

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Radka Krumpová

NÁVRH ÚPRAV ULICE KATOVICKÁ VE STRAKONICÍCH

Diplomová práce

2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
děkan
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. Radka Krumpová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Návrh úprav ulice Katovická ve Strakonících**

Název tématu (anglicky): Proposal of the New Design of Katovická Street
in Strakonice

Zásady pro vypracování

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

- analýza a popis stávající dopravní situace ve Strakonících se zaměřením na ulici Katovická
- analýza a zhodnocení dopadů výstavby tzv. Severního dopravního půloblouku na dopravní situaci v ulici Katovická
- návrh úprav řešení zadané lokality ve více variantách se zohledněním vlivu zprovoznění tzv. Severního dopravního půloblouku
- porovnání navržených variant z hlediska ekonomické náročnosti a vhodnosti postupu realizace
- návrh dopravně-inženýrských opatření během výstavby
- situační výkresy a příčné řezy navržených variant
- návrh svislého a vodorovného dopravního značení pro všechny navržené varianty
- prověření navržených variant vlečnými křivkami



Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce

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

Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí diplomové práce

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Čarský, Ph.D.
Ing. Jan Gallia

Datum zadání diplomové práce:

30. června 2017

(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:

28. května 2019

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


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



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

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Bc. Radka Krumpová
jméno a podpis studenta

V Praze dne 17. prosince 2019

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Janu Galliovi za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Václavu Býčkovi a Odboru dopravy na Městském úřadě ve Strakoniciích za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 28.05.2019

.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

NÁVRH ÚPRAV ULICE KATOVICKÁ VE STRAKONICÍCH

diplomová práce

květen 2019

Radka Krumpová

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „Návrh úprav ulice Katovická ve Strakonících“ je analyzovat současný stav Katovické ulice. Dále pak navrhnout varianty úprav Katovické ulice po zprovoznění tzv. Severního dopravního půloblouku.

ABSTRACT

The subject of the diploma thesis „Proposal of the New Design of Katovická Street in Strakonice“ is to analyze the current state of Katovická Street. Then to design variants of the Katovická Street after putting into operation of the so-called Northern Transport bypass.

KLÍČOVÁ SLOVA

Strakonice, dopravní průzkum, intenzita dopravy, křižovatka, vlečné křivky

KEY WORDS

Strakonice, traffic survey, traffic intensity, crossroad, trailing curves

Obsah

Úvod	7
1 Informace o městě	8
1.1 Základní informace	8
1.2 Historie města [1].....	9
2 Dopravní síť města	10
2.1 Silniční doprava	10
2.2 Železniční doprava	11
2.3 Autobusová doprava.....	12
2.4 Městská hromadná doprava	12
3 Analýza současného stavu	13
3.1 Nehodovost	14
3.2 Intenzita dopravy	17
3.3 Relativní nehodovost	19
3.3.1 Mezikřižovatkové úseky.....	20
3.3.2 Křižovatky.....	21
4 Severní dopravní půloblouk	22
4.1 Dopravní význam stavby.....	22
4.2 Umístění a popis stavby.....	22
5 Dopad zprovoznění Severního dopravní půloblouku	25
5.1 Dopravní průzkum	26
5.1.1 Křižovatka u pivovaru	28
5.1.2 Křižovatka s Podskalskou ulicí.....	30

5.2	Stanovení ročního průměru denních intenzit.....	32
6	Návrh úprav Katovické ulice.....	36
6.1	Varianta 1	37
6.1.1	Postup výpočtu kapacitního posouzení obecně	38
6.1.2	Křižovatka u pivovaru	41
6.1.3	Křižovatka s Podskalskou ulicí.....	44
6.2	Varianta 2	46
6.2.1	Postup výpočtu obecně	47
6.2.2	Křižovatka u pivovaru	51
6.2.3	Křižovatka s Podskalskou ulicí.....	54
7	Prověření variant vlečnými křivkami.....	57
8	Návrh dopravně-inženýrských opatření během výstavby	59
9	Porovnání variant z hlediska ekonomické náročnosti.....	59
	Závěr	61
	Použité zdroje.....	62
	Seznam obrázků.....	64
	Seznam tabulek	66
	Seznam příloh.....	68

Seznam použitých zkratek

TP	Technické podmínky
ČSN	Česká státní norma
ŘSD	Ředitelství silnice a dálnic

Úvod

Obsahem této diplomové práce je zanalyzovat současnou dopravní situaci ve Strakonících se zaměřením především na oblast Katovické ulice a přilehlých křižovatek. Katovická ulice vede od severovýchodního okraje města směrem k centru. V současné době je ulice řešena jako čtyřpruhová komunikace, jejíž součástí jsou i dvě rozlehlé neřízené křižovatky – křižovatka u pivovaru a křižovatka s Podskalskou ulicí.

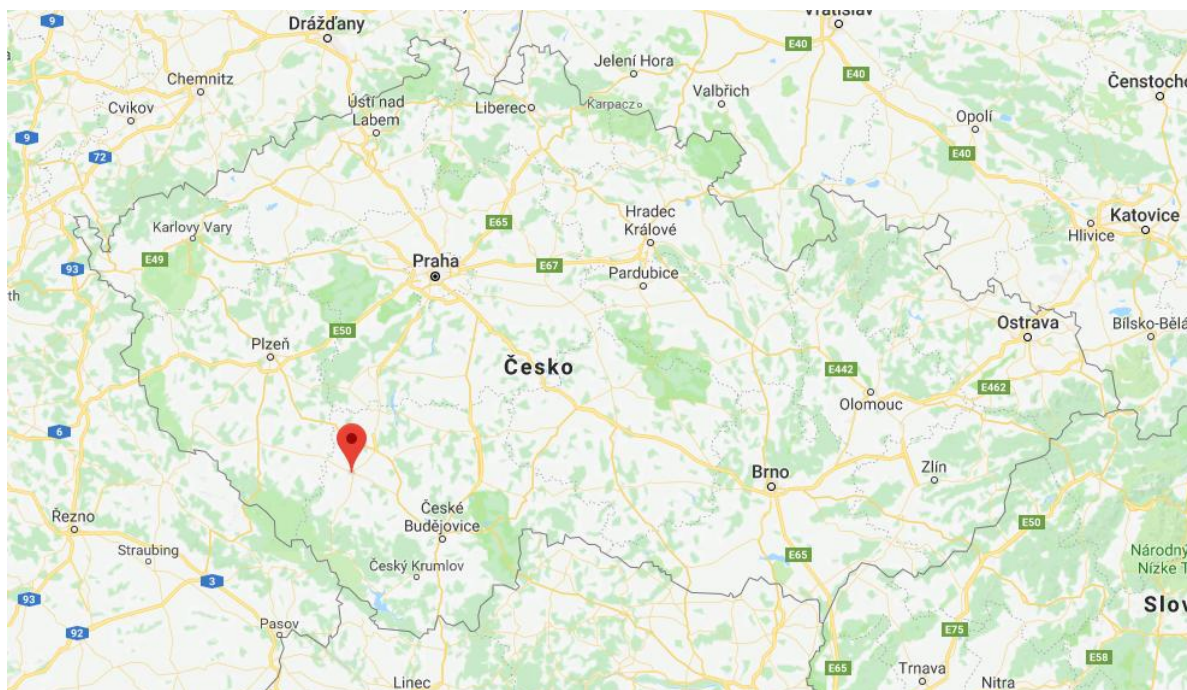
Cílem práce je navrhnout varianty přestavby Katovické ulice v oblasti křižovatky u pivovaru a křižovatky s Podskalskou ulicí se zohledněním vlivu zprovoznění tzv. Severního dopravního půlobluku. Ve variantě 1 jsou navrženy obě křižovatky jako neřízené a ve variantě 2 jsou navrženy jako světelně řízené.

Práce je rozdělena na celkem devět kapitol. V první kapitole jsou uvedené základní informace o městě a jeho historie. Druhá kapitola je zaměřena na dopravní síť města. Je zde popsán současný stav silniční, železniční, autobusové a městské hromadné dopravy. Další kapitola analyzuje současný stav dopravní situace ve městě se zaměřením především na oblast Katovické ulice. Pozornost je zde věnována nehodovosti, která vychází z údajů jednotné dopravní vektorové mapy, a intenzitě provozu vycházející z údajů celostátního sčítání dopravy v roce 2016. Čtvrtá kapitola se věnuje tzv. Severnímu dopravnímu půlobluku. Obsahem kapitoly je uvedení dopravního významu stavby, umístění stavby a její popis. Kapitola je také doplněna o fotodokumentaci. Pátá kapitola hodnotí dopad zprovoznění tzv. Severního dopravního půlobluku na vývoj dopravy ve Strakonících a především v Katovické ulici. V kapitole je popsán průběh a výsledky vlastního dopravního průzkumu, který byl provedený za účelem zjištění aktuální intenzity dopravy v Katovické ulici po zprovoznění tzv. Severního dopravního půlobluku. V šesté kapitole jsou navrženy a popsány varianty úprav Katovické ulice. Sedmá kapitola je zaměřena na prověření všech navržených křižovatek vlečnými křivkami na průjezd automobilu na svoz komunálního odpadu pomocí aplikace Vehicle Tracking. Osmá kapitola je věnována návrhu dopravně-inženýrských opatření během výstavby. Stavba je zde rozdělena do dvou etap, ke kterým jsou navrženy objízdné trasy a jejich značení. Poslední devátá kapitola hodnotí navržené varianty z hlediska ekonomické náročnosti.

1 Informace o městě

1.1 Základní informace

Strakonice jsou okresní město nacházející se v západní části Jihočeského kraje. Jsou vzdálené přibližně 60 km od Českých Budějovic, 80 km od Plzně a 110 km od Prahy. Leží na soutoku řek Otavy a Volyňky v nadmořské výšce 390 – 430 m. n. m.. Město se rozkládá na katastrální výměře 3 468 ha a má okolo 23 tisíc obyvatel. Strakonice jsou obcí s pověřeným obecním úřadem a obcí s rozšířenou působností. Mají 8 městských částí – Strakonice I, Strakonice II, Přední Ptákovice, Modlešovice, Virt, Hajská, Střela, Dražejov). [1] Na následujícím obrázku 1 je vyznačená poloha Strakonice v mapě České republiky.



Obrázek 1 - Umístění města Strakonice v České republice [2]

1.2 Historie města [1]

První písemná zmínka o Strakonících je v listině z roku 1243. Manželka Bavora I. Bolemila v ní daruje vsi v okolí Strakoníc řádu johanitů. Z listiny z roku 1318 od Viléma Bavora se pak dozvídáme o vzhledu tehdejších Strakoníc. Byla zde škola, v níž učili johanité a několik mostů přes řeku. V listině se dále objevují i první jména měšťanů, což dokazuje, že Strakonice byly již té době městem v plném slova smyslu.

Začátkem novověku se mění vzhled města a jeho okolí. Mění se i počet vydaných privilegií pro jednotlivé cechy. Některé z nich nasměrovaly výrobní zaměření města na textilní produkci. Tento rozvoj ovšem přerušila třicetiletá válka.

V 19. století již Strakonice charakterizuje textilní výroba pokrývek hlavy – fezů, které daly továrnám také svůj název – fezární. S tímto rozvojem průmyslu byl spojen i vývoj dopravy ve městě, zejména stavbou železnice. Nejprve to bylo v 60. letech 19. století spojení České Budějovice – Plzeň, kdy trasa vedla přes Strakonice. Později přibyla také lokální dráha Březnice – Blatná – Strakonice s odbočkou na Nepomuk. Ve 20. letech 20. století byly tyto lokální dráhy zestátněny.

Vznik Československa ukončil bezmála 700 let trvající správu města maltézským řádem. V této době se ve městě objevuje další významný podnik, který přežil do dnešních dnů – závod na výrobu motocyklů ČZ. Tato zkratka původně označovala Českou zbrojovku, jelikož se zde dlouho vyráběly zbraně.



Obrázek 2 - Vlajka města Strakonice [1]



Obrázek 3 - Znak města Strakonice [1]

2 Dopravní síť města

2.1 Silniční doprava

Městem prochází 2 silnice I. třídy. První je silnice I/4 vedoucí z Prahy až k hraničnímu přechodu Strážný/Philippsreut s Německem. Silnice do města vstupuje na severovýchodním okraji jako ulice Písecká, poté se silnice stáčí na jih, překonává řeku Otavu a pokračuje až ke křižovatce u autobusového nádraží. Odtud silnice I/4 vede ulicí Nádražní, podjíždí železniční trať a od kruhového objezdu pokračuje ulicí Volyňskou. Na jižním okraji Strakonic pak silnice I/4 opouští město. Celý průtah komunikace I/4 Strakonicemi je vyznačen červenou barvou na obrázku 4.



Obrázek 4 - Průtah komunikace I/4 Strakonicemi [3]

Druhou komunikací je silnice I/22 vedoucí od Domažlic a Klatov až k Vodňanům. Silnice do města vstupuje na severozápadním okraji jako ulice Katovická, poté se stáčí mírně na jih a překonává soutok řek Otavy a Volyňky. Dál silnice pokračuje ulicí Komenského, ulicí 5. května a ulicí Alf. Šťastného až ke křižovatce u autobusového nádraží. Zde odbočuje doprava do Nádražní ulice, kterou silnice I/22 vede současně se silnicí I/4, podjíždí železniční trať a od kruhového objezdu pokračuje ulicí Podsrpenskou. Na jihovýchodním okraji Strakonic pak silnice I/22 město opouští. Celý průtah komunikace I/22 Strakonicemi je vyznačen červenou barvou na obrázku 5.



Obrázek 5 - Průtah komunikace I/22 Strakonice [3]

Na silnici I/4 se na území města napojuje jedna silnice II. třídy. Je jí silnice II/173 od Radomyšle a Sedlice, která do města vstupuje od severu. Ve městě se pak ještě napojuje 6 silnic III. třídy. Silnice III/1407 vedoucí od Modlešovic a Sedoměře, silnice III/1427 vedoucí od Kapsovy Lhoty a Třešovic, silnice III/1702 vedoucí od Sousedovic a Radkovic, silnice III/1726 vedoucí od Drachkova a Kraselova, silnice III/1721 vedoucí od Pracejovic a Katovic a silnice III/13911 vedoucí od Hubenova a Třebohostic.

2.2 Železniční doprava

Strakonice prochází železniční trať č. 190 spojující Plzeň a České Budějovice. Trať je vedena jižní částí města od západu na východ. Dále se ve městě na trať č. 190 napojují dvě regionální trati. Trať č. 203 vedoucí ze severu od Březnice a Blatné a trať č. 198 vedoucí na jih na Vimperk a na Volary. U východního okraje města je umístěna železniční stanice, která byla v letech 2014/2015 zrekonstruována a zmodernizována. Před výpravní budovou je budované nově autobusové nádraží, které sem bude po dokončení stavby přesunuto.

2.3 Autobusová doprava

Strakonice jsou vedeny tři hlavní dálkové spoje. Prvním je spoj, který vede od Prahy a pokračuje směrem na Volyni a Vimperk. Tento spoj je provozovaný ČSAD AUTOBUSY České Budějovice a.s., ŠVARCTRANS s.r.o. a ARRIVA STŘEDNÍ ČECHY s.r.o.. Druhým je dálkový spoj vedený z Prahy přes Strakonice do Sušice. Spoj je provozovaný Autobusy VKJ s.r.o. a ARRIVA STŘEDNÍ ČECHY s.r.o.. Třetím je spoj mezi Strakonice a Brnem provozovaný Tourbus a.s., který ovšem jezdí pouze v neděli a ve státní svátky. Dále zde jezdí spousta regionálních linek provozovaných většinou strakonickým dopravcem ČSAD STTRANS a.s..

2.4 Městská hromadná doprava

Ve Strakonice zajišťuje provoz městských autobusů ČSAD STTRANS a.s.. Hromadná doprava má celkem 5 linek:

Linka MHD č.1 – Železniční stanice – Sídliště – Starý Dražejov

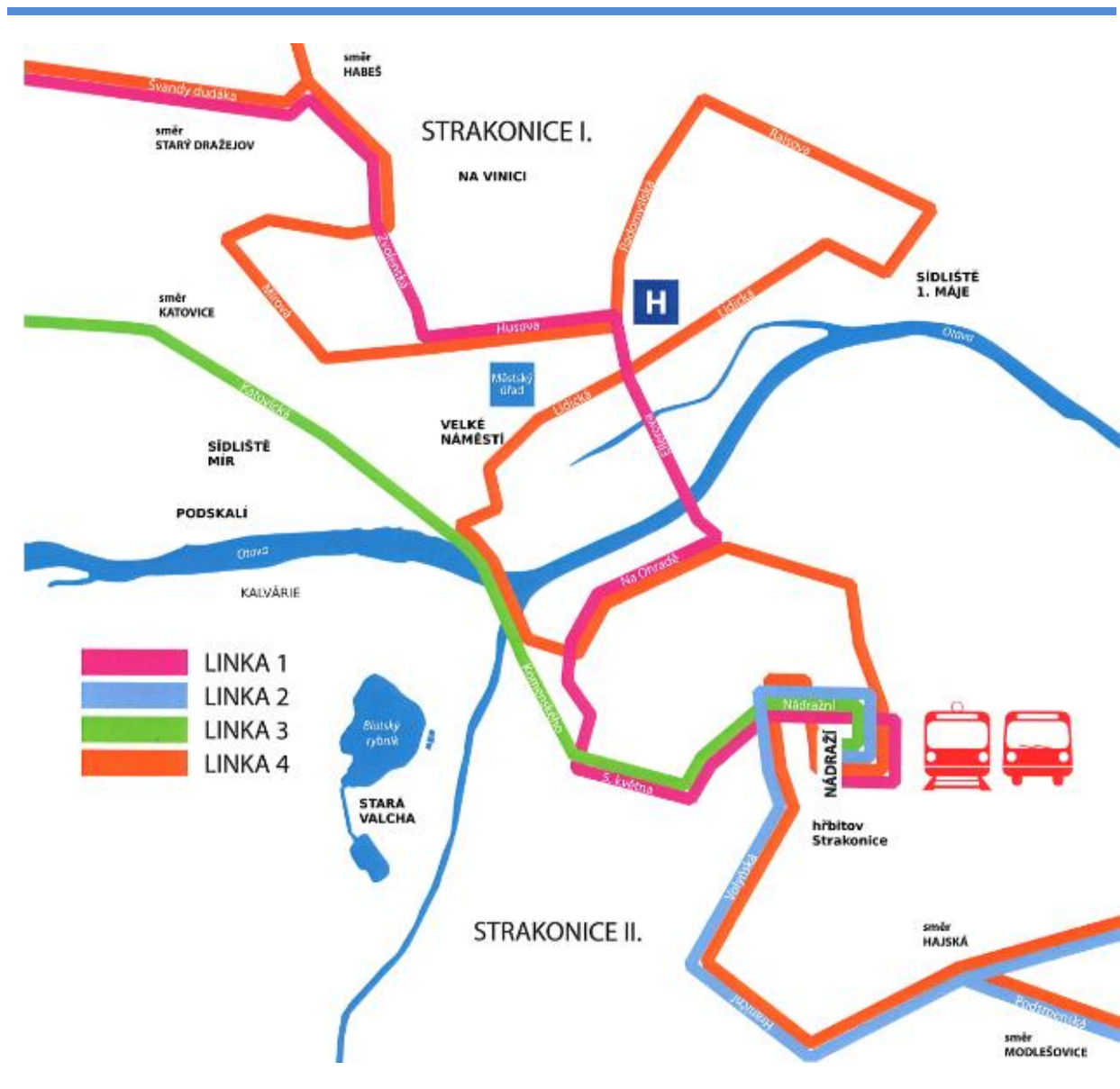
Linka MHD č.2 – Modlešovice – Hajská – Železniční stanice – Sídliště – Starý Dražejov

Linka MHD č.3 – Železniční stanice – Nový Dražejov – Katovice

Linka MHD č.4 – Železniční stanice – Velké náměstí – Raisova

Linka MHD č.5 – Modlešovice – Železniční stanice – Raisova – Sídliště – Starý Dražejov

Na následujícím obrázku 6 je znázorněn plán městské hromadné dopravy ve Strakonice.



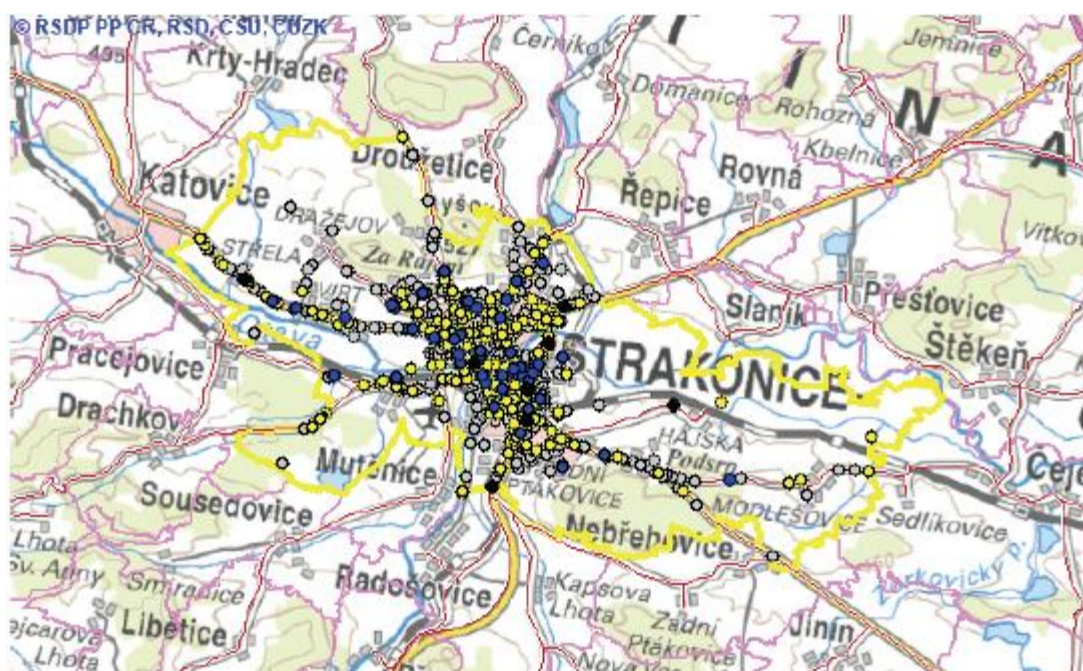
Obrázek 6 - Plán městské hromadné dopravy [1]

3 Analýza současného stavu

Následující kapitola je zaměřena na zhodnocení aktuální dopravní situace ve městě Strakonice. Podrobněji řeší předmětnou oblast Katovické ulice a přilehlých křižovatek. V kapitole je řešena nehodovost a intenzita dopravy v této oblasti.

3.1 Nehodovost

V období od 1.1.2007 do 4.9.2018 bylo na katastrálním území města Strakonice zaznamenáno celkem 1682 nehod, při kterých bylo usmrceno 8 osob (do 24 hodin), 49 osob těžce zraněno a 392 osob zraněno lehce. Místa, kde se tyto nehody staly, jsou zakresleny na obrázku 7 do mapy. Černé tečky na tomto obrázku znázorňují nehody s usmrcenými osobami, modré tečky znamenají nehody s těžce zraněnými osobami a žluté nehody s lehce zraněnými osobami.



Obrázek 7 - Nehodovost ve Strakonících [4]

Na silnici I/22 na území města bylo zaznamenáno celkem 262 nehod, což je 15,6% z celkového počtu nehod ve Strakonících. Zároveň bylo na této jedné silnici při nehodách zraněno nejvíce osob. Všechny tyto údaje jsou zapsané v následující tabulce 1.

	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
I/22	262	2	9	96
I/4	146	5	7	58
Silnice II. třídy	89	1	6	32
Silnice III. třídy	112	0	5	53
Všechny místní komunikace	1073	0	22	153
CELKEM	1682	8	49	392

Tabulka 1 - Nehodovost na jednotlivých komunikacích ve Strakonících [4]

Na řešeném úseku silnice I/22 v Katovické ulici mezi křižovatkami s ulicemi Pod Hradem a Husovou bylo zaznamenáno celkem 73 nehod, při kterých byla usmrcena 1 osoba (do 24 hodin), 2 těžce zraněny a 30 osob zraněno lehce.

V úseku Katovické ulice mezi křižovatkami s ulicí Husovou a ulicí Spojářů bylo zaznamenáno celkem 10 dopravních nehod, při kterých byly lehce zraněny 4 osoby. V oblasti křižovatky ulice Katovické a ulice Spojářů bylo v daném období zaznamenáno celkem 5 dopravních nehod se 4 lehce zraněnými osobami. V navazujícím mezikřižovatkovém úseku Katovické ulice až ke křižovatce u pivovaru bylo nahlášeno 8 nehod, při kterých byla jedna osoba zraněna těžce a dvě osoby zraněny lehce. V oblasti křižovatky u pivovaru bylo zjištěno 13 dopravních nehod, při kterých byly 4 osoby zraněny lehce. V úseku Katovické ulice mezi křižovatkou u pivovaru a křižovatkou s Podskalskou ulicí byly zaznamenány 4 dopravní nehody s jednou lehce zraněnou osobou. Na křižovatce Katovické ulice s ulicí Podskalskou

bylo nahlášeno celkem 16 nehod, při kterých byla jedna osoba usmrcena a 8 osob lehce zraněno. V úseku od křižovatky s Podskalskou ulicí ke křižovatce s ulicí Pod Hradem se na Katovické ulici stalo celkem 7 nehod, při kterých došlo k lehkým zraněním u 2 osob. Na křižovatce Katovické ulice s ulicí Pod Hradem se stalo 9 dopravních nehod, při kterých jedna osoba utrpěla těžká a 2 osoby lehká zranění.

Podle dostupných údajů se na sledovaném úseku Katovické ulice stalo nejvíce nehod v oblasti stykové křižovatky u Podskalskou ulicí. Při těchto nehodách zde bylo zraněno nejvíce osob a jedna osoba usmrcena. Druhý nejvyšší počet nehod byl zaznamenán na křižovatce u pivovaru. Obě zmíněné křižovatky jsou v této práci navrhovány k úpravám.

Všechny uvedené hodnoty vychází z údajů Jednotné dopravní vektorové mapy Ministerstva dopravy [4], které spolupracují s Policií ČR. Policie ČR ovšem nemusí být přivolána ke všem dopravním nehodám a proto ani statistika nemusí být kompletní.

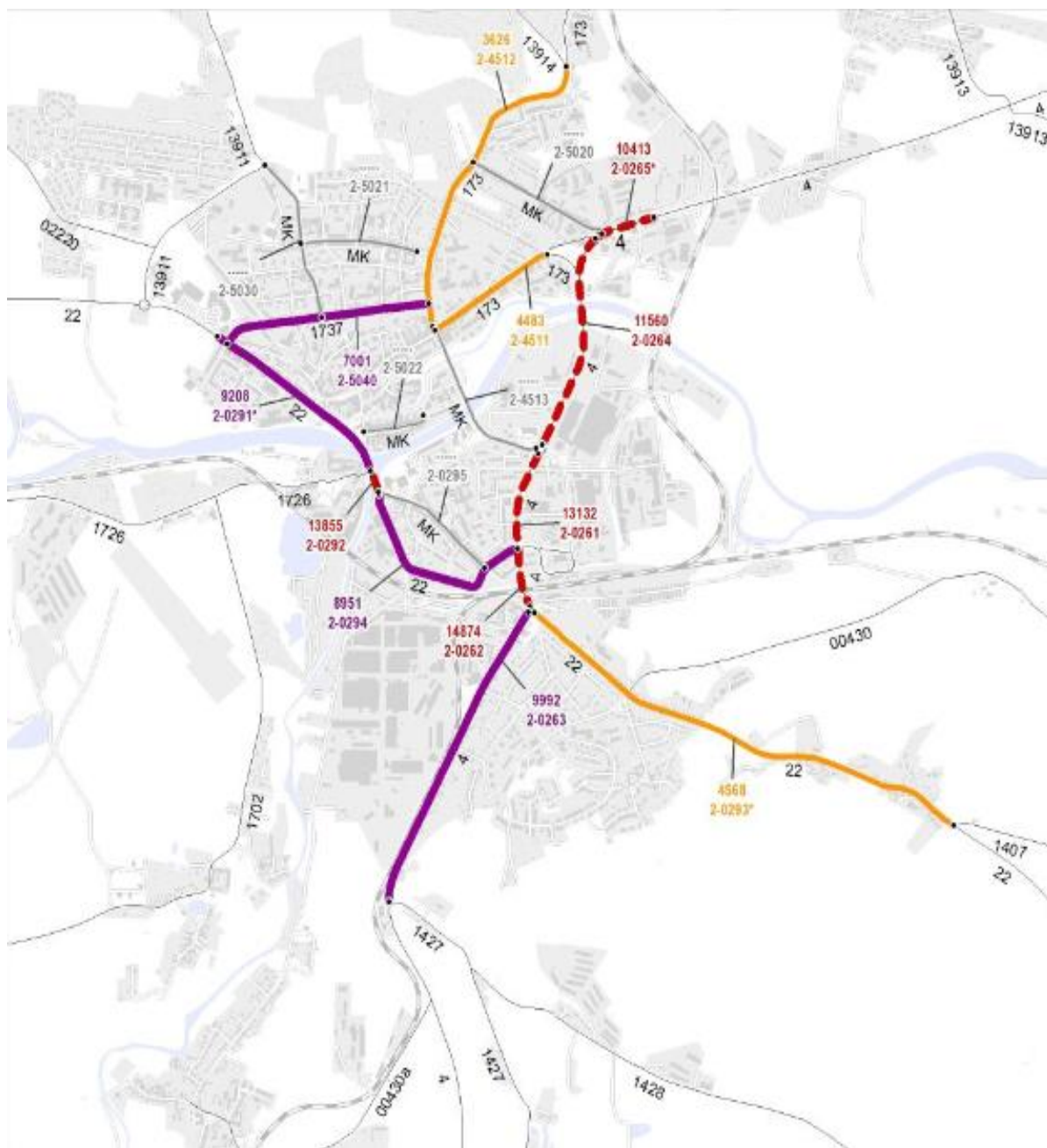
Místa, kde se tyto nehody staly, jsou zakresleny na obrázku 8 do mapy. Černé tečky na tomto obrázku znázorňují nehody s usmrcenými osobami, modré tečky znamenají nehody s těžce zraněnými osobami a žluté nehody s lehce zraněnými osobami.



Obrázek 8 - Nehodovost v Katovické ulici [4]

3.2 Intenzita dopravy

Při celostátním sčítání dopravy v roce 2016 byly zjištěny hodnoty intenzity dopravy na území města na několika místech. Nejvyšší intenzita dopravy byla naměřena na společném úseku silnice I/4 a I/22 mezi křižovatkou u autobusového nádraží a kruhovým objezdem. Intenzita zde měla hodnotu 14 874 vozidel za den. Druhá nejvyšší intenzita dopravy byla zjištěna na úseku silnice I/22 mezi křižovatkou Komenského a Bezděkovy ulice a křižovatkou Katovické ulice a ulice Pod Hradem. Intenzita odpravy zde dosahovala hodnoty 13 855 vozidel za den. Dalším úsekem s vysokou naměřenou intenzitou dopravy byla silnice I/4 vedoucí městem jako Písecká ulice. Silnice vjíždí do města na severním okraji a směrem jih ke křižovatce u autobusového nádraží na ní intenzita dopravy postupně roste díky napojující se silnice II/173 od Radomyšle a Sedlice a několika místním komunikacím. Na vjezdu byla naměřena intenzita 10 413 vozidel za den, v blízkosti mostu přes řeku Otavu byla intenzita 11 560 vozidel za den a před křižovatkou u autobusového nádraží dosahovala intenzita 13 132 vozidel za den. Na silnici I/4 pokračující od kruhového objezdu dál na jih na Vimperk a hraniční přechod Strážný byla naměřena v pořadí šestá nejvyšší intenzita dopravy. V ulici vedoucí městem jako Volyňská ulice byla zjištěna intenzita dopravy 9 992 vozidlo za den. Dalším v pořadí byl zde řešený úsek silnice I/22 vedoucí městem jako Katovická ulice. Intenzita dopravy zde byla 9 208 vozidel za den. V dalším pokračování silnice I/22 před napojením na silnice I/4 na křižovatce u autobusového nádraží byla vysledována intenzita dopravy 8 951 vozidel za den. Devátým úsekem s nejvyšší naměřenou intenzitou dopravy byla Husova ulice. Hodnota intenzity zde dosahovala 7 001 vozidel za den. Další hodnoty naměřených intenzit dopravy na území města Strakonice na silnicích II. a III. třídy a na místních komunikacích se pohybovaly maximálně okolo 5000 vozidel za den. Všechny sledované úseky ve Strakonících a zjištěné hodnoty intenzity dopravy na těchto úsecích jsou znázorněny na následujícím obrázku 9.



Obrázek 9 – Vyznačené úseky s naměřenou hodnotou intenzity dopravy ze sčítání v roce 2016 [5]

V následující tabulce 2 jsou přehledně zapsané roční průměry denních intenzit dopravy v Katovické ulici pro jednotlivé druhy vozidel zjištěné během celostátního sčítání v roce 2016.

Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den] všechny dny
Motocykl	90
Osobní automobil	7560
Lehká nákladní vozidla	942
Těžká nákladní vozidla	540
Autobusy	76
CELKEM	9208

Tabulka 2- Roční průměr denních intenzit dopravy pro oba směry dohromady[5]

3.3 Relativní nehodovost

Relativní nehodovost ukazuje kolik osobních dopravních nehod se stalo na kilometru dané komunikace za jeden rok na milion projetých vozidel. K výpočtu relativní nehodovosti byla použita hodnota intenzity dopravy v řešené části Katovické ulice zjištěná v roce 2016 při celostátním sčítání dopravy. Relativní nehodovost se počítá zvlášť pro mezikřižovatkové úseky a zvlášť pro křižovatky.

3.3.1 Mezikřižovatkové úseky

Pro mezikřižovatkové úseky platí následující vzorec:

$$R = \frac{N_0 * 10^6}{365 * I * L * t}$$

R... relativní nehodovost [počet osobních nehod/milion voz.km a rok]

N_0 ... celkový počet osobních nehod ve sledovaném období

I...průměrná denní intenzita provozu [vozidel/24 hodin]

L... délka úseku [km]

t... sledované období [rok]

Průměrná denní intenzita provozu zjištěná při celostátním sčítání dopravy v roce 2016 je $I=9\ 208$ vozidel za den a délka sledovaného období je $t=11,68$ roku.

- **úsek Katovické ulice mezi křižovatkami s Husovu ulicí a s ulicí Spojářů**
Na úseku dlouhém $L=0,30$ km se ve sledovaném období stalo celkem $N_0 = 10$ nehod.
Relativní nehodovost na tomto úseku vychází $R=0,85$ nehod/mil.voz.km a rok.
- **úsek Katovické ulice mezi křižovatkou s ulicí Spojářů a křižovatkou u pivovaru**
Na úseku dlouhém $L=0,12$ km se ve sledovaném období stalo celkem $N_0 = 8$ nehod.
Relativní nehodovost na tomto úseku vychází $R=1,70$ nehod/mil.voz.km a rok.
- **úsek Katovické ulice mezi křižovatkou u pivovaru a křižovatkou s Podskalskou ulicí**
Na úseku dlouhém $L=0,11$ km se ve sledovaném období stalo celkem $N_0 = 4$ nehody.
Relativní nehodovost na tomto úseku vychází $R=0,93$ nehod/mil.voz.km a rok.
- **úsek Katovické ulice mezi křižovatkami s Podskalskou ulicí a ulicí Pod Hradem**
Na úseku dlouhém $L=0,21$ km se ve sledovaném období stalo celkem $N_0 =7$ nehod.
Relativní nehodovost na tomto úseku vychází $R= 0,85$ nehod/mil.voz.km a rok.

Hodnoty relativní nehodovosti přesahující hodnotu $R=0,9$ poukazují na drobné nedostatky z hlediska bezpečnosti provozu na řešeném úseku a hodnoty přesahující hodnotu $R=1,6$ poukazují na zásadní nedostatky. Úsek Katovické ulice mezi křižovatkou s ulicí Spojářů

a křižovatkou u pivovaru tedy vykazuje z hlediska bezpečnosti provozu zásadní nedostatky. Zbývající tři úseky vykazují relativní nehodovost R na hranici drobných nedostatků [17].

3.3.2 Křižovatky

Pro křižovatky platí následující tento vzorec:

$$R = \frac{N_0 * 10^6}{365 * I * t}$$

R... relativní nehodovost [počet osobních nehod/milion voz.km a rok]

N_0 ... celkový počet osobních nehod ve sledovaném období

I...průměrná denní intenzita provozu [vozidel/24 hodin]

t... sledované období [rok]

Průměrná denní intenzita provozu zjištěná při celostátním sčítání dopravy v roce 2016 je $I=9\ 208$ vozidel za den a délka sledovaného období je $t=11,68$ roku.

- **křižovatka Katovické ulice a ulice Spojářů**

Ve sledovaném období se zde stalo celkem $N_0 = 5$ nehod.

Relativní nehodovost na této křižovatce vychází $R=0,13$ nehod/mil.voz.km a rok.

- **křižovatka u pivovaru**

Ve sledovaném období se zde stalo celkem $N_0 = 13$ nehod.

Relativní nehodovost na této křižovatce vychází $R=0,33$ nehod/mil.voz.km a rok.

- **křižovatka Katovické a Podskalské ulice**

Ve sledovaném období se zde stalo celkem $N_0 = 16$ nehod.

Relativní nehodovost na této křižovatce vychází $R= 0,41$ nehod/mil.voz.km a rok.

- **křižovatka Katovické ulice a ulice Pod Hradem**

Ve sledovaném období se zde stalo celkem $N_0 = 9$ nehod.

Relativní nehodovost na této křižovatce vychází $R= 0,23$ nehod/mil.voz.km a rok.

Hodnoty relativní nehodovosti přesahující hodnotu $R=0,9$ poukazují na drobné nedostatky z hlediska bezpečnosti provozu na řešené křižovatce a hodnoty přesahující hodnotu $R=1,6$ poukazují na zásadní nedostatky. Žádná z křižovatek tedy nevykazuje z hlediska bezpečnosti provozu nedostatky [17].

4 Severní dopravní půloblouk

4.1 Dopravní význam stavby

Stavbou komunikace I/22 ve Strakonících, tzv. Severního dopravního půloblouku, vzniklo kvalitní propojení stávajících silnice I/4 Praha – Strážný a I/22 Vodňany - Domažlice.

Dokončená stavba zlepšila zejména průjezd tranzitní dopravy přes město ve směru od Prahy a Písku na Klatovy a Horažďovice. Tranzit je odveden ze středu města, kde se tím samozřejmě zvýšila bezpečnosti provozu a došlo k celkovému zklidnění dopravy. Celá stavba byla navržena s ohledem na zajištění maximální bezpečnosti provoz. Zlepšila se dopravní obslužnost jak celého města, tak i lokalit přilehlých přímo k trase.

Stavba je začleněna do stávající silniční sítě a sítě městských komunikací. Dokončené dílo nemá a nebude mít žádnou přímou vazbu na železniční ani jinou další dopravní infrastrukturu. [8]

4.2 Umístění a popis stavby

Nová komunikace je postavená v kategorii MS 13/60 a navazuje na již zrealizovaný úsek budoucího severního dopravní půloblouku (SDP) – stávající silnice III/13911.

Počátek této stavby je umístěn do křižovatky se Zvolenskou ulicí. Trasa dále pokračuje ve svahu nad sídlištěm, na rozhraní obydleného území a takřka volné přírody. Kříží Radomyšlskou ulici a pokračuje prolukou mezi rodinnými domy. Dále postupně kříží Hradeckého a Píseckou ulici. Nová komunikace je ukončena křižovatkou se silnicí I/4. Křižovatky se Zvolenskou a Radomyšlskou ulicí a se silnicí I/4 jsou řešeny jako okružní. Součástí stavby byla také úprava stávající stykové křižovatky silnice III/139 11 (budoucí I/22) na křižovátku okružní.

Výškové řešení trasy bylo ovlivněno tím, že komunikace postupně úrovněově kříží stávající ulice a silnice – Zvolenská, Radomyšlská (stávající II/173), Hradeckého, Písecká a silnici I/4. Zásadní vliv na vedení nivelety komunikace má výškový průběh stávajícího terénu mezi Zvolenskou a Radomyšlskou ulicí. Komunikace zde překonává výškový rozdíl asi 15 metrů a je v tomto úseku vedena v zářezu. Vedení v zářezu je zde výhodné i z důvodu možnosti přemostit novou komunikaci a zajistit tak lepší dostupnost lokality Na Vinici a Šibeník (severně od trasy). Proto došlo k vybudování lávky pro pěší a cyklisty směrově navazující přibližně na ulici Plánkova. Vedení v zářezu je také vhodné z hlediska ochrany přilehlého

sídlíště (jižně od trasy) před účinky stavby na okolí, zejména pak hluku způsobeného provozem vozidel. Průběh nivelety hlavní trasy v úseku mezi Radomyšlskou a Píseckou ulicí byl navržen také s ohledem na možné přemostění, a to v místě křížení s Hradeckého ulicí. Hloubka zářezu je zde navržena 2–2,5 metru. Vedení trasy v zářezu taktéž přispěje k ochraně okolních domů. [8]



Obrázek 10 – Fofodokumentace nového obchvatu



Obrázek 11 – Schéma silniční sítě ve Strakonících po zprovoznění obchvatu [8]

5 Dopad zprovoznění Severního dopravní půloblouku

Tzv. Severní dopravní půloblouk byl ve Strakonících zprovozněn koncem září 2018. Těžká nákladní a tranzitní doprava byla pomocí dopravního značení přesměrována z původní trasy po silnici I/22 procházející centrem města a řešenou Katovickou ulicí na nově vybudovaný obchvat. Na následujícím obrázku 12 je zachyceno nové dopravní značení na příjezdu od Horažďovic, které zakazuje vjezd těžkých nákladních vozidel do centra města (směr přímo) a směřuje je na obchvat (směrem doleva).



Obrázek 12 – Dopravní značení na vjezdu do Strakoníc zakazující vjezd těžké nákladní dopravy do centra

Vzhledem k přesměrování těžké nákladní a tranzitní dopravy z centra města na nově vybudovaný obchvat by se měla v Katovické ulici změnit intenzita dopravy oproti celostátnímu sčítání dopravy provedenému v roce 2016. Na základě této skutečnosti byl proveden vlastní dopravní průzkum.

5.1 Dopravní průzkum

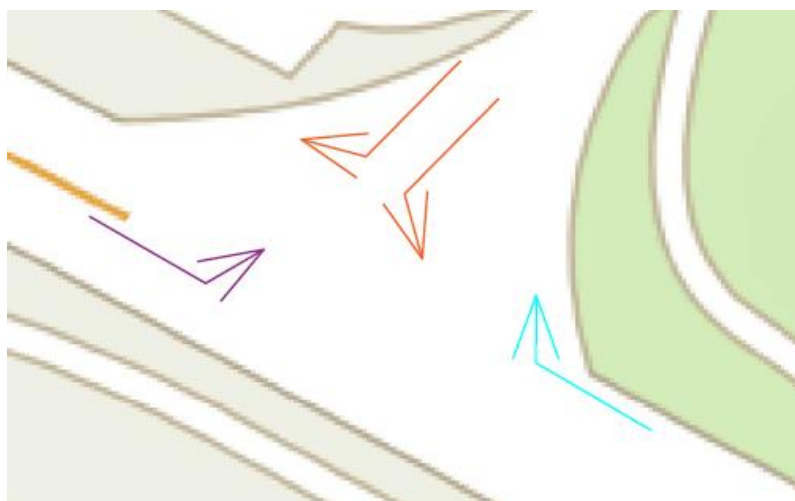
Vlastní dopravní průzkum provedený podle TP189 [6] se uskutečnil ve středu 10.10.2018 v čase od 7:00 do 11:00 a v čase od 13:00 do 17:00. Během průzkumu bylo celé dopoledne mlhavo a chladno, odpoledne bylo slunečno a teplo.

Průzkum byl měřen čtyřmi sčítači na dvou místech současně. První místo bylo u u Katovické ulice u odbočky na pivovar a na kruhový objezd směrem na Velké náměstí a do ulice Bavorova. Tři sčítači zde zaznamenávali do předem připravených tabulek všechna vozidla, která křižovatkou projela, a současně je klasifikovali podle jejich druhu. První sčítač zapisoval všechna vozidla, která přijela od severozápadu (směrem od Kauflandu) a jela vpravo směrem k pivovaru, rovně směrem na most a doleva směrem na kruhový objezd. Druhý sčítač zapisoval vozidla, která přijela od jihovýchodu (směrem od mostu) a jela vpravo směrem na kruhový objezd, rovně směrem ke Kauflandu a doleva směrem k pivovaru. Třetí sčítač zaznamenával vozidla přijíždějící z obou vedlejších ulic. Zaznamenával tedy vozidla jedoucí od severovýchodu od kruhového objezdu vpravo směrem ke Kauflandu, rovně směrem k pivovaru a doleva směrem na most a současně vozidla jedoucí od jihozápadu od pivovaru vpravo směrem na most, rovně směrem na kruhový objezd a doleva směrem ke Kauflandu. Na obrázku 13 je toto všechno přehledně zakresleno. Údaje od prvního sčítače jsou na tomto obrázku znázorněny zeleně, od druhého červeně a od třetího jsou znázorněny žlutě a modře.



Obrázek 13 - Znázornění sčítaných směrů na křižovatce u pivovaru [3]

Druhé sčítací místo bylo u křižovatky ulic Katovická a Podskalská. Zde byla čtvrtým sčítačem počítána vozidla, která odbočila z obou směrů z hlavní Katovické ulice do Podskalské a vozidla jedoucí z Podskalské ulice do obou směrů na Katovickou ulici. Na následujícím obrázku 14 jsou všechny tyto směry názorně barevně zakresleny.



Obrázek 14 - Znázornění sčítaných směrů na křižovatce ulic Katovická a Podskalská [3]

5.1.1 Křižovatka u pivovaru

Počty vozidel, která během trvání průzkumu projela křižovatkou u pivovaru, jsou zaznamenány v následující tabulce 3.

směr	od Kauflandu	od mostu	od pivovaru	od kruhového objezdu	CELKEM
Druh vozidla					
motocykl	27	35	2	9	73
osobní automobil	2973	3576	171	803	7523
lehký nákladní	180	369	13	44	606
těžký nákladní	75	126	0	0	201
BUS	22	23	0	0	45
CELKEM	3277	4129	186	856	8448

Tabulka 3 - Naměřené počty vozidel na křižovatce u pivovaru



Obrázek 15 - Křižovatka u pivovaru, pohled z ulice od pivovaru



Obrázek 16 - Křižovatka u pivovaru, pohled z autobusové zastávky

5.1.2 Křižovatka s Podskalskou ulicí

Počty vozidel, která během trvání průzkumu projela křižovatkou s ulicí Podskalskou, jsou zaznamenány v následující tabulce 4.

směr	od	od mostu	z	CELKEM
Druh vozidla	Kauflandu		Podskalské	
			ulice	
motocykl	31	36	16	83
osobní automobil	3244	3851	1145	8240
lehký nákladní	199	394	94	687
těžký nákladní	75	127	3	205
BUS	22	23	0	45
CELKEM	3571	4431	1258	9260

Tabulka 4 - Naměřené počty vozidel na křižovatce s ulicí Podskalskou



Obrázek 17 – Křižovatka s Podskalskou ulicí, pohled z Podskalské ulice



Obrázek 18 - Křižovatka s Podskalskou ulicí, pohled na Katovickou ulice směrem ke Kauflandu

5.2 Stanovení ročního průměru denních intenzit

Z naměřeného počtu jednotlivých druhů vozidel během průzkumu byl pomocí TP189 [6] vypočítán roční průměr denních intenzit v 3 krocích.

1. Stanovení odhadu denní intenzity v den průzkumu
2. Stanovení odhadu týdenního průměru denních intenzit
3. Stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit

Krok 1. Stanovení odhadu denní intenzity v den průzkumu

$$I_d = I_m * k_{m,d}$$

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

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

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

Krok 2. Stanovení odhadu týdenního průměru denních intenzit

$$I_t = I_d * k_{d,t}$$

I_t ... týdenní průměr denních intenzit [voz/den]

I_d ... denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den]

$k_{d,t}$... přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]

Krok 3. Stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit

$$RPDI = I_t * k_{t,RPDI}$$

$RPDI$... roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den]

I_t ... týdenní průměr denních intenzit dopravy v týden průzkumu [voz/den]

$k_{t,RPDI}$... přepočtový koeficient týdenních průměru denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu na roční průměr denních intenzit dopravy [-]

V následující tabulce 10 jsou uvedeny hodnoty všech přepočtových koeficientů, které byly použity pro dopočítání hodnot denních a hodinových intenzit dopravy podle TP 189 [6].

Místo:	Strakonice	Datum průzkumu:	10.10.2018					
Číslo komunikace:	-	Den týden, měsíc, roční období:	středa, říjen, podzimní období roku					
Stanoviště		Doba průzkumu:	7:00 - 11:00 a 13:00 - 17:00					
1	Kategorie a třída komunikace		Silnice II. a III. třídy					
2	Nedělní faktor	f_{Ne} [-]	0,85-1,2					
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační			
4	Skupina přepočtových koeficientů		II					
			druh vozidel					
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]						
6	Přepočtový koeficient denních intenzit	$k_{m,d}$ [-]	1,77	1,92	1,68	1,93	1,93	1,76
7	Denní intenzita dopravy (v den průzkumu)	I_d [voz/den]						
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,98	1,06	0,83	0,84	0,79	0,95
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]						
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,00	1,79	0,94	0,94	0,94	0,96
11	Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz/den]						
12	Odhad přesnosti určení RPDI	δ [%]						
13	Přepočtový koeficient týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}$ [-]	102,2	94,4	120,4	118,4	127,2	104,9
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	RPDI^{PD} [voz/den]						
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,122					
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/h]						
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,\dot{s}h}$ [-]	0,111					
18	Intenzita špičkové hodiny	$I_{\dot{s}h}$ [voz/h]						

Tabulka 5 - Výpočet odhadu denních a hodinových intenzit dopravy podle TP [6]

Postupně byly do tabulky 10 zadávány intenzity pro všechny jednotlivé směry na obou křižovatkách. Pro zjednodušení jsou v následujících tabulkách 6 a 7 uvedeny pouze výsledné hodnoty ročních průměrů denních intenzity pro všechny jednotlivé směry pro přepočtená vozidla celkem. Tabulka 6 je pro křižovatku u pivovaru a tabulka 7 pro křižovatku s ulicí Podskalskou.

RPDI [voz/den]	vlevo	rovně	vpravo
od Kauflandu	440	4700	137
od mostu	119	4829	1700
od pivovaru	85	53	161
od kruhového objezdu	889	35	454

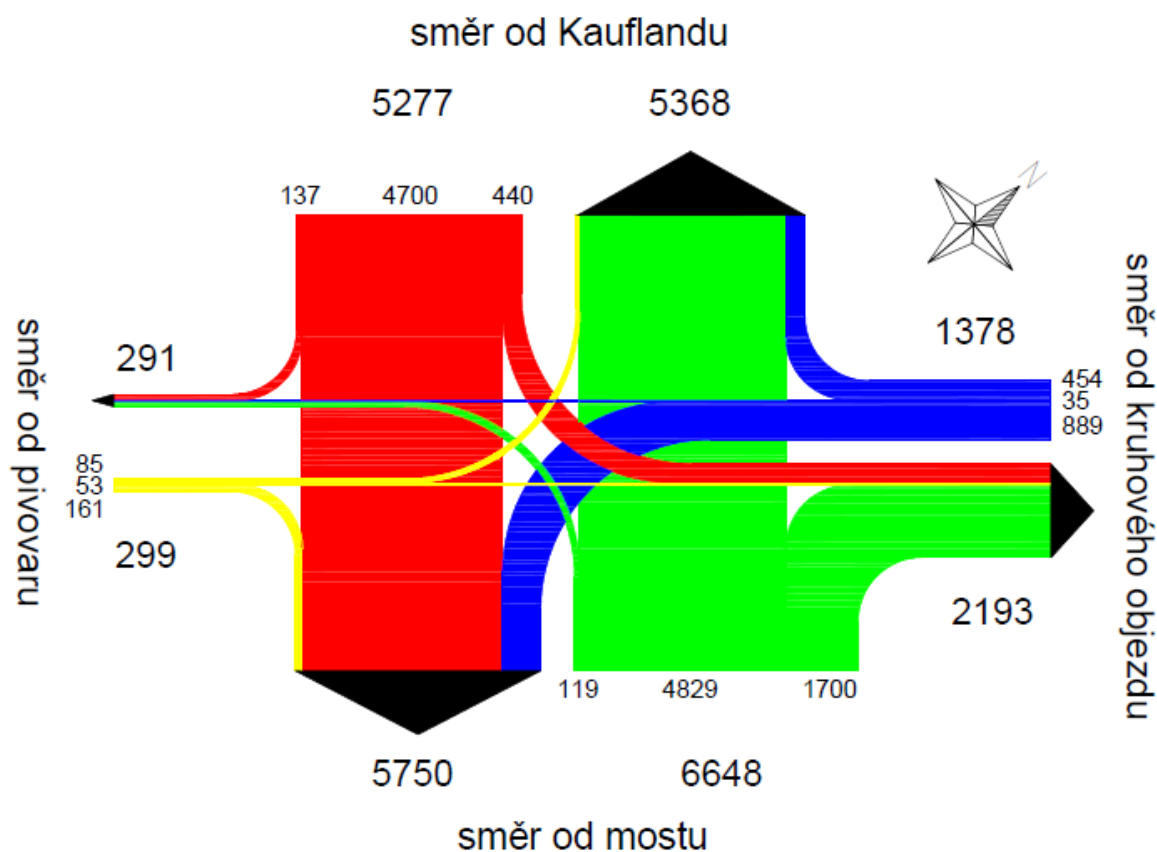
Tabulka 6- Roční průměry denních intenzit pro vozidla celkem na křižovatce u pivovaru vypočtené podle TP 189 [6]

RPDI [voz/den]	vlevo	rovně	vpravo
z Podskalské ulice	1084	-	942
od Kauflandu	499	5251	-
od mostu	-	5706	1428

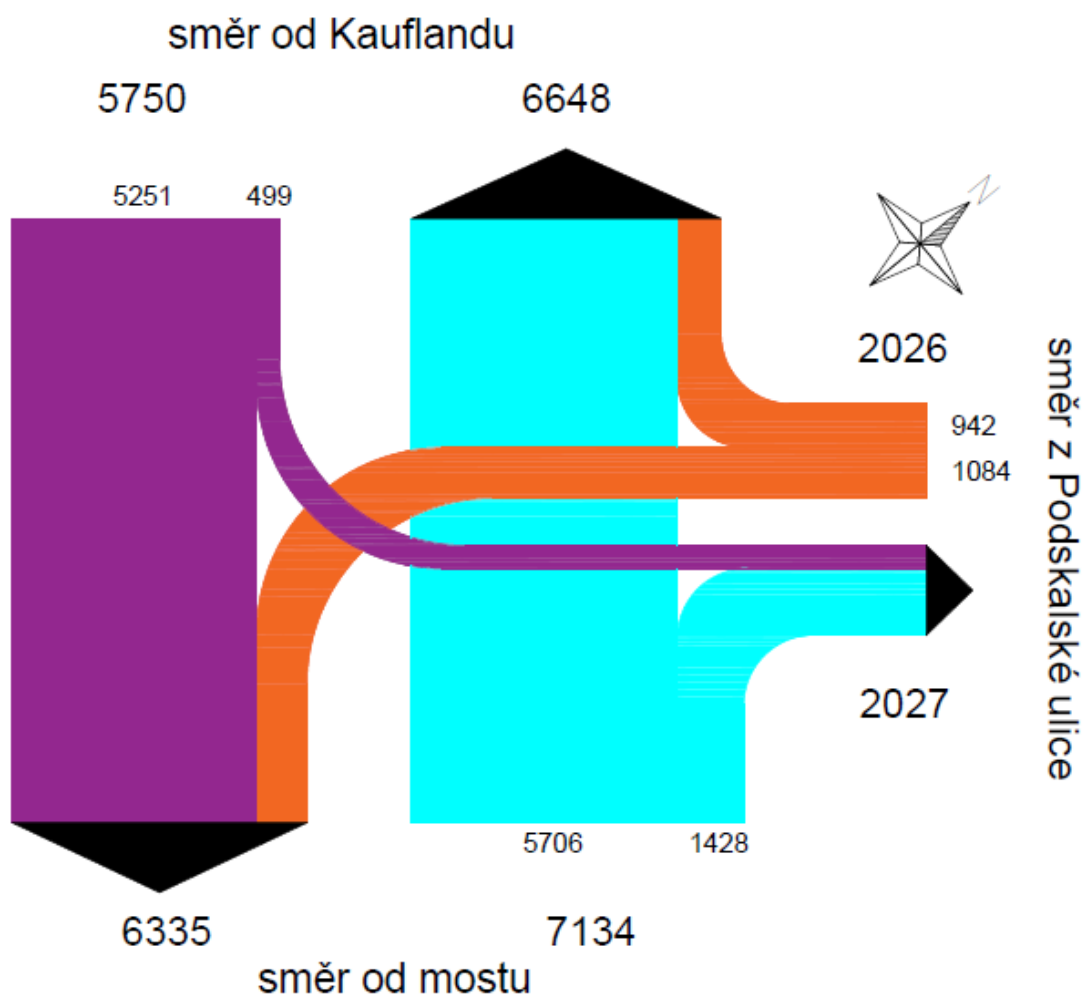
Tabulka 7- Roční průměry denních intenzit pro vozidla celkem na křižovatce s Podskalskou ulicí vypočtené podle TP 189 [6]

Pro větší přehlednost byly vypočtené hodnoty ročních průměrů denních intenzit pro vozidla celkem zakreslena do zátěžových diagramů intenzit. Na obrázku 19 je zátěžový diagram intenzit pro křižovatku u pivovaru, na obrázku 20 je zátěžový diagram intenzit pro křižovatku s ulicí Podskalskou.

Porovnáním zjištěných hodnot z celostátního sčítání dopravy v roce 2016 a vlastního dopravního průzkumu ze dne 10.10.2018 byly získány rozdílné hodnoty. Při vlastním dopravním průzkumu a následném přepočítání na intenzitu za 24 hodin bylo zjištěno celkem 12 398 vozidel za den. Při celostátním sčítání dopravy v roce 2016 byla naměřena intenzita dopravy 9 208 vozidel za den.



obrázek 19- Zátěžový diagram intenzit (voz/den) křižovatky u pivovaru



Obrázek 20 – Zátěžový diagram intenzit (voz/den) křižovatky s Podskalskou

6 Návrh úprav Katovické ulice

Úpravy stávající Katovické ulice v okolí křižovatky u pivovaru a křižovatky s Podskalskou ulicí byly navrženy ve dvou různých variantách. Ve variantě 1 je navržena neřízená styková křižovatka v místě stávající křižovatky s ulicí Podskalskou a neřízená průsečná křižovatka v místě stávající křižovatky u pivovaru. Ve variantě 2 je navržena světelně řízená styková křižovatka v místě stávající křižovatky s Podskalskou ulicí a světelně řízená průsečná křižovatka v místě stávající křižovatky u pivovaru.

V obou variantách je shodně navrženo ponechat podchod pod Katovickou ulicí v blízkosti křižovatky u pivovaru, který je pomocí schodů napojen k přilehlé autobusové zastávce městské hromadné dopravy. Bylo by ovšem vhodné jak podchod, tak schody zrekonstruovat.

6.1 Varianta 1

Začátek úprav Katovické ulice v této variantě je u křižovatky s ulicí Spojářů a dál vede jihovýchodním směrem. Asi 30 metrů od křižovatky je navržen přechod pro chodce, který je vzhledem šířce komunikace opatřen středním dělicím ostrůvkem pro zkrácení délky přechodu a zvýšení bezpečnosti chodců. Délka přechodu mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem je 2 x 4,25 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2,5 metru. Komunikace je dál navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru. Křižovatka u pivovaru je navržena jako průsečná světelně neřízená křižovatka s úhlem křížení 80°. Na ramenech Katovické ulice není navržen pruh pro levé odbočení. Obě vedlejší ulice jsou navrženy jako dvoupruhové komunikace o šířce jízdních pruhů 3,5 metru, které jsou navrženy s dělicími a se směrovacími ostrůvky. Na rameni od pivovaru je navržen přechod pro chodce, který je vzhledem šířce komunikace opatřen středním dělicím ostrůvkem pro zkrácení délky přechodu a zvýšení bezpečnosti chodců. Délka přechodu mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem je 4,34 a 3,53 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2 metry. Na rameni od kruhového objezdu je navržen přechod pro chodce, který je vzhledem k šířce komunikace opatřen středním dělicím ostrůvkem pro zkrácení délky přechodu a zvýšení bezpečnosti chodců. Délka přechodu mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem je 4,28 a 3,71 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2 metry. Ostrůvek dále navazuje na směrovací ostrůvek u okružní křižovatky. Ve směru k mostu je za křižovatkou navržena autobusová zastávka v zálivu s délkou nástupní hrany 16,0 metrů. Křižovatka s Podskalskou ulicí je řešena jako styková světelně neřízená křižovatka s úhlem křížení 80°. Na rameni Katovické ulice ve směru od Kauflandu není navržen pruh pro levé odbočení. Vedlejší Podskalská ulice je navržena jako dvoupruhová komunikace o šířce jízdních pruhů 3,0 metry, která je navržena s dělicím a směrovacím ostrůvkem. Na tomto rameni křižovatky je navržen přechod pro chodce, který je vzhledem šířce komunikace opatřen středním dělicím ostrůvkem pro zkrácení délky přechodu a zvýšení bezpečnosti chodců. Délka přechodu mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem je 3,38 a 3,49 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2 metry. Ve směru od mostu je před křižovatkou

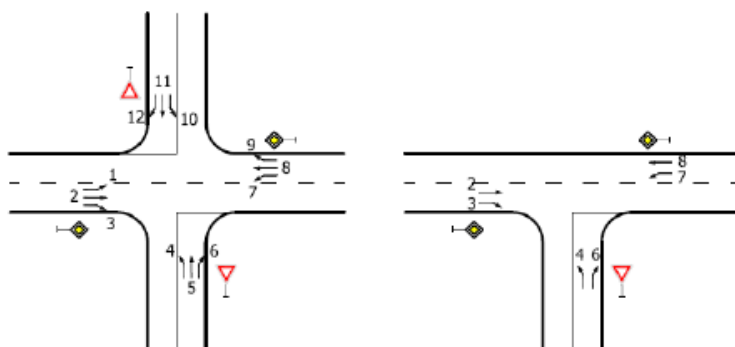
navržena autobusová zastávka v zálivu s délkou nástupní hrany 16,0 metrů. Dále je navrženo rozšíření počtu jízdních pruhů na komunikaci z dvoupruhové na čtyřpruhovou a následné napojení varianty 1 na stávající stav v oblasti začátku mostu přes řeku Otavu.

6.1.1 Postup výpočtu kapacitního posouzení obecně

Pro obě křižovatky byly postupně podle TP 188 [13] vypočítány základní kapacity všech dopravních proudů, na základě kterých byla vypočtena střední doba zdržení a následně určena úroveň kvality dopravy pro každý vjezd. Výpočet probíhal v těchto krocích:

1. Základní kapacita dopravních proudů

Číslování dopravních proudů



Stupeň podřazenosti dopravních proudů

Stupeň	Charakteristika	Dopravní proudy	
		Průsečná křižovatka	Styková křižovatka
1. stupeň	nadřazenost	2, 3, 8, 9	2, 3, 8
2. stupeň	jednoduchá podřazenost proudů 1. stupně	1, 6, 7, 12	6, 7
3. stupeň	dvojnásobná podřazenost proudům 1. a 2. stupně	5, 11	4
4. stupeň	trojnásobná podřazenost proudům 1., 2. a 3. stupně	4, 10	-

Podřazený proud	Číslo	Součet intenzit nadřazených proudů [voz/h]
Levé odbočení z hlavní	1	$I_8 + I_9$
	7	$I_2 + I_3$
Pravé odbočení z vedlejší	6	$I_2^{(2)} + 0,5 \cdot I_3^{(2)}$
	12	$I_8^{(2)} + 0,5 \cdot I_9^{(2)}$
Přímý průjezd z vedlejší	5	$I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(2)} + I_8 + I_9 + I_2 + I_7$
	11	$I_8 + 0,5 \cdot I_9^{(2)} + I_2 + I_3 + I_2 + I_7$
Levé odbočení z vedlejší	4	$I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(2)} + I_8 + 0,5 \cdot I_9^{(2)} + I_2 + I_7 + I_2 + I_{21}$
	10	$I_8 + 0,5 \cdot I_9^{(2)} + I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(2)} + I_2 + I_7 + I_8 + I_3$

¹⁾ Pokud má dopravní proud 3 nebo 9 samostatný jízdní pruh, $I_3 = 0$, $I_9 = 0$.
²⁾ Když má dopravní proud 2 nebo 8 dva jízdní pruhy, použije se intenzita dopravního proudu pro pravý jízdní pruh $I_2/2$, $I_8/2$.

Podřazený proud	Číslo	Součet intenzit nadřazených dopravních proudů [voz/h]
Levé odbočení z hlavní	7	$I_2 + I_3$
Pravé odbočení z vedlejší	6	$I_2^{(2)} + 0,5 \cdot I_3^{(2)}$
Levé odbočení z vedlejší	4	$I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(2)} + I_8 + I_7$

¹⁾ Pokud má dopravní proud 3 samostatný jízdní pruh, $I_3 = 0$.
²⁾ Když má dopravní proud 2 dva jízdní pruhy, použije se intenzita dopravního proudu pro pravý jízdní pruh $I_2/2$.

Stupeň vytížení dopravního proudu

a_v ... stupeň vytížení dopravního proudu [-]

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

I_n ...intenzita dopravy dopravního proudu n [pvoz/hod]

C_n ...kapacita jízdního pruhu proudu n [pvoz/hod]

Pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazených proudů

$p_{0,n}$...pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazených proudů

$$p_{0,n} = \max\{1 - a_v; 0\}$$

a_v ... stupeň vytížení dopravního proudu [-]

Základní kapacita

$C_{g,n}$...základní kapacita jízdního pruhu proudu n [pvoz/hod]

$$C_{g,n} = \frac{3600}{t_f} * e^{-\frac{I_H}{3600}(t_g \frac{t_f}{2})}$$

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

t_f ... kritický časový odstup [s]

t_g ... následný časový odstup [s]

e ... Eulerovo číslo [-]

2. Posouzení úrovně kvality dopravy

Střední doba zdržení

$$t_w = \frac{3600}{C_n} + \frac{T}{4} * \left[(a_v - 1) + \sqrt{(a_v - 1)^2 + \frac{3600 * 8 * \min(a_v, 1)}{C_n * T}} \right]$$

t_w ...střední doba zdržení [s]

C_n ...kapacita podřazeného proudu [pvoz/h]

T ...délka intervalu špičkové hodiny [s]; (T= 3600s)

a_v ... stupeň vytížení [-]

Délka fronty čekajících vozidel

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

$L_{95\%}$...délka fronty čekajících vozidel [m]

a_v ... stupeň vytížení [-]

C_n ... kapacita pruhu dopravního proudu [pvoz/h]

6.1.2 Křižovatka u pivovaru

Křižovatka je navržena jako průsečná světelně neřízená s úhlem křížení 80°.

Ulice Katovická ve směru od Kauflandu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno zřízen přechod pro chodce, protože je zde nízká intenzita pěších a zároveň je zde 90 metrů od křižovatky na tomto rameni navržen neřízený přechod. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry oddělený od komunikace pruhem zeleně.

Ulice od okružní křižovatky je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metrů. Nachází se zde přechod pro chodce, který má mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem délku 4,28 a 3,71 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2 metry. Ostrůvek dále navazuje na směrovací ostrůvek u okružní křižovatky. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metru.

Ulice Katovická ve směru od mostu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,50 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno zřízen přechod pro chodce, protože je zde nízká intenzita pěších a zároveň je zde zřízen podchod, který je pomocí schodů napojen na přilehlou autobusovou zastávku. Bezbariérový přístup z podchodu na autobusovou zastávku je možný pomocí chodníku v přilehlém parku. Ve směru k mostu je za křižovatkou navržena autobusová zastávka v zálivu s délkou nástupní hrany 16,0 metrů. Vpravo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry oddělený od komunikace pruhem zeleně. Vlevo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry pouze ke schodům vedoucím k podchodu. V prostoru autobusové zastávky je pás pro chodce rozšířen na 4,25 metrů.

Ulice od pivovaru je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru. Nachází se zde přechod pro chodce, který má mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem délku 4,34 a 3,53 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka

středního dělicího ostrůvku je 2 metry. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0.

Výpočet kapacitního posouzení

Posouzení kapacity - dopravní proudy											
Papřek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/hod]	Kapacita pruhů nadřazených proudů 1. stupně		Základní kapacita pruhů podřazených proudů (= kapacita pruhů podřazených proudů 2. stupně)					
				C [pvoz/hod]	a_v [-]	I_H [voz/hod]	C_B [pvoz/hod]	a_v [-]	$L_{95\%}$ [m]	$p_{0,n}$ (*,**) [-]	p_x [-]
1	od Kauflandu	1 (1-4)	34			495	916	0,04	0	0,96	0,95
		2 (1-3)	377	1800	0,21						
		3 (1-2)	10	1800	0,01						
2	od kruhového objezdu	4 (2-1)	68			851	364				
		5 (2-4)	2			899	373				
		6 (2-3)	35			362	869	0,04		0,96	
3	od mostu	7 (3-2)	10			367	1019	0,01	0	0,99	0,95
		8 (3-1)	399	1800	0,22						
		9 (3-4)	134	1800	0,07						
4	od pivovaru	10 (4-3)	6			871	355				
		11 (4-2)	4			840	400				
		12 (4-1)	13			431	823	0,02		0,98	

(pokračování)					
Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně				Kapacita pruhů podřazených proudů 4. stupně	
C [pvoz/hod]	a_v [-]	$p_{0,n}$ [-]	$p_{z,n}$ [-]	C [pvoz/hod]	a_v [-]
				358	0,19
356	0,01	0,99	0,98		
				350	0,02
382	0,01	0,99	0,98		

Tabulka 8 – Výpočet kapacity dopravních proudů pro křižovatku u pivovaru

Posouzení kapacity - společné pruhy smíšených proudů						
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	a_v [-]	L_u [m]	ΣI [pvoz/hod]	C [pvoz/hod]
1	od Kauflandu	1	0,04		421	1670
		2	0,21			
		3	0,01			
2	od kruhového objezdu	4	0,19	6	105	445
		5	0,01			
		6	0,04			
3	od mostu	7	0,01		542	1776
		8	0,22			
		9	0,07			
4	od pivovaru	10	0,02	6	23	525
		11	0,01			
		12	0,02			

Tabulka 9 – Posouzení kapacity pro společné pruhy pro křižovatku u pivovaru

Posouzení úrovně kvality dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/hod]	C [pvoz/hod]	Rez [pvoz/hod]	a_v [-]	t_w [s]	UKD [-]	$L_{95\%}$ [m]		$t_{w, \text{lim}}$ [s]	$t_w < t_{w, \text{lim}}$ Rez > 0
1	od Kauflandu	1+2+3	421	1670	1249	0,25	3	A	6		45	ANO
2	od kruh. obj.	4+5+6	105	445	340	0,24	11	B	6		45	ANO
3	od mostu	7+8+9	542	1776	1234	0,31	3	A	8		45	ANO
4	od pivovaru	11+11+12	23	525	503	0,04	7	A	1		45	ANO

Tabulka 10 – Posouzení úrovně kvality dopravy pro křižovatku u pivovaru

Požadovaná úroveň kvality dopravy pro vjezdy této křižovatky je na stupni D. Z výpočtu vychází jako nejhorší vjezd od okružní křižovatky, který má úroveň kvality dopravy rovnou stupni B. Všechny vjezdy tedy vyhovují.

6.1.3 Křižovatka s Podskalskou ulicí

Křižovatka je navržena jako styková světelně neřízená s úhlem křížení 80°.

Ulice Katovická ve směru od Kauflandu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno zřízen přechod pro chodce. Vlevo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry oddělený od komunikace pruhem zeleně. Vpravo od komunikace nebyl navržen nový pás pro chodce.

Ulice Podskalská je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,0 metry. Nachází se zde přechod pro chodce, který má mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem délku 3,38 a 3,49 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2 metry. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry částečně oddělený od komunikace pruhem zeleně.

Ulice Katovická ve směru od mostu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno navržen přechod pro chodce. Vpravo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metru oddělený od komunikace pruhem zeleně. Vlevo od komunikace nebyl navržen nový pás pro chodce.

Výpočet kapacitního posouzení

Posouzení kapacity - dopravní proudy											
Papřsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/hod]	Kapacita pruhů nadřazených proudů 1. stupně		Základní kapacita pruhů podřazených proudů (= kapacita pruhů podřazených proudů 2. stupně)					
				C [pvoz/hod]	a_v [-]	I_H [voz/hod]	C_B [pvoz/hod]	a_v [-]	$L_{95\%}$ [m]	$p_{0,n} (*, **)$ [-]	p_x [-]
1	od Kauflandu	1 (1-2)	40			580	854	0,05	0	0,95	0,86
		2 (1-3)	422	1800	0,23						
2	Podskalská ulice	4 (2-3)	85			925	332				
		6 (2-1)	74			486	787	0,09		0,91	
3	od mostu	8 (3-1)	467	1800	0,26						
		9 (3-2)	112	1800	0,06						

(pokračování)					
Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně				Kapacita pruhů podřazených proudů 4. stupně	
C [pvoz/hod]	a_v [-]	$p_{0,n}$ [-]	$p_{z,n}$ [-]	C [pvoz/hod]	a_v [-]
287	0,30	0,70	0,70		

Tabulka 11 – Výpočet kapacity dopravních proudů pro křižovatku s Podskalskou ulicí

Posouzení kapacity - společné pruhy smíšených proudů						
Papřsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	a_v [-]	L_u [m]	ΣI [pvoz/hod]	C [pvoz/hod]
1	od Kauflandu	1	0,05		462	1642
		2	0,23			
2	Podskalská ulice	4	0,30	6	159	408
		6	0,09			
3	od mostu	8	0,26		580	1800
		9	0,06			

Tabulka 12 – Posouzení kapacity pro společné pruhy pro křižovatku s Podskalskou ulicí

Posouzení úrovně kvality dopravy												
Papírek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/hod]	C [pvoz/hod]	Rez [pvoz/hod]	a_v [-]	t_w [s]	UKD [-]	$L_{95\%}$ [m]		$t_{w, \text{lim}}$ [s]	$t_w < t_{w, \text{lim}}$ Rez > 0
1	od Kauflandu	1+2	462	1642	1180	0,28	3	A	7		45	ANO
2	Podskalská	4+6	159	408	249	0,39	14	B	11		45	ANO
3	od mostu	8+9	580	1800	1220	0,32	3	A	9		45	ANO

Tabulka 13 – Výpočet délky cyklu pro křižovatku u pivovaru

Požadovaná úroveň kvality dopravy pro vjezdy této křižovatky je na stupni D. Z výpočtu vychází jako nejhorší vjezd z Podskalské ulice, který má úroveň kvality dopravy rovnou stupni B. Všechny vjezdy tedy vyhovují.

6.2 Varianta 2

Začátek úprav Katovické ulice v této variantě je u křižovatky s ulicí Spojářů a dál vede jihovýchodním směrem. Asi 30 metrů od křižovatky je navržen přechod pro chodce, který je vzhledem k šířce komunikace opatřen středním dělicím ostrůvkem pro zkrácení délky přechodu a zvýšení bezpečnosti chodců. Délka přechodu mezi hranami komunikace a středním dělicím ostrůvkem je 2 x 4,25 metru. Přechod je opatřen vodícím pásem přechodu. Šířka středního dělicího ostrůvku je 2,5 metru. Komunikace je dál navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru. Křižovatka u pivovaru je navržena jako průsečná světelně řízená křižovatka s úhlem křížení 75°. Na obou ramenech Katovické ulice je navržen pruh pro levé odbočení od šířce 3,5 metru. Obě vedlejší ulice jsou navrženy jako dvoupruhové komunikace o šířce jízdních pruhů 4,0. Zároveň jsou obě ramena opatřena řízeným přechodem pro chodce o délce 11,0 metrů, který je opatřen vodící linií. Ve směru k mostu je za křižovatkou navržena autobusová zastávka v zálivu s délkou nástupní hrany 16,0 metrů. Křižovatka s Podskalskou ulicí je řešena jako styková světelně řízená křižovatka s úhlem křížení 90°. Na rameni Katovické ulice ve směru od Kauflandu je zřízen pruh pro levé odbočení o šířce 3,5 metrů a na rameni Katovické ulice ve směru od mostu je navržen pruh pro pravé odbočení od šířce 3,5 metru. Vedlejší Podskalská ulice je navržena jako dvoupruhová komunikace o šířce jízdních pruhů 4,0 metry. Na tomto rameni křižovatky je navržen přechod pro chodce o délce 11,0 metrů, který je opatřen vodící linií. Ve směru od mostu je před křižovatkou navržena autobusová zastávka v zálivu s délkou

nástupní hrany 16,0 metrů. Dále je navrženo rozšíření počtu jízdnic pruhů na komunikaci z dvoupruhové na čtyřpruhovou a následné napojení varianty 2 na stávající stav v oblasti začátku mostu přes řeku Otavu.

6.2.1 Postup výpočtu obecně

Signální plány obou křižovatek byly vypočítány shodně pomocí Metody saturovaného toku podle TP 81 [12] na základně hodinových intenzit dopravy spočítaných z vlastního dopravního průzkumu, navrženého fázového schématu a na základě tabulky mezičasů. Výpočty byly provedeny v těchto krocích.

1.Tabulka mezičasů

Tabulka mezičasů byla dopočítána podle TP 81 [12] pro každé dva kolizní dopravní pohyby v křižovatce. Hodnoty mezičasů byly vypočítány pomocí vyklízecích a najížděcích drah, které byli odměřeny v ose trajektorie pohybu dopravního proudu ze situačního výkresu křižovatky, a ze standardních hodnot rychlosti podle TP81 [12].

2. Saturovaný tok vjezdu

Dále byla vypočtena hodnota saturovaného toku pro každý vjezd S_v [pvoz/hod] podle TP 188 [13] podle následujících vzorců:

Saturovaný tok řadícího pruhu:

$$S_v = S_g * k_{skl} * k_{obl}$$

S_v ...saturovaný tok řadícího pruhu [pvoz/hod]

S_g ... základní saturovaný tok = 200 [pvoz/hod]

k_{skl} ... koeficient podélného sklonu [-]

k_{obl} ... koeficient oblouku [-]

Koeficient sklonu

$$k_{skl} = 1 - 0,02 * a_{skl}$$

k_{skl} ... koeficient podélného sklonu [-]

a_{skl} ... podélný sklon [%]

Koeficient oblouku

$$k_{obl} = \frac{R_{obl}}{R_{obl} + 1,5 * f}$$

k_{obl} ... koeficient oblouku [-]

R_{obl} ... poloměr oblouku pro odbočení [m]

f ... podíl vozidel odbočujících z jízdního pruhu [-]

Stupeň saturace jednotlivých vjezdů

$$y = \frac{I}{S_v}$$

y ...stupeň saturace vjezdu [-]

I ... intenzita na vjezdu [pvoz/hod]

S_v ... saturovaný tok řadícího pruhu [pvoz/hod]

3. Délka cyklu

Na základě již zjištěných stupňů saturace vjezdů a ztrátových časů v jednotlivých fázích byl dopočítán podle TP 81 [12] celkový stupeň saturace a doba optimálního cyklu, na základě které byla navržena doba cyklu. Dále byly dopočítány doby zelených pro jednotlivé fáze.

Celkový stupeň saturace

$$Y = \sum_{i=1}^n \max y$$

Celkový ztrátový čas za cyklus

i ... i -tá fáze

n ... počet fází

$$L = \sum_{i=1}^n l_i = \sum_{i=1}^n t_{mi}$$

l_i ... ztrátový čas pro i -tou fází

t_{mi} ... mezičas mezi kritickými vjezdy (signálními skupinami) v končící (i -té) a následující fází

Optimální cyklus

$$t_{Copt} = \frac{1,5 * L}{1 - Y} \text{ [s]}$$

Reálný cyklus

$$0,75 * t_{Copt} < t_C < 1,5 * t_{Copt}$$

Určení délky zelených pro kritické vjezdy

$$z = \frac{y * (t_C - L)}{Y} \text{ [s]}$$

4. Návrh signálního plánu

Na základně návrhu fází a všech předešlých výpočtů mezi kolizními směry bylo možné vytvořit signální plán.

5. Posouzení návrhu

Délka efektivní zelené

Doba efektivní zelené z' [s] vychází TP 188 [13] z doby zeleného signálu z [s]. Platí:

Doba zeleného signálu z [s]	Doba efektivní zelené z' [s]
5–7	$z + 1,0$
8–10	$z + 0,5$
≥ 11	z

Kapacita vjezdu

$$C_s = S_v * \frac{z'}{t_c}$$

C_s ...kapacita na stopčáře [pvoz/hod]

S_v ... saturovaný tok vjezdu [pvoz/hod]

z' ...doba efektivní zelené [s]

t_c ... doba cyklu [s]

Střední doba zdržení

$$t_w = 0,45 * \left(\frac{(t_c - z')^2 * C_v}{C_v * t_c - I_v * z'} + \frac{I_v * 3600}{C_v^2 - I_v * C_v} \right)$$

t_w ... střední doba zdržení na vjezdu do světelně řízené křižovatky [s]

t_c ... doba cyklu [s]

z' ...doba efektivní zelené [s]

C_v ...kapacita vjezdu [pvoz/hod]

I_v ... intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/hod]

Délka fronty

$$L_F = 6 * \frac{I_v * (t_c - z')}{3600}$$

I_v ... intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/hod]

t_c ... doba cyklu [s]

z' ...doba efektivní zelené [s]

6.2.2 Křižovatka u pivovaru

Křižovatka je navržena jako průsečná světelně řízená s úhlem křížení 75°.

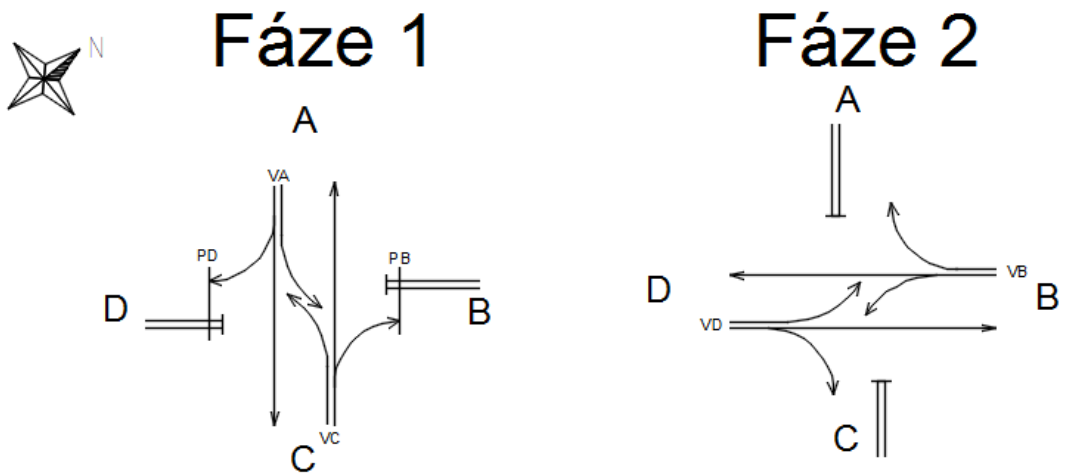
Ulice Katovická ve směru od Kauflandu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru a s pruhem pro levé odbočení o šířce 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno zřízen řízený přechod pro chodce, protože je zde nízká intenzita pěších a zároveň je zde 90 metrů od křižovatky na tomto rameni navržen neřízený přechod. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry oddělený od komunikace pruhem zeleně.

Ulice od okružní křižovatky je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 4,0 metry. Nachází se zde i světelně řízený přechod o délce mezi hranami komunikace 11,0 metru, který je opatřen vodícím pásem přechodu. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry.

Ulice Katovická ve směru od mostu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru a s pruhem pro levé odbočení o šířce 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno zřízen přechod pro chodce, protože je zde nízká intenzita pěších a zároveň je zde zřízen podchod, který je pomocí schodů napojen na přilehlou autobusovou zastávku. Bezbariérový přístup z podchodu na autobusovou zastávku je možný pomocí chodníku v přilehlém parku. Ve směru k mostu je za křižovatkou navržena autobusová zastávka v zálivu s délkou nástupní hrany 16,0 metrů. Vpravo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry oddělený od komunikace pruhem zeleně. Vlevo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry pouze ke schodům vedoucím k podchodu. V prostoru autobusové zastávky je pás pro chodce rozšířen na 4,25 metrů.

Ulice od pivovaru je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 4,0 metry. Nachází se zde i světelně řízený přechod o délce mezi hranami komunikace 11,0 metru, který je opatřen vodícím pásem přechodu. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry.

Výpočet signálního plánu



Obrázek 21 – Navržené fázové schéma na křižovatce u pivovaru

		Najždí					
		Vozidla					
		←↑→	←↑→	←↑→	←↑→	↕	↕
		VA	VB	VC	VD	PB	PD
Vykřizuje	VA		4		4		
	VB	5		5		3	7
	VC		4		4		
	VD	4		5		6	3
	PB		7		4		
	PD		4		7		

Tabulka 14 – Tabulka mezičasů pro křižovatku u pivovaru

Jízdní pruh	Směr	Základní saturovaný tok	Podélný sklon vjezdu	Koeficient sklonu	Poloměr oblouku	Podíl odbočujících vozidel	Koeficient oblouku	Saturovaný tok řadícího pruhu	Intenzita na vjezdu	Stupeň saturace	Kritický vjezd ve fázi 1	Kritický vjezd ve fázi 2
		S_{zakl} [pvoz/h]	a_{skl} [%]	k_{skl} [-]	R [m]	f [-]	k_{obl} [-]	S_v [pvoz/h]	i [pvoz/h]	y [-]	max y [-]	
VA	<	2000	0	1,00	22	1	0,936	1873	33	0,018	0,279	0,102
VA	^>	2000	0	1,00	12,00	0,03	0,996	1993	366	0,184		
VB	<^>	2000	0	1,00	1,5	0,97	0,508	1016	104	0,102		
VC	<	2000	4,24	0,92	22	1	0,936	1714	9	0,005		
VC	^>	2000	4,24	0,92	12	0,26	0,969	1773	495	0,279		
VD	<^>	2000	0	1,00	1,5	0,75	0,571	1143	23	0,020		

Tabulka 15 – Tabulka saturovaných toků vjezdů pro křižovatku u pivovaru

Ztrátový čas [s]			Celkový stupeň saturace	Optimální cyklus	Navržená doba cyklu	Doba volna	
l_1 [s]	l_2 [s]	L [s]	Y [-]	t_{Copt} [s]	C [s]	Z_{opt1} [s]	Z_{opt2} [s]
Fáze 1	Fáze 2	Celkový	0,382	37	40	Fáze 1	Fáze 2
7	5	12				22	7

Tabulka 16 – Výpočet délky cyklu pro křižovatku u pivovaru

s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
VA 21	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
VB 7	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
VC 21	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
VD 7	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PB 19	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PD 19	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

Tabulka 17 – Signální plán pro křižovatku u pivovaru

Jízdní pruh	Směr	Saturovaný tok vjezdu	Intenzita na vjezdu	Minimální zelená	Délka zelené	Délka efektivní zelené	Kapacita vjezdu	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy	Délka fronty
		S_v [pvoz/h]	I_v [pvoz/h]	z_{min} [s]	z [s]	z' [s]	C_v [pvoz/h]	t_w [s]	-	L_F [m]
VA	<	1873	33	1	21	21	983	4	A	1,0
VA	^>	1993	366	8	21	21	1046	6	A	11,6
VB	<^>	1016	104	5	7	8	203	21	B	5,5
VC	<	1714	9	1	21	21	900	4	A	0,3
VC	^>	1773	495	12	21	21	931	8	A	15,7
VD	<^>	1143	23	1	7	8	229	13	A	1,2

Tabulka 18 – Posouzení návrhu pro křižovatku u pivovaru

Požadovaná úroveň kvality dopravy pro vjezdy této křižovatky je na stupni D. Z výpočtu vychází jako nejhorší vjezd VB, tedy vjezd od kruhového objezdu, který má úroveň kvality dopravy rovnou stupni B. Všechny vjezdy tedy vyhovují.

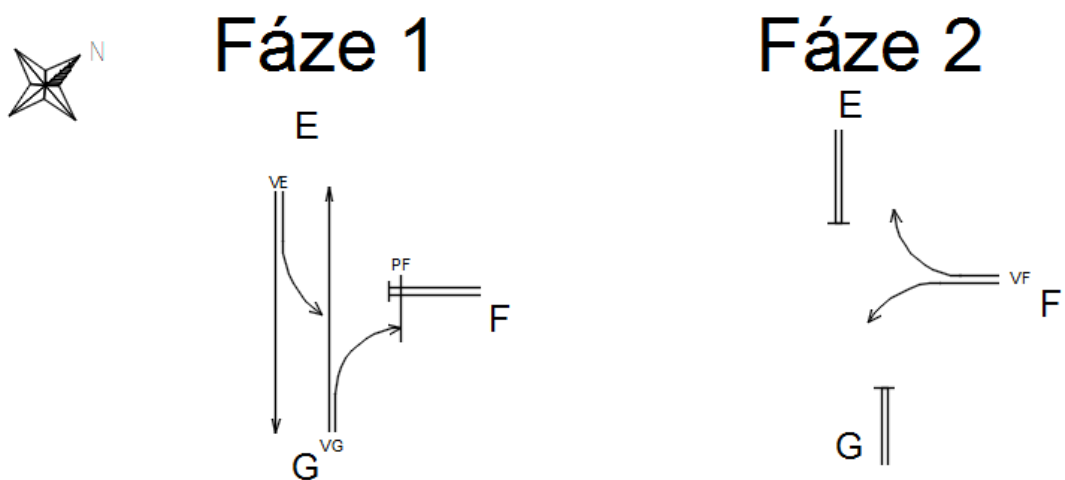
6.2.3 Křižovatka s Podskalskou ulicí

Křižovatka je navržena jako styková světelně řízená s úhlem křížení 90°.

Ulice Katovická ve směru od Kauflandu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru a s pruhem pro levé odbočení o šířce 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno zřízen přechod pro chodce. Vlevo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metru oddělený od komunikace pruhem zeleně. Vpravo od komunikace nebyl navržen nový pás pro chodce.

Ulice Podskalská je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 4,0 metry. Nachází se zde i světelně řízený přechod o délce mezi hranami komunikace 11,0 metru, který je opatřen vodícím pásem přechodu. Na obou stranách komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metry částečně oddělený od komunikace pruhem zeleně.

Ulice Katovická ve směru od mostu je navržena jako dvoupruhová s šířkou jízdních pruhů 3,5 metru a s pruhem pro pravé odbočení o šířce 3,5 metru. Vodící čáry jsou navrženy o šířce 0,25 metru. Na křižovatce není přes toto rameno navržen přechod pro chodce. Vpravo od komunikace je navržen pás pro chodce o šířce 3,0 metru oddělený od komunikace pruhem zeleně. Vlevo od komunikace nebyl navržen nový pás pro chodce.



Obrázek 22 – Navržené fázové schéma na křižovatce u pivovaru

		Najíždí			
		Vozidla			
		←↑	← →	↑→	↕
		VE	VF	VG	PF
Vykližuje	VE		3		
	VF	5		4	3
	VG		3		
	PF		7		

Tabulka 19 – Tabulka mezičasů pro křižovatku s Podskalskou ulicí

Jízdní pruh	Směr	Základní saturační tok	Podélný sklon vjezdu	Koeficient sklonu	Poloměr oblouku	Podíl odbočujících vozidel	Koeficient oblouku	Saturační tok řadičích pruhů	Intenzita na vjezdu	Stupeň saturace	Kritický vjezd ve fázi 1	Kritický vjezd ve fázi 2
		S_{zakl} [pvoz/h]	θ_{skl} [%]	k_{skl} [-]	R [m]	f [-]	k_{obl} [-]	S_v [pvoz/h]	i [pvoz/h]	y [-]	max y [-]	
VE	<	2000	0	1,00	1,5	1	0,500	1000	38	0,038	0,216	0,086
VE	^	2000	0	1,00	1	0	1,000	2000	398	0,199		
VF	<>	2000	0	1,00	12	1	0,889	1778	153	0,086		
VG	>	2000	0	1,00	12	1	0,889	1778	108	0,061		
VG	^	2000	0	1,00	1	0	1,000	2000	432	0,216		

Tabulka 20 – Tabulka saturačních toků vjezdů pro křižovatku s Podskalskou ulicí

Ztrátový čas [s]			Celkový stupeň saturace	Optimální cyklus	Navržená doba cyklu	Doba volná	
I_1 [s]	I_2 [s]	L [s]	Y [-]	C_{opt} [s]	C [s]	Z_{opt1} [s]	Z_{opt2} [s]
Fáze 1	Fáze 2	Celkový	0,302	33	40	Fáze 1	Fáze 2
7	5	12				20	8

Tabulka 21 – Výpočet délky cyklu pro křižovatku s Podskalskou ulicí

s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
VE 20	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
VF 8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
VG 20	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
PF 20	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

Tabulka 22 – Signální plán pro křižovatku s Podskalskou ulicí

Jízdní pruh	Směr	Saturovaný tok vjezdu	Intenzita na vjezdu	Minimální zelená	Délka zelené	Délka efektivní zelené	Kapacita vjezdu	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy	Délka fronty
		S_v [pvoz/h]	I_v [pvoz/h]	z_{min} [s]	z [s]	z' [s]	C_v [pvoz/h]	t_w [s]	-	L_F [m]
VE	<	1000	38	2	20	20	500	5	A	1,3
VE	^	2000	398	8	20	20	1000	7	A	13,3
VF	<>	1778	153	4	8	9	400	14	A	7,9
VG	>	1778	108	3	20	20	889	5	A	3,6
VG	^	2000	432	9	20	20	1000	7	A	14,4

Tabulka 23 – Posouzení návrhu pro křižovatku s Podskalskou ulicí

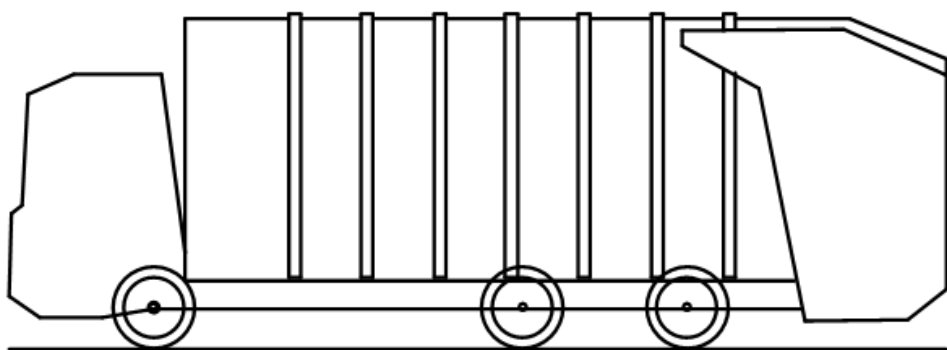
Požadovaná úroveň kvality dopravy pro vjezdy této křižovatky je na stupni D. Z výpočtu vychází pro všechny vjezdy shodně úroveň kvality dopravy na stupni A. Všechny vjezdy tedy vyhovují.

7 Prověření variant vlečnými křivkami

Pro obě varianty byly obě křižovatky prověřeny vlečnými křivkami na průjezd automobilu na svoz komunálního odpadu (3 nápravy) ASKO3 v aplikaci Vehicle Tracking. V následující tabulce 24 jsou zapsané parametry vozidla a na následujícím obrázku 23 je vozidlo znázorněno. Výkresy vlečných křivek na všech navržených variantách křižovatek jsou součástí příloh.

Parametry vozidla ASKO3	
Celková délka	9,900m
Celková šířka	2,500m
Celková výška karoserie	3,550m
Min. světlá výška karoserie	0,304m
Rozchod kol	2,500m
Doba otáčení mezi plnými rejdy	5,00s
Poloměr zatáčení mezi stěnami	10,250m

Tabulka 24 – Parametry vozidla použitého pro vykreslení vlečných křivek



Obrázek 23 – Automobil na svoz komunálního odpadu ASKO3

8 Návrh dopravně-inženýrských opatření během výstavby

Návrh dopravně-inženýrských opatření během výstavby nových křižovatek bude shodný pro obě varianty. Přestavba Katovické ulice a obou křižovatek byla rozdělena do dvou etap. Důvodem rozdělení stavby na dvě etapy je skutečnost, že je potřeba ponechat během celé výstavby přístup na komunikaci směřující k pivovaru, která je pro pivovar jedinou přístupovou cestou.

I. etapa přestavby počítá s uzavírkou Katovické ulice od jihovýchodního ramene křižovatky u pivovaru až po křižovatku s ulicí Pod Hradem nacházející se na mostě. Zároveň počítá s uzavřením celé Podskalské ulice. I. etapa tedy zahrnuje přestavbu stykové křižovatky ulic Katovická a Podskalská, včetně přestavby Katovické ulice od křižovatky s ulicí Pod Hradem až k navazujícímu rameni Katovické ulice na křižovatce u pivovaru.

II. etapa přestavby počítá s uzavírkou Katovické ulice od křižovatky s ulicí Spojářů až po křižovatku u pivovaru. Zároveň počítá s úplnou uzavírkou ulice vedoucí od okružní křižovatky a s částečnou uzavírkou ulice směřující k pivovaru. II. etapa tedy zahrnuje přestavbu zbylých tří ramen průsečné křižovatky u pivovaru a přilehlých komunikací, včetně přestavby Katovické ulice až po křižovatku s ulicí Spojářů.

Autobusové zastávky nacházející se v Katovické ulici budou po celou dobu přestavby dočasně zrušeny. Zřízení dočasných autobusových zastávek není nutné díky několika dalším autobusovým zastávkám v docházkové vzdálenosti.

Objízdná trasa pro obě etapy by byla pro oba směry vedena ulicemi Husova, Ellerova, Na Ohradě a Bezděkovská. Délka objízdné trasy je 2,2 kilometru. Výkresy dopravně-inženýrských opatření jsou součástí příloh.

9 Porovnání variant z hlediska ekonomické náročnosti

Porovnání variant z hlediska ekonomické náročnosti vychází z publikace Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury [14]. Pro porovnání variant byl zvolen typ vozovky D1-N-1-IV-P11, typ chodníku D2-D-1-CH-P11 a P111 a typ dlažby v autobusových zastávkách D1-D-1-IVP11. Parametry a ceny všech těchto typů vozovek a chodníků jsou uvedeny v následující tabulce 25. Zároveň jsou zde i celkové naměřené plochy vozovek a chodníků a dopočítaná celková cena za každý typ.

Typ vozovky	Skladba	Značení	Tloušťka	Tloušťka celkem	Cena Kč/m ²
			cm	cm	
D1-N-1-IV-PII Silnice II. a III. tř. a místní komunikace	Asfaltový beton obrusný	ACO11	4	42	1 351
	Asfaltový beton podkladní	ACP16+	8		
	Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	15		
	Štěrkodrt'	ŠD _A	15		
D1-D-1-IV-PII Silnice II. a III. tř. a místní komunikace	Mechanicky zpevněná zemina	MZK	15	48	1 381
	Kamenivo stmelené cementem	SC C _{8/10}	19		
	Lože	L 40	4		
	Dlažba zámková	KL 100	10		
Typ chodníku	Skladba	Značení	Tloušťka	Tloušťka celkem	Cena Kč/m ²
			cm	cm	
D2-D-1-CH-PII a PIII	Mechanicky zpevněná zemina	MZ	20	29	766
	Lože	L 30	3		
	Dlažba zámková	DL 60	6		

Celková plocha		Celková cena	
Var. 1	Var. 2	Var. 1	Var. 2
m ²	m ²	mil. Kč	mil. Kč
7316,4	7206,4	9,88	9,74
248	266,5	0,34	0,37
2035,5	2438,9	1,56	1,87

Tabulka 25 – Parametry vozovek a chodníků

Celková cena vozovky, chodníků a dlažby v zálivech autobusových zastávek je pro variantu 1 celkem 11,79 milionů korun a pro variantu 2 je cena celkem 11,97 milionů korun. Výsledná cena je tedy pro obě varianty velice podobná. Zásadní rozdíl v cenové náročnosti mezi oběma variantami by byl ovšem ve zřízení světelné signalizace, která je navržena pouze ve variantě 2.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zanalyzovat současnou dopravní situaci na území města Strakonice se zaměřením na Katovickou ulici a přilehlé křižovatky. Z celostátního sčítání dopravy v roce 2016 byla zjištěna intenzita dopravy na jednotlivých hlavních silnicích ve městě a hlavně intenzita dopravy v Katovické ulici. Dále byly z jednotné dopravní vektorové mapy zjištěné počty zaznamenaných dopravních nehod a jejich závažnost v celých Strakonicích, v Katovické ulici a na přilehlých křižovatkách. Na základě známé intenzity dopravy a počtu nehod byla spočítána relativní nehodovost na křižovatkách a na mezikřižovatkových úsecích Katovické ulice.

V práci byl dále popsán nově postavený a zprovozněný tzv. Severní dopravní půloblouk, na který byla odkloněna především nákladní tranzitní doprava z centra města. Na základě toho byl proveden vlastní dopravní průzkum za účelem zjištění současné intenzity dopravy.

Dále byly navrženy dvě varianty úprav Katovické ulice a přilehlých křižovatek. Varianta 1 řeší Katovickou ulici jako dvoukruhovou komunikaci, jejíž součástí jsou 2 neřízené křižovatky. První je křižovatka u pivovaru, která je navržena jako průsečná křižovatka s úhlem křížení 80° . Součástí křižovatky jsou i 2 neřízené přechody pro chodce na ramenech vedlejších ulic. Druhá je křižovatka s ulicí Podskalskou navržena jako styková křižovatka s úhlem křížení 80° . Součástí křižovatky je neřízený přechod pro chodce na rameni Podskalské ulice. Varianta 2 řeší Katovickou ulici také jako dvoukruhovou komunikaci, jejíž součástí jsou 2 světelně řízené křižovatky. První je křižovatka u pivovaru, která je navržena jako průsečná s úhlem křížení 75° . Součástí křižovatky jsou 2 světelně řízené přechody pro chodce na ramenech vedlejších komunikací. Druhá je křižovatka u ulic Podskalskou navržena jako styková křižovatka s úhlem křížení 90° . Součástí křižovatky je světelně řízený přechod pro chodce na rameni Podskalské ulice.

Křižovatky v obou variantách byly prověřeny vlečnými křivkami na průjezd automobilu na svoz komunálního odpadu (3 nápravy) ASKO3 v aplikaci Vehicle Tracking.

Pro obě varianty bylo dále navrženo shodné dopravně-inženýrské opatření během přestavby Katovické ulice a obou přilehlých křižovatek. Stavba byla rozdělena na dvě etapy, kvůli nutnosti ponechání přístupu do ulice k pivovaru po celou dobu stavby.

Na závěr byly obě varianty porovnané z hlediska ekonomické náročnosti. Bylo zjištěno, že náklady na výstavbu obou variant jsou téměř shodné. Rozdíl by byl pouze v nákladech na zřízení světelné signalizace ve variantě 2.

Použité zdroje

[1] www.strakonice.eu

[2] www.google.com/maps

[3] www.mapy.cz

[4] www.jdvm.cz

[5] scitani2016.rsd.cz

[6] BARTOŠ, Luděk. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012. ISBN 978-80-87394-06-9.

[7] EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, Plzeň. TP 225 Prognóza automobilové dopravy, 3. vyd. 2018 distribuce pouze v elektronické podobě

[8] INFORMAČNÍ LETÁK, rsd.cz [online], [vid. 09/2018]. Dostupné z: https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/205/infoletak_s22-strakonice.pdf

[9] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, 2.vyd. 2002. ISBN 80-86502-04-X

[10] ČSN 736102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Praha: Český normalizační institut, 2012

[11] ČSN 736110 Projektování místních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2006

[12] MARTOLOS, Jan. TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích. 3. vyd. 2018. distribuce pouze v elektronické podobě

[13] BARTOŠ, Luděk; MARTOLOS, Jan; RICHTER Aleš, KOLEČKO Petr. TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací. 2018, distribuce pouze v elektronické podobě

[14] PRŮMĚRNÉ CENY DOPRAVNÍ A TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY, <https://www.uur.cz/default.asp?ID=899> [online], [vid. 08/2017].

[15] TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích, 2.vyd. 2003, ISBN 80-86502-08-2

[16] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, 2. vyd. 2005. ISBN 80-86502-25-2

[17] <http://projekt150.ha-vel.cz/node/97>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Umístění města Strakonice v České republice [2].....	8
Obrázek 2 - Vlajka města Strakonice [1]	9
Obrázek 3 - Znak města Strakonice [1].....	9
Obrázek 4 - Průtah komunikace I/4 Strakonice [3].....	10
Obrázek 5 - Průtah komunikace I/22 Strakonice [3].....	11
Obrázek 6 - Plán městské hromadné dopravy [1]	13
Obrázek 7 - Nehodovost ve Strakonici [4]	14
Obrázek 8 - Nehodovost v Katovické ulici [4]	16
Obrázek 9 – Vyznačené úseky s naměřenou hodnotou intenzity dopravy ze sčítání v roce 2016 [5].....	18
Obrázek 10 – Fofodokumentace nového obchvatu	23
Obrázek 11 – Schéma silniční sítě ve Strakonici po zprovoznění obchvatu [8]	24
Obrázek 12 – Dopravní značení na vjezdu do Strakonice zakazující vjezd těžké nákladní dopravy do centra	25
Obrázek 13 - Znázornění sčítaných směrů na křižovatce u pivovaru [3].....	27
Obrázek 14 - Znázornění sčítaných směrů na křižovatce ulic Katovická a Podskalská [3] ...	27
Obrázek 15 - Křižovatka u pivovaru, pohled z ulice od pivovaru	29
Obrázek 16 - Křižovatka u pivovaru, pohled z autobusové zastávky	29
Obrázek 17 – Křižovatka s Podskalskou ulicí, pohled z Podskalské ulice	31
Obrázek 18 - Křižovatka s Podskalskou ulicí, pohled na Katovickou ulici směrem ke Kauflandu.....	31
obrázek 19- Zátěžový diagram intenzit (voz/den) křižovatky u pivovaru	35

Obrázek 20 – Zátěžový diagram intenzit (voz/den) křižovatky s Podskalskou	36
Obrázek 21 – Navržené fázové schéma na křižovatce u pivovaru	52
Obrázek 22 – Navržené fázové schéma na křižovatce u pivovaru	55
Obrázek 23 – Automobil na svoz komunálního odpadu ASKO3.....	58

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Nehodovost na jednotlivých komunikacích ve Strakonících [4]	15
Tabulka 2- Roční průměr denních intenzit dopravy pro oba směry dohromady[5]	19
Tabulka 3 - Naměřené počty vozidel na křižovatce u pivovaru	28
Tabulka 4 - Naměřené počty vozidel na křižovatce s ulicí Podskalskou	30
Tabulka 5 - Výpočet odhadu denních a hodinových intenzit dopravy podle TP [6]	33
Tabulka 6- Roční průměry denních intenzit pro vozidla celkem na křižovatce u pivovaru vypočtené podle TP 189 [6]	34
Tabulka 7- Roční průměry denních intenzit pro vozidla celkem na křižovatce s Podskalskou ulicí vypočtené podle TP 189 [6]	34
Tabulka 8 – Výpočet kapacity dopravních proudů pro křižovatku u pivovaru.....	42
Tabulka 9 – Posouzení kapacity pro společné pruhy pro křižovatku u pivovaru	43
Tabulka 10 – Posouzení úrovně kvality dopravy pro křižovatku u pivovaru	43
Tabulka 11 – Výpočet kapacity dopravních proudů pro křižovatku s Podskalskou ulicí	45
Tabulka 12 – Posouzení kapacity pro společné pruhy pro křižovatku s Podskalskou ulicí ...	45
Tabulka 13 – Výpočet délky cyklu pro křižovatku u pivovaru	46
Tabulka 14 – Tabulka mezičasů pro křižovatku u pivovaru	52
Tabulka 15 – Tabulka saturevaných toků vjezdů pro křižovatku u pivovaru	53
Tabulka 16 – Výpočet délky cyklu pro křižovatku u pivovaru	53
Tabulka 17 – Signální plán pro křižovatku u pivovaru	53
Tabulka 18 – Posouzení návrhu pro křižovatku u pivovaru	54
Tabulka 19 – Tabulka mezičasů pro křižovatku s Podskalskou ulicí.....	55
Tabulka 20 – Tabulka saturevaných toků vjezdů pro křižovatku s Podskalskou ulicí.....	56

Tabulka 21 – Výpočet délky cyklu pro křižovatku s Podskalskou ulicí	56
Tabulka 22 – Signální plán pro křižovatku s Podskalskou ulicí.....	56
Tabulka 23 – Posouzení návrhu pro křižovatku s Podskalskou ulicí.....	57
Tabulka 24 – Parametry vozidla použitého pro vykreslení vlečných křivek.....	58
Tabulka 25 – Parametry vozovek a chodníků	60

Seznam příloh

1. Situace, varianta 1
2. Situace, varianta 2
- 3a. Vlečné křivky, varianta 1
- 3b. Vlečné křivky, varianta 1
- 4a. Vlečné křivky, varianta 2
- 4b. Vlečné křivky, varianta 2
5. Objízdna trasa, I. etapa
6. Objízdna trasa, II. etapa
7. Příčný řez 1
8. Příčný řez 2
9. Příčný řez 3
10. Příčný řez 4
11. Příčný řez 5