průměr jízdního pásu co nejmenší. Vjezdy a výjezdy budou na stejném paprsku křižovatky vždy odděleny směrovacími ostrůvky, z toho v ulici Pražská a Průmyslová je počítáno s dělicími ostrůvky, které se postarají o bezpečné přecházení chodců. Jízdní pruhy na vjezdových a výjezdových větvích jsou navrženy jako jednopruhé s potřebnými šířkami pro průjezd všech druhů vozidel dle norem. Vnitřní průměr okružní křižovatky byl zvolen  $d=17$  m včetně pojížděného prstence šířky 3 m. Šířka jízdního pruhu na okružní křižovatce je 5,5 m. Na příjezdu z Pražské ulice (směr centrum) je pro možnost pojíždění nákladními vozidly vybudována srpovitá krajnice s největší šířkou plochy 2,3 m. Průjezd vozidel je ověřen vlečnými křivkami viz. Příloha 4.

V ulicích Průmyslová a Pražská vzniknou nové parkovací plochy a v Seifertově ulici stání pro zásobování přilehlých obchodů. V Pražské ulici konečně vznikne označená autobusová zastávka, která bude zapuštěná v zálivu. Pro větší bezpečí chodců a zabránění vstupu do okružního jízdního pásu budou vnější okraje větví okružní křižovatky osazeny zábradlím. V rámci urbanismu budou při okrajích chodníků vybudovány zatravněné pásy.

V celém prostoru křižovatky dojde k položení nové asfaltové vozovky, jejíž konstrukce bude stejná jako v křižovatce Pražská x U Vodojemu x Dřevčická.

Konstrukce vozovky pro parkoviště bude D1-N-2-V:

– asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
– obalované kamenivo	ACP 16+	70 mm
– štěrkodrt'	ŠD	150 mm
– štěrkodrt'	ŠD	150 mm

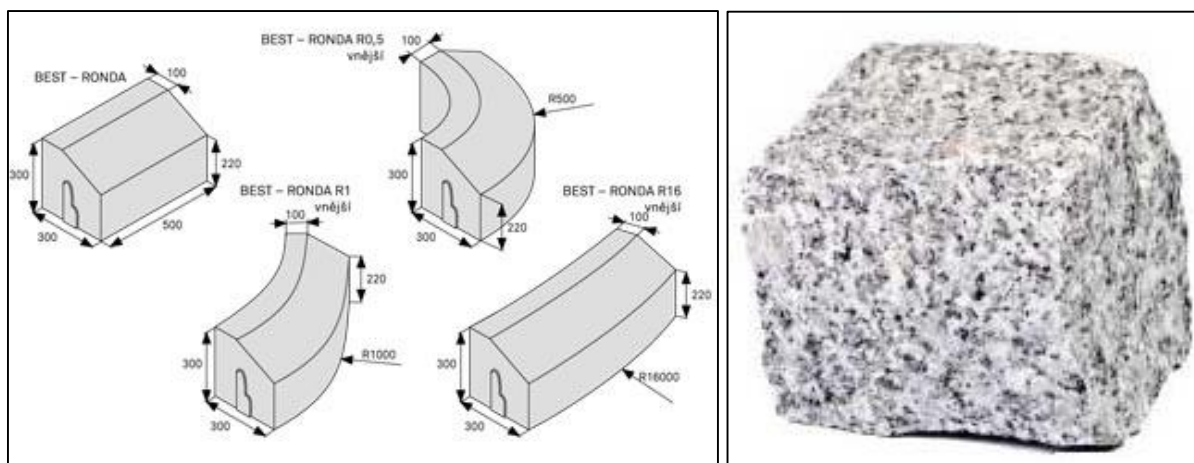
Celková tloušťka minimálně 410 mm

Stejně tak dojde v celém prostoru k rekonstrukci chodníků, jehož konstrukce bude D2-N-3-CH:

– Asfaltový beton jemnozrný	ABJ III	50 mm
– asfaltový recyklát	R-mat	50 mm
– štěrkodrt'	MZ	150 mm

Celková tloušťka minimálně: 240 mm

Konstrukce pojížděných ploch budou osazeny žulovými kostkami, které budou kladeny do betonového lože. Jako obruba je použit typ BEST-RONDA. Jednotlivé kusy obrub budou kladeny do lože z prostého betonu a styky obrub zatřeny cementovou maltou. Nakonec dojde k vyznačení nového VDZ.



Obr- 33 – Obruba BEST-RONDA a žulová dlažební kostka [17,18]

Prvky pro nevidomé budou stejné konstrukce jako na křižovatce Pražská x U vodojemu x Dřevčická. K oddělení vozovky od chodníku budou použity obruby OP4 z přírodního kamene, které budou kladeny do lože z prostého betonu. Spáry mezi

jednotlivými díly obrub budou zatřeny cementovou maltou. Dělicí ostrůvky jsou tvořeny zvýšenými obrubami OP a vyplněny zámkovou dlažbou, která bude rovněž kladena do prostého betonu. Celý náčrt křižovatky je v grafické příloze 1.6.



Obr. 34 – Obruba OP a zámková dlažba [19,20]

### 4.3 Úprava Komenského náměstí a přilehlého parkoviště

Z výsledků dopravního průzkumu a následného počítání kapacity křižovatky na Komenského náměstí nám vyšlo, že kapacitně již křižovatka nevyhovuje. Dalším důvodem pro úpravu je vysoký počet nehod, při kterých docházelo ke zraněním zúčastněných osob.

Řešením by mohlo být zavedení SSZ, nebo přestavba na okružní křižovatku. Protože svým tvarem již současná křižovatka okružní křižovatku připomíná, bude přestavba na plnohodnotnou okružní křižovatku vhodnější. Dalšími důvody pro zmíněnou přestavbu je i lepší napojení parkoviště a vjezdů do dvorů přilehlých budov. Výhodou je jednoznačné vymezení přednosti v jízdě na okružním jízdním pásu před vozidly na vjezdu a pomalé rychlosti vozidel pohybujících se na okružní křižovatce, což má pozitivní efekt na snížení závažnosti potenciálních dopravních nehod.

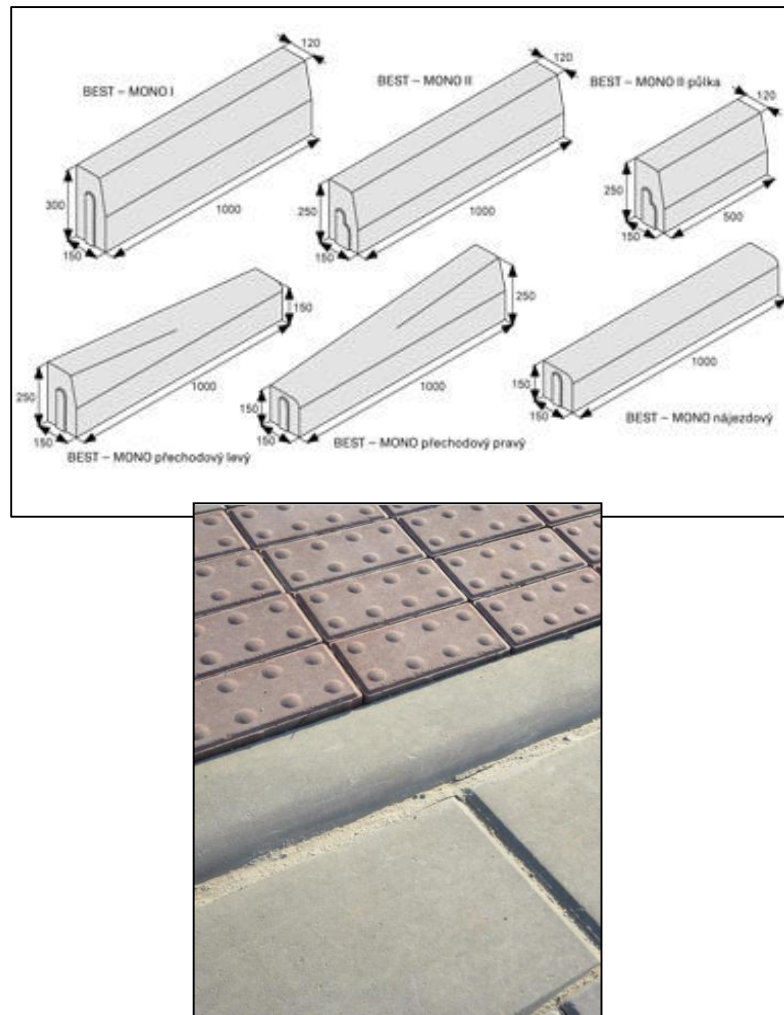
Pro návrh okružní křižovatky se středovým ostrovem byl zvolen vnější průměr jízdního pásu  $D=32$  m.

Křižovatka se bude skládat ze tří větví. Každá větev bude mít právě jeden vjezd/ výjezd napojený na okružní jízdni pás. Jejich šířky jsou voleny podle potřeby, aby křižovatkou mohly projet všechny druhy vozidel, které mají povolený průjezd daným směrem. Na stejném paprsku křižovatky budou jízdni pruhy vždy odděleny směrovacími ostrůvky, kterými budou vyvýšené dělicí ostrůvky. Kromě zpomalovací funkce před vjezdem

vozidla do křižovatky, budou plnit ochranou funkci, neboť budou využívány také pro přechod pěších. Vnitřní průměr okružní křižovatky byl navržen  $d=21$  m včetně pojížděného prstence, který má šířku 3 m. Šířka jízdního pruhu na okružní křižovatce je stejně jako u minulé křižovatky 5,5 m. Průjezd vozidel je ověřen vlečnými křivkami viz. Příloha 5, 6.

Přilehlé parkoviště, na kterém došlo k několika dopravním nehodám kvůli jeho nepřehlednosti a chaotickému způsobu stání vozidel, projde kompletní přeměnou. Budou vytvořena jak kolmá, tak podélná parkovací stání dle platných norem. Dvě místa budou vyhrazena pro osoby se sníženou schopností pohybu, k nimž se budou moci osoby dostat přes snížený obrubník pro lepší dostupnost. Po přeměně se nyní nabízí 34 parkovacích míst. Počet míst na starém parkovišti nelze jednoznačně určit, jelikož řidiči vozidel parkovali dle svého uvážení, kde to právě parkoviště dovolilo. Na parkoviště vede právě jeden jednosměrný vjezd a z něj jeden jednosměrný výjezd. Pohyb po parkovišti je tak z větší části jednosměrný, na což upozorňuje SDZ.

V celém prostoru křižovatky dojde k položení nové asfaltové vozovky, včetně parkoviště. Rekonstrukcí projdou i komunikace pro pěší a přibudou prvky pro nevidomé. Všechny komunikace, obruby, dělicí ostrůvky a prvky pro nevidomé budou stejné konstrukce jako na křižovatce Pražská x Průmyslová x Seifertova. Zde navíc přibýly pouze snížené obruby ke sjezdu z okružní křižovatky přes chodníkový přejezd do dvorů. Snížené obruby budou tvořeny obrubami typu BEST-MONO, které jsou používány pro vytvoření plynulého přejezdu. Nakonec dojde k vyznačení nového VDZ. Nákres celé křižovatky je v grafické příloze 1.7.



Obr. 35 – Obruby BEST-MONO [21]

#### 4.4 Úprava křižovatky Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle

Z hlediska intenzit dopravy a směrovosti vozidel můžeme odhadovat, že křižovatka kapacitně vyhovuje, neboť intenzity na vedlejších komunikacích jsou velmi nízké, vozidla hlavně projíždějí křižovatkou po hlavní komunikaci směrem do Staré Boleslavi, tudíž nedochází k minimálnímu zdržení vozidel na křižovatce. Ovšem z hlediska nehodovosti bychom křižovatkou vyhodnotili jako nebezpečnou, vzhledem k tomu, že zde za posledních 10 let došlo k 19 dopravním nehodám, ačkoli za poslední 2 roky zde k nehodě nedošlo.

I tento návrh počítá s přestavbou průsečné křižovatky na křižovatkou okružní se středovým ostrovem, která by splnila požadavek na snížení rychlosti projíždějících vozidel křižovatkou, což by mělo opět pozitivní efekt na snížení závažnosti případných

dopravních nehod. V návrhu na přestavbu křižovatky je použit pro okružní křižovatku tvar elipsy s průměry ohnisek  $D_1=24$  m a  $D_2=20$  m. 4 větve křižovatky jsou tvořeny jednopruhovými vjezdy a výjezdy s dostatečnými šířkami pro všechny druhy vozidel, které mají povolený průjezd daným směrem. Protisměrné pruhy jsou opět odděleny směrovými dělicími ostrůvky, které budou plnit hlavně zpomalovací funkci. Přechody pro chodce v ulici Na Celné a Na Prádle nejsou přímo součástí dělicího ostrůvku, nicméně jsou v jeho přímém zákrytu, takže můžeme hovořit o částečné ochranné funkci pro pěší. V ulici Ivana Olbrachta budou přechody pro chodce kvůli požadavku max. šířky 7 m posunuty před/za oblast vjezdů a výjezdů, protože nebyl dostatečný prostor pro vytvoření dělicích ostrůvků v požadované šířce min. 1,5 m, přes který šlo pěší převést. Vnitřní průměr ohnisek okružní křižovatky, jejíž součástí je také pojížděný prstenec je 15 m a 11 m. Šířka pojížděného prstence je 3 m, šířka samotná jízdního pruhu je 4,5 m. Průjezd vozidel je opět ověřen pomocí vlečných křivek viz. Příloha 7.

V ulicích Na Celné a Na Prádle budou vybudována označená parkoviště, která nyní budou efektivně využívat prostor, sloužící pro odstavení/zaparkování vozidel. V celé oblasti křižovatky projdou rekonstrukcí komunikace pro chodce nebo budou nově vybudovány. Součástí přechodů pro chodce budou rovněž prvky pro nevidomé. Vnější okraje větví okružní křižovatky budou osazeny zábradlími, která přispějí k větší ochraně pěších a zároveň zabrání vstupu do okružního jízdního pásu. V rámci urbanismu vzniknou nové zelené pásy. Konstrukce nových prvků budou stejného typu jako u předchozích návrhů křižovatek. Úpravy křižovatky ukončí nakreslení nového VDZ. Nákres celé křižovatky je v grafické příloze 1.8.

## 4.5 Úpravy úseků mezi křižovatkami

Úpravy se budou týkat i úseků mezi rekonstruovanými křižovatkami. Rekonstrukcí projdou všechny úseky, kromě části od železničního přejezdu k náměstí Jana Masaryka, který již rekonstrukcí nedávno prošel, viz. Obr. 35 (červeně – úseky před rekonstrukcí, modře – úseky po rekonstrukci).





Obrázek 36 – Úseky před/po rekonstrukci [4]

V celém úseku od křižovatky Pražská x U Vodojemu x Dřevčická (1) po křižovatku Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle (4) dojde k jednotnému šířkovému uspořádání 3,5 m, sejmutí asfaltového povrchu včetně poškozených podkladních vrstev a nahrazení novým krytem konstrukce D1-N-1-III s obrubami typu OP podél komunikace. Na parkovištích bude opět použita konstrukce D1-N-2-V. Autobusové zastávky budou vybudovány kvůli zvýšené únosnosti s konstrukcí D1-D-2-VI:

- |                                |     |        |
|--------------------------------|-----|--------|
| – dlažba (120 mm x 160 mm)     | DL  | 80 mm  |
| – lože pod dlažbu              | L   | 40 mm  |
| – mechanicky zpevněné kamenivo | MZK | 150 mm |
| – štěrkodrt'                   | ŠD  | 150 mm |

Celková tloušťka minimálně 410 mm

Chodníky v celém úseku budou upraveny na šířku 2 m s konstrukcí D2-N-3-CH a obrubami ABO. V případě stísněných podmínek budou chodníky upraveny na maximální možnou šíři. Dále dojde k vyčištění zanesených příkopů. V místech, kde vystupuje niveleta vozovky nad niveletu komunikace, budou pro pěší zřízeny svodidla za účelem usměrnění vozidla, nad nímž by řidič ztratil kontrolu, tak aby nespadlo mimo vozovku. V místech sjezdů z hlavní komunikace do dvorů rodinných domů a soukromých pozemků podél komunikace budou zřízeny obruby ke sjezdu přes chodníkový přejezd. Napojení vedlejších komunikací budou upravena podle prostorového uspořádání dělicími a ochrannými ostrůvky k lepšímu usměrnění

dopravních proudů a ochraně chodců. Stávající přechody pro chodce budou stavebně upraveny na přechody pro chodce se zvýšenými dělicími ostrůvky. Dojde rovněž k hmatovým úpravám pro potřeby nevidomých, jak na přechodech pro chodce, tak autobusových zastávkách a sjezdech do dvorů či soukromých pozemků. Upraveny či nově vytvořeny budou pásy zeleně podél komunikace. Na nich bude vysazena tráva či jiná nízkorostlá zeleň.

## 5. Závěr

Cílem diplomové práce bylo zanalyzovat současný stav průtahu silnice II/610 v Brandýse nad Labem, zaměřit se na problematická místa průtahu, problematiku vedení chodců a cyklistů v oblasti a navrhnout konkrétní úpravy k jeho optimalizaci. Důraz byl kladen na zajištění bezpečnosti všech účastníků silničního provozu a aplikaci opatření jmenovaných Dopravní politikou České republiky.

V této práci byly vybrány 4 lokality – křižovatka Pražská x U Vodojemu x Dřevčická, křižovatka Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova, Komenského náměstí a přilehlé parkoviště, křižovatka Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle, které byly detailně analyzovány (kapitola 3.) a upraveny (kapitola 4.). Ke zbylým úsekům průtahu byly pouze navrženy úpravy, které jsou popsány také v kapitole 4. Současný stav těchto úseků je zachycen ve vložené Příloze 3.

V rámci analýzy uvedených lokalit byl řešen popis stávajícího stavu a nehodovost v daném úseku. V každé lokalitě byl proveden směrový dopravní průzkum ke zjištění aktuální intenzity dopravy a skladby dopravního proudu. Výsledky byly porovnány s CSD 2010. Dále se z naměřených intenzit provedl přepočít na RPD, dále výpočet padesátirázové hodinové intenzity dopravy a výpočet ve špičkovou hodinu. Na křižovatce Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova a Komenského náměstí byly navíc vypočteny kapacity křižovatky.

V kapitole 4 jsou popsána konkrétní řešení úprav jednotlivých lokalit. Všechny lokality mají v průtahu natolik zásadní význam, že úpravy, kromě křižovatky Pražská x U Vodojemu x Dřevčická byly voleny tak, aby řešily problematiku daného místa dlouhodobě, tudíž by vyžadovaly náročnější a dražší stavební úpravy. Vzhledem k tomu, že městem Brandýs nad Labem nevedou žádné cyklistické stezky a při dopravních průzkumech nebyly zjištěny vyšší intenzity cyklistů, nemají cyklisté zřízeny vlastní oddělené komunikace, které by je převáděly zpracovávaným územím.

Pro zkracování výkresové dokumentace v přílohách byly použity programy společnosti Autodesk Autocad 2014 a Vehicle Tracking, který byl použit pro zpracování vlečných křivek vozidel projíždějících nově navrženými křižovatkami. Návrhy byly vytvořeny v souladu s platnými normami a technickými podmínkami.

## 6. Přílohy

Komunikace / Hodiny	D	R	E	I	II-H	II-S	II-R-L	II-R-Z	M
Označení v grafu	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0-1	0,61	0,55	0,48	0,30	0,29	0,19	0,33	0,30	0,24
1-2	0,39	0,35	0,32	0,19	0,19	0,13	0,20	0,21	0,15
2-3	0,31	0,30	0,29	0,18	0,19	0,19	0,16	0,17	0,13
3-4	0,33	0,38	0,36	0,30	0,29	0,24	0,30	0,34	0,26
4-5	0,58	0,89	1,01	1,14	1,21	1,05	1,04	1,04	0,99
5-6	2,04	2,65	3,37	3,76	4,35	3,88	3,22	2,50	2,98
6-7	5,46	5,53	5,46	5,70	6,01	5,55	4,39	4,39	4,77
7-8	7,41	7,30	6,29	6,55	6,56	6,64	5,33	5,75	6,05
8-9	7,66	7,23	6,29	6,48	6,18	6,51	5,86	6,11	6,33
9-10	6,20	6,28	6,01	6,22	5,96	6,49	6,30	6,51	6,44
10-11	5,30	5,54	5,72	5,95	5,85	6,25	6,53	6,40	6,47
11-12	5,23	5,31	5,55	5,83	5,61	5,73	6,24	6,42	6,39
12-13	5,39	5,48	5,71	5,99	5,78	5,96	6,44	6,44	6,48
13-14	5,85	5,91	6,21	6,50	6,48	6,75	6,75	7,01	6,96
14-15	6,42	6,55	7,06	7,50	7,61	8,10	7,41	7,66	7,83
15-16	7,13	7,16	7,73	7,91	7,99	8,47	8,08	8,03	8,33
16-17	7,46	7,39	7,62	7,50	7,51	7,55	8,05	7,71	7,82
17-18	7,29	6,94	6,88	6,61	6,58	6,33	7,05	6,95	6,65
18-19	6,15	5,83	5,72	5,29	5,25	5,04	5,76	5,71	5,23
19-20	4,60	4,45	4,31	3,80	3,82	3,59	4,20	4,12	3,73
20-21	3,22	3,16	3,08	2,60	2,52	2,32	2,73	2,72	2,44
21-22	2,29	2,22	2,10	1,77	1,88	1,50	1,75	1,78	1,60
22-23	1,60	1,50	1,40	1,18	1,23	1,06	1,16	1,07	1,10
23-24	1,08	1,10	1,03	0,75	0,66	0,48	0,72	0,66	0,63

Příloha 1 – Denní variace intenzit dopravy pro osobní vozidla v jarním období [10]

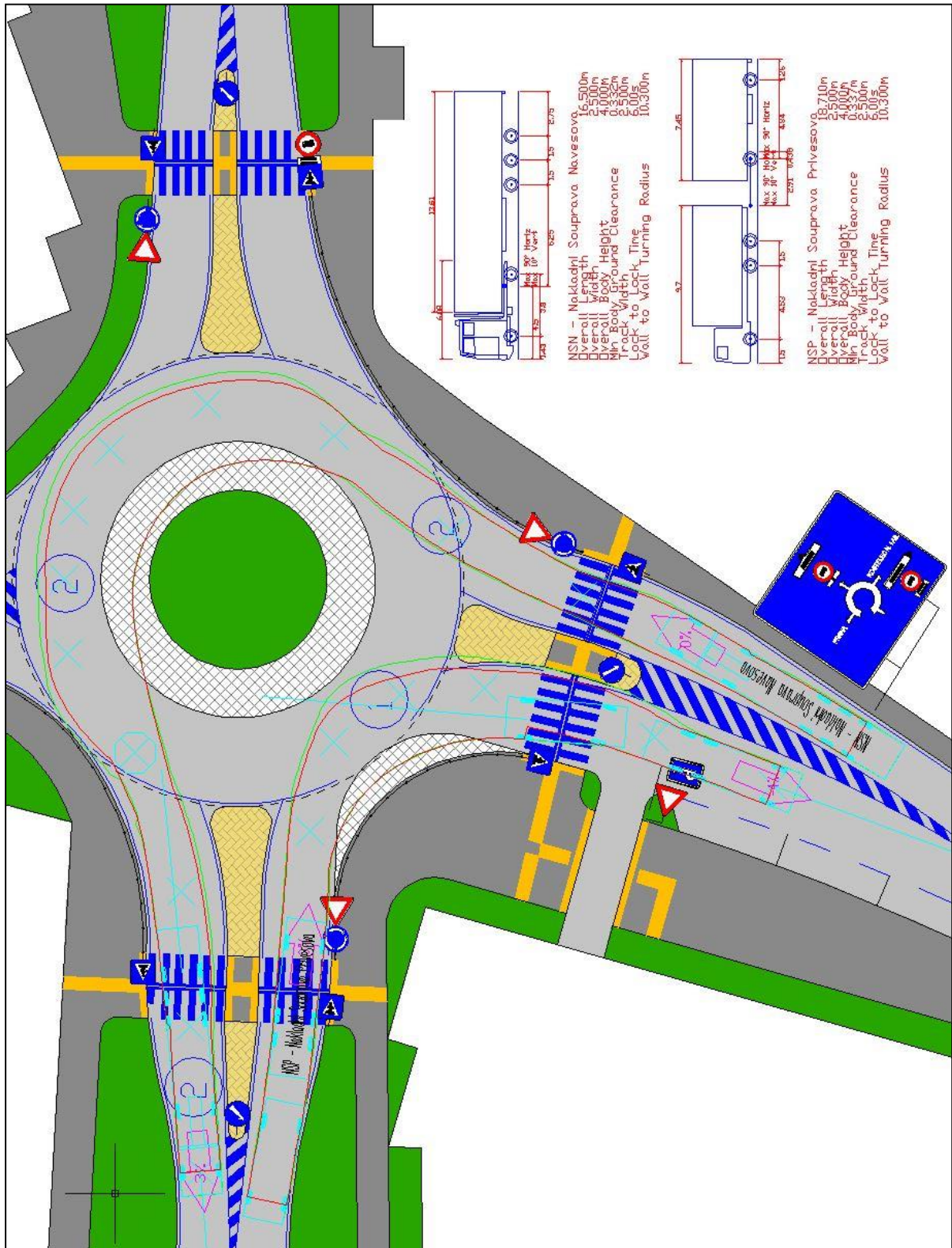
Charakter provozu	Období	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
D	Jarní	96,9	97,5	101,3	106,6	119,2	87,8	90,7
	Prázdninové	93,3	94,3	100,3	106,2	116,6	95,1	94,2
	Podzimní	96,2	98,3	101,5	105,6	119,1	88,9	90,4
	Zimní	99,2	102,0	104,7	107,3	119,8	84,8	82,2
R	Jarní	95,0	95,5	101,0	104,8	120,5	92,8	90,4
	Prázdninové	93,4	92,3	96,9	100,1	116,6	102,0	98,7
	Podzimní	96,1	96,6	101,0	104,4	119,9	90,5	91,5
	Zimní	96,3	97,0	100,6	105,6	117,4	97,0	86,1
E	Jarní	98,2	96,1	102,0	105,6	121,4	91,6	85,1
	Prázdninové	95,2	92,9	97,5	101,6	115,4	102,7	94,7
	Podzimní	98,4	96,0	100,4	104,3	119,9	92,8	88,2
	Zimní	103,0	100,4	103,8	106,9	118,5	89,6	77,8
I	Jarní	101,7	99,5	104,5	105,5	117,7	91,5	79,6
	Prázdninové	99,9	96,8	101,2	102,3	112,6	99,5	87,7
	Podzimní	102,9	99,7	103,5	104,6	117,2	90,6	81,5
	Zimní	106,4	102,5	106,8	106,8	118,3	85,8	73,4
II-H	Jarní	106,5	103,1	106,2	105,8	116,0	87,3	75,1
	Prázdninové	104,4	103,7	107,3	107,9	112,3	86,6	77,8
	Podzimní	106,6	104,0	106,6	107,9	116,6	85,1	73,2
	Zimní	111,1	105,8	109,9	110,0	117,4	79,4	66,4
II-S	Jarní	103,9	100,4	103,8	103,7	119,2	91,8	77,2
	Prázdninové	98,6	100,1	101,0	104,0	112,5	94,1	89,7
	Podzimní	102,7	101,1	102,2	103,7	118,4	92,3	79,6
	Zimní	107,7	104,1	106,3	106,3	120,8	83,1	71,7
II-R-L	Jarní	90,0	90,3	92,6	97,6	112,5	114,3	102,7
	Prázdninové	86,7	91,9	95,3	98,9	108,9	110,8	107,5
	Podzimní	96,0	94,9	95,6	96,5	112,6	106,2	98,2
	Zimní	94,9	98,0	99,4	99,3	119,3	98,5	90,6
II-R-Z	Jarní	90,0	90,3	92,6	97,6	112,5	114,3	102,7
	Prázdninové	86,7	91,9	95,3	98,9	108,9	110,8	107,5
	Podzimní	96,0	94,9	95,6	96,5	112,6	106,2	98,2
	Zimní	84,7	80,7	85,6	85,8	105,8	132,7	124,7
M	Jarní	109,4	104,7	108,6	112,3	121,1	78,7	65,2
	Prázdninové	109,6	104,8	106,6	105,3	115,0	85,4	73,3
	Podzimní	108,2	107,6	109,4	110,6	117,3	80,8	66,1
	Zimní	112,3	108,1	110,2	112,4	119,5	74,7	62,8

Příloha 2 – Týdenní variace intenzit dopravy pro osobní vozidla [10]

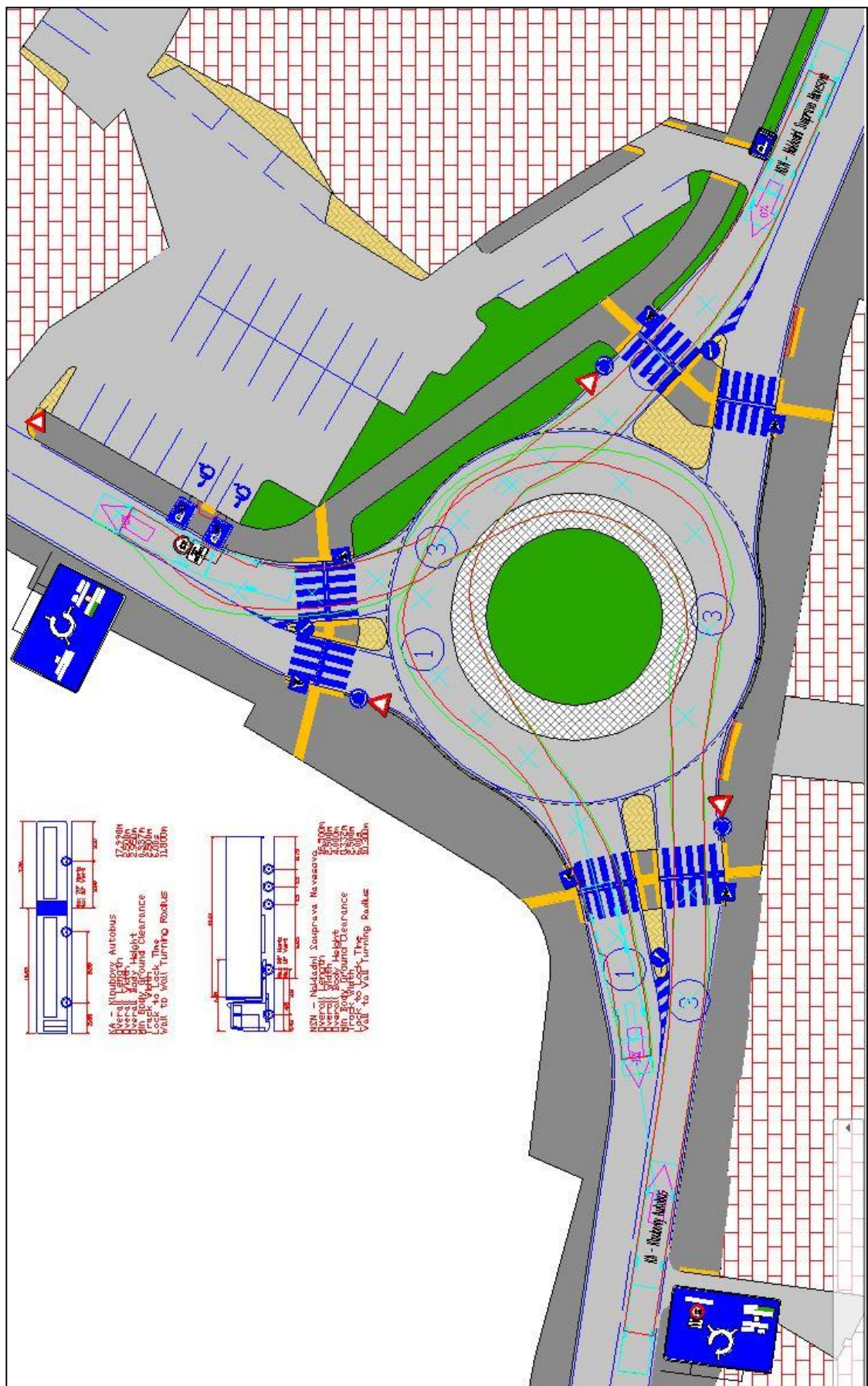
<i>Komunikace / Doba</i>	<i>D</i>	<i>R</i>	<i>E</i>	<i>I</i>	<i>II-H, II-S</i>	<i>II-R-L</i>	<i>II-R-Z</i>	<i>M</i>
<i>Označení v grafu</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Leden	79,1	85,0	81,7	86,3	86,6	72,2	104,7	90,4
Únor	80,4	89,9	88,0	89,6	91,5	80,0	109,9	94,4
Březen	97,9	93,3	92,6	95,4	100,7	88,2	103,9	103,4
Duben	101,7	100,4	100,3	102,9	102,0	96,6	86,2	104,7
Květen	105,4	103,3	101,7	103,5	108,8	105,6	84,2	105,6
Červen	108,4	107,7	105,3	104,3	109,5	125,5	107,3	100,6
Červenec	108,7	112,9	112,3	106,9	107,6	149,1	113,7	98,1
Srpen	111,4	115,7	112,3	108,8	106,0	142,3	115,3	95,9
Září	106,8	106,2	106,3	106,4	106,6	117,4	106,5	104,0
Říjen	110,6	101,2	102,2	103,5	99,8	89,1	100,7	103,6
Listopad	102,8	93,6	99,0	96,0	95,2	72,8	80,8	100,8
Prosinec	86,8	90,8	98,3	96,4	85,7	61,2	86,8	98,5

*Příloha 3 – Roční variace dopravy pro osobní vozidla [10]*



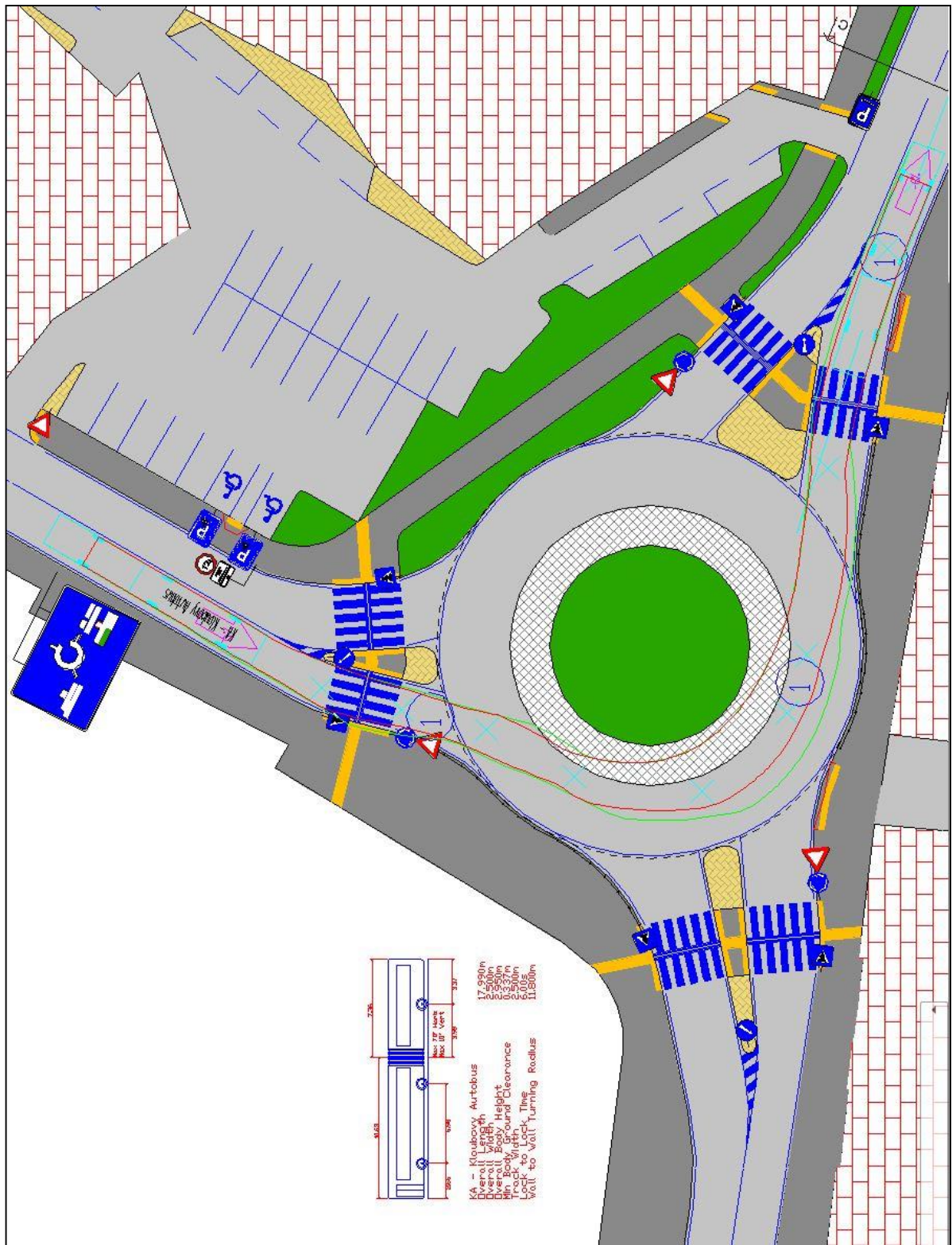


Příloha 4 – Vlečné křivky na křižovatce Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova

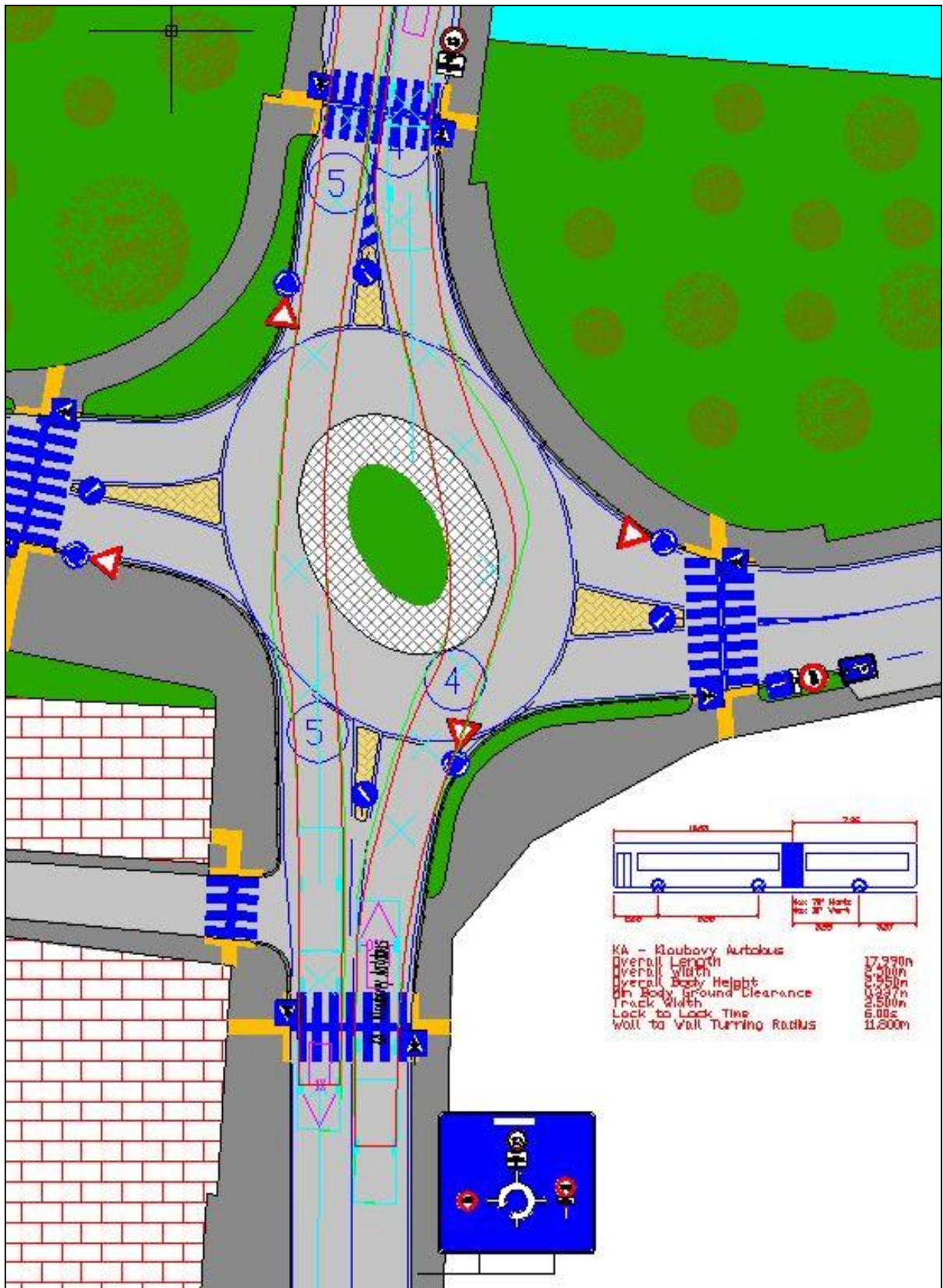


Příloha 5 – Vlečné křivky na Komenského náměstí





Příloha 6 – Vlečná křivka na Komenského náměstí



Příloha 7 – Vlečné křivky na křižovatce Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle



## Seznam použitých zdrojů

- [1] Historie Brandýsa nad Labem. *Brandýs nad Labem* [online]. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://www.brandysko.cz/historie/d-25457>
- [2] O městě Brandýs nad Labem – Stará Boleslav. *Brandýs nad Labem* [online]. [cit. 2016-02-24]. Dostupné z: <http://www.brandysko.cz/o-meste/d-25422/p1=52>
- [3] Územní členění kraje podle SO ORP. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2016-02-24]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xs/mapa\\_spravnich\\_obvodu\\_orp](https://www.czso.cz/csu/xs/mapa_spravnich_obvodu_orp)
- [4] *Mapy* [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: <http://mapy.cz/zakladni?x=14.6373278&y=50.1956975&z=13&l=0>
- [5] Mapa vlaků osobní dopavy - Středočeský kraj. *ČD* [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: [http://www.cd.cz/assets/stredocesky-kraj/mapa\\_trati/stredocesky\\_final\\_1920.gif](http://www.cd.cz/assets/stredocesky-kraj/mapa_trati/stredocesky_final_1920.gif)
- [6] Územně analytické podklady ORP Brandýs nad Labem – Stará Boleslav. *Brandýs nad Labem – Stará Boleslav* [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: [http://www.brandysko.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=904&id\\_dokumenty=28392](http://www.brandysko.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=904&id_dokumenty=28392)
- [7] *Google Maps* [online]. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@50.184599,14.6576123,5276m/data=!3m1!1e3?hl=cs>
- [8] Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu na vybrané lokalitě. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: <http://maps.idvm.cz/cdv2/apps/nehodynalokalite/Search.aspx>
- [9] *Celostátní sčítání dopavy 2010* [online] [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- [10] TP 189 – Stanovení intenzit dopavy na pozemních komunikacích. *Předpisy a dokumentace pro PK* [online]. [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP189.pdf>
- [11] Kapacita neřizené křižovatky. *FD ČVUT* [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://k612.fd.cvut.cz/predmety/12SDK/cviceni/vyklad/12sdk-c-06.pdf>
- [12] Křižovatky a křížení. *Katedra dopravního stavebnictví VŠB* [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/ord/krizovatky-kapacita.htm>



- [13] B&BC Bloček 6, pro nevidomé, jemný, přírodní. *B&BC, a.s.* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: <http://www.babc.cz/bbc-blocek-6-pro-nevidome-jemny-prirodni>
- [14] Hmatové prvky pro varovné a signální pásy. *Coming a.s.* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: <http://www.coming.cz/index4045.html>
- [15] Směrový sloupek Z11h. *VAKOshop* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: <http://www.vakoshop.cz/velkyobrazek.asp?ldZbozi=8990&img=2>
- [16] Obruby BEST-MONO. *BEST* [online]. [cit. 2016-09-10]. Dostupné z: <http://www.best.info/nas-sortiment/obrubniky-a-zlaby/best-mono/>
- [17] BEST - RONDA, obloukové. *BEST* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: <http://www.best.info/nas-sortiment/obrubniky-a-zlaby/best-ronda/>
- [18] Žulová dlažební kostka 8/10 šedá. *Dlažební kostky* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: <http://www.dlazebni-kostky.cz/zulove-obrubniky>
- [19] Obrubníky OP. *Průmysl kamene a.s.* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: <http://www.prumysl-kamene.cz/?i=1092/obrubniky>
- [20] Zámková dlažba. *JOSEFVRABEC textures* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: [http://textury.josefvrabec.cz/dlazdice/podlaha/0/zamkova\\_dlazba\\_cesta-img\\_0774.jpg.html](http://textury.josefvrabec.cz/dlazdice/podlaha/0/zamkova_dlazba_cesta-img_0774.jpg.html)
- [21] ČSN 736110. Projektování místních komunikací. Český normalizační institut. Praha. 2006.
- [22] ČSN 736102. Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Český normalizační institut. Praha. 2007
- [23] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích. *POLITIKA JAKOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/te\\_po.htm](http://www.pjpk.cz/te_po.htm)
- [24] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK. *POLITIKA JAKOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/te\\_po.htm](http://www.pjpk.cz/te_po.htm)
- [25] TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. *POLITIKA JAKOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/te\\_po.htm](http://www.pjpk.cz/te_po.htm)

[26] TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi. *POLITIKA JAKOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z:

[http://www.pjpk.cz/te\\_po.htm](http://www.pjpk.cz/te_po.htm)

[27] TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací. *POLITIKA JAKOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z:

[http://www.pjpk.cz/te\\_po.htm](http://www.pjpk.cz/te_po.htm)

[28] TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek. *POLITIKA JAKOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ* [online]. [cit. 2016-09-09]. Dostupné z:

[http://www.pjpk.cz/te\\_po.htm](http://www.pjpk.cz/te_po.htm)

## **Seznam použitých zkratk**

SO ORP – správní obvod obce s rozšířenou působností

MHD – městská hromadná doprava

PID – Pražská integrovaná doprava

ČSAD – Československá státní autobusová doprava

SDZ – svislé dopravní značení

VDZ – vodorovné dopravní značení

TP – technické podmínky

RPDI – roční průměr denních intenzit

ÚKD – úroveň kvality dopravy

CSD – celostátní sčítání dopravy

## **Seznam obrázků**

Obr. 1 – SO ORD Středočeského kraje [3]

Obr. 2 – Širší vztahy [4]

Obr. 3 – Mapa železniční sítě Středočeského kraje [5]

Obr. 4 – Mapa s vyznačením řešeného úseku a problematických míst [4]

Obr. 5 – Detail křižovatky Pražská (1) x U Vodojemu (2) x Dřevčická (3) [7]

Obr. 6 – Přechod pro chodce (ul. U Vodojemu), výjezd z pozemku a přímý úsek na výjezdu z obce

Obr. 7 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]

Obr. 8 – Zátěžový diagram intenzit vozidel

Obr. 9 – Měřený úsek CSD 2010 [9]

Obr. 10 – Poloha a detail křižovatky Pražská (1) x Průmyslová (2) x Květnová (3) x Seifertova (4) [4,7]

Obr. 11 – Neoznačená autobusová zastávka (ul. Pražská) a špatně řešené přechody na křižovatce (ul. Pražská a Průmyslová)

Obr. 12 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]

Obr. 13 – Měřené úseky CSD 2010 [9]

Obr. 14 – Kolizní body křižovatky a označení jednotlivých dopravních proudů průsečné křižovatky [11]

Obr. 15 – Stupně podřazenosti dopravních proudů u průsečné křižovatky [12]

Obr. 16 – Graf pro určení střední doby zdržení a ÚKD

Obr. 17 - Poloha a detail křižovatky na Komenského náměstí [4,7]  
Obr. 18 – Porucha vozovky (ul. Ivana Olbrachta), nekvalitní povrch chodníku (ul. Kralovická) a současný stav parkoviště  
Obr. 19 - Kolona na rameni křižovatky (ul. Kralovická)  
Obr. 20 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]  
Obr. 21 – Zátěžový diagram intenzit vozidel  
Obr. 22 – Měřené úseky CSD 2010 [9]  
Obr. 23 – Dopravní proudy a stupně podřazenosti stykové křižovatky [11,12]  
Obr. 24 – Označení dopravních proudů na křižovatce na Komenského náměstí [7]  
Obr. 25 – Poloha a detail křižovatky Ivana Olbrachta (1) x Na Celné (2) x Na Prádle (3) [4,7]  
Obr. 26 – Podélné parkování v ul. Na Celné a rozpadající se chodník s krajnicí vozovky na výjezdu z ul. Na Prádle  
Obr. 27 – Poloha dopravních nehod na křižovatce [8]  
Obr. 28 – Zátěžový diagram intenzit vozidel  
Obr. 29 – Měřený úsek CSD 2010 [9]  
Obr. 30 – Prvky pro nevidomé [13, 14, 15]  
Obr. 31 – Použití baliset v praxi [15]  
Obrázek 32 – Chodníková obruba ABO [16]  
Obr- 33 – Obruba BEST-RONDA a žulová dlažební kostka [17,18]  
Obr. 34 – Obruba OP a zámková dlažba [19,20]  
Obr. 35 – Obruby BEST-MONO [21]  
Obrázek 36 – Úseky před/po rekonstrukci [4]

## **Seznam tabulek**

Tab. 1 – Nehodovost na křižovatce Pražská x U Vodojemu x Dřevčická  
Tab. 2 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů  
Tab. 3 – Nehodovost na křižovatce Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova  
Tab. 4 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů  
Tab. 5 -- Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu  
Tab. 6 – Rozhodující intenzity nadřazených proudů  
Tab. 7 – Kritické odstupy  
Tab. 8 – Následné odstupy

Tab. 9 – Limitní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do neřízené křižovatky

Tab. 10 – Požadované stupně ÚKD<sub>p</sub> podle třídy komunikace

Tab. 11 – Naměřené intenzity z provedeného průzkumu a přepočtené intenzity vozidel

Tab. 12 – Nehodovost na křižovatce Komenského náměstí

Tab. 13 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů

Tab. 14 – Naměřené intenzity z provedeného průzkumu a přepočtené intenzity vozidel

Tab. 15 – Nehodovost na křižovatce Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle

Tab. 16 – Protokol o výpočtu dopravních parametrů

## **Seznam grafů**

Graf 1 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů vozidel

Graf 2 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů vozidel

Graf 3 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů dopravy

Graf 4 – Procentuální zastoupení jednotlivých druhů dopravy

## **Seznam svázaných příloh**

Příloha 1 – Denní variace intenzit dopravy pro osobní vozidla v jarním období [10]

Příloha 2 – Týdenní variace intenzit dopravy pro osobní vozidla [10]

Příloha 3 – Roční variace dopravy pro osobní vozidla [10]

Příloha 4 – Vlečné křivky na křižovatce Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova

Příloha 5 – Vlečné křivky na Komenského náměstí

Příloha 6 – Vlečná křivka na Komenského náměstí

Příloha 7 – Vlečné křivky na křižovatce Ivana Olbrachta x Na Celné x Na Prádle

## **Seznam vložených příloh**

Příloha 1.1 – Stávající stav křižovatky ulic Pražská x U Vodojemu x Dřevčická

Příloha 1.2 – Stávající stav křižovatky ulic Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova

Příloha 1.3 – Stávající stav Komenského náměstí



- Příloha 1.4 – Stávající stav křižovatky ulic Pražská x Na Celné x Na Prádle
- Příloha 1.5 – Úprava křižovatky ulic Pražská x U Vodojemu x Dřevčická
- Příloha 1.6 – Úprava křižovatky ulic Pražská x Průmyslová x Květnová x Seifertova
- Příloha 1.7 – Úprava Komenského náměstí
- Příloha 1.8 – Úprava křižovatky ulic Pražská x Na Celné x Na Prádle
- Příloha 2.1 – Příčný řez místní komunikace k výkresu 1.5 – A
- Příloha 2.2 – Příčný řez místní komunikace k výkresu 1.6 – B
- Příloha 2.3 – Příčný řez místní komunikace k výkresu 1.7 – C
- Příloha 2.4 – Příčný řez místní komunikace k výkresu 1.8 – D
- Příloha 3 – Celková situace – současný stav