

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh organizace dopravy na třídě 1. máje
ve městě Břeclav

Bc. Josef Němeček

Diplomová práce

2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Josef Němeček**
Osobní číslo: **D15538**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Návrh organizace dopravy na třídě 1. máje ve městě Břeclav**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod
1 Dopravní infrastruktura v řešeném úseku
2 Dopravní provoz
3 Návrh organizace dopravy
Závěr

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

- (1) LEDVINOVÁ, Michaela. Teorie dopravy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. 162 s. ISBN 978-80-7395-651-6
- (2) LEDVINOVÁ, Michaela. Dopravní inženýrství. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. 168 s.
- (3) TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Plzeň: EDIP s.r.o., 2012. 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9
- (4) TP 81 Zásady pro navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích. Praha: MD ČR, účinnost od 15. 12. 2015. 174 s.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Josef Bulíček, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. ledna 2018**


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

L.S.


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

V Pardubicích dne 3. února 2017

PROHLÁŠENÍ

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 12. ledna 2018

Josef Němeček



PODĚKOVÁNÍ

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu mé práce doc. Ing. Josefu Bulíčkovi, Ph.D. za cenné rady, návrhy a odborné vedení při psaní diplomové práce.

Chtěl bych také poděkovat své rodině, především manželce, za podporu a trpělivost, kterou měla s mým studiem.

ANOTACE

V této práci je řešena organizace dopravy na třídě 1. máje ve městě Břeclav ve vztahu ke křižovatkám, které jsou řízeny světelným signalizačním zařízením. Zabývá se výpočtem signálních plánů těchto křižovatek na základě provedeného průzkumu intenzity dopravy. Je zde provedena koordinace řízení, díky sladění signálních plánů sousedních křižovatek do tzv. zelené vlny.

KLÍČOVÁ SLOVA

křižovatka, intenzita dopravy, signální plán, koordinace řízení, zelená vlna

TITLE

The proposition of traffic organisation at třída 1. máje in town Břeclav

ANNOTATION

This thesis deals with the transport managing on třída 1. máje in Břeclav in the relationship to traffic lights controlled junctions. The thesis deals with the calculating of the signal plans of mentioned junctions based on the transport intensity research. The co-ordination of the management is made due to harmonising of the neighbouring junctions into so-called green wave.

KEYWORDS

junction, transport intensity, signal plan, co-ordination of traffic management, green wave

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK	12
ÚVOD	13
1 SITUACE A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA MĚSTA BŘECLAV	14
1.1 Místní specifika	14
1.2 Dopravní infrastruktura	15
2 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA V ŘEŠENÉM ÚSEKU	17
2.1 Křižovatka KA	18
2.1.1 Popis křižovatky KA	19
2.1.2 Nehodovost u křižovatky KA	20
2.2 Křižovatka KB	22
2.2.1 Popis křižovatky KB	22
2.2.2 Nehodovost u křižovatky KB	24
2.3 Křižovatka KC	27
2.3.1 Popis křižovatky KC	27
2.3.2 Nehodovost u křižovatky KC	29
2.4 Křižovatka KD	31
2.4.1 Popis křižovatky KD	31
2.4.2 Nehodovost u křižovatky KD	32
3 DOPRAVNÍ PROVOZ	34
3.1 Stanovení intenzity dopravy	34
3.2 Zpracování dopravního průzkumu	35
3.2.1 Denní intenzita dopravy	36
3.2.2 Týdenní průměr denních intenzit dopravy	36
3.2.3 Přepočet na RPDI	37

3.2.4	Hodinová intenzita dopravy.....	38
3.3	Intenzita dopravy v řešeném úseku.....	39
3.3.1	Intenzita dopravy na křižovatce KA.....	40
3.3.2	Intenzita dopravy na křižovatce KB.....	42
3.3.3	Intenzita dopravy na křižovatce KC.....	44
3.4	Vyhodnocení dopravního průzkumu.....	47
4	NÁVRH ORGANIZACE DOPRAVY.....	48
4.1	Úprava křižovatkových pohybů.....	50
4.2	Návrh signálního plánu křižovatky KA.....	52
4.3	Návrh signálního plánu křižovatky KB.....	58
4.4	Návrh signálního plánu křižovatky KD.....	61
5	KOORDINACE ŘÍZENÍ – ZELENÁ VLNA.....	66
5.1	Průběh vedení zelené vlny u křižovatek KA, KB, KC, KD (varianta 1).....	66
5.2	Průběh vedení zelené vlny u křižovatek KA, KB, KC, KD (varianta 2).....	70
6	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	73
6.1	Křižovatka ulic třída 1. máje – U Nemocnice (křižovatka KA).....	74
6.2	Křižovatka ulic třída 1. máje – Pod Zámkem – parkoviště prodejny Lidl (křižovatka KB).....	74
6.3	Křižovatka ulic třída 1. máje – náměstí T. G. Masaryka – Zámecké náměstí (křižovatka KC).....	75
6.4	Křižovatka ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů (křižovatka KD).....	77
6.5	SWOT analýza navržených opatření.....	78
	ZÁVĚR.....	79
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	80
	SEZNAM PŘÍLOH.....	83

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Město Břeclav	14
Obrázek 2 Pozemní komunikace na území města Břeclav	16
Obrázek 3 Poloha řešených křižovatek.....	17
Obrázek 4 Organizace dopravy na křižovatce ulic třída 1. máje – U nemocnice.....	18
Obrázek 5 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KA	20
Obrázek 6 Organizace dopravy na křižovatce ulic třída 1. máje – Pod Zámkem – parkoviště Lidl.....	23
Obrázek 7 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KB.....	25
Obrázek 8 Organizace dopravy na křižovatce ulic třída 1. máje, – Zámecké náměstí – náměstí T. G. Masaryka	27
Obrázek 9 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KC.....	29
Obrázek 10 Organizace dopravy na křižovatce ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů	31
Obrázek 11 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KD	32
Obrázek 12 Mapa intenzit dopravy ve městě Břeclav	34
Obrázek 13 Rozvržení dopravních proudů u křižovatky KA	40
Obrázek 14 Rozvržení dopravních proudů u křižovatky KB	42
Obrázek 15 Rozvržení dopravních proudů u křižovatky KC	45
Obrázek 16 Návrh změn v organizaci dopravy na náměstí T. G. Masaryka	51
Obrázek 17 Schéma křižovatky KA s označením signálních skupin	53
Obrázek 18 Graf bezkoliznosti křižovatky KA	53
Obrázek 19 Minimální signální plán křižovatky KA.....	58
Obrázek 20 Schéma křižovatky KB s označením signálních skupin.....	59
Obrázek 21 Graf bezkoliznosti křižovatky KB.....	59
Obrázek 22 Minimální signální plán křižovatky KB.....	61
Obrázek 23 Schéma křižovatky KD s označením signálních skupin	63
Obrázek 24 Graf bezkoliznosti křižovatky KD	63
Obrázek 25 Minimální signální plán křižovatky KD.....	65
Obrázek 26 Průběh zelené vlny pro rychlost 40 km · h – 1.....	66
Obrázek 27 Signální plán křižovatky KA pro rychlost 40 km · h – 1	67
Obrázek 28 Signální plán křižovatky KB pro rychlost 40 km · h – 1	68
Obrázek 29 Signální plán křižovatky KD pro rychlost 40 km · h – 1	69

Obrázek 30 Průběh zelené vlny pro rychlost 30 km · h – 1.....	70
Obrázek 31 Signální plán křižovatky KA pro rychlost 30 km · h – 1	71
Obrázek 32 Signální plán křižovatky KB pro rychlost 30 km · h – 1	71
Obrázek 33 Signální plán křižovatky KD pro rychlost 30 km · h – 1	72
Obrázek 34 Návrh úprav na vedení dopravních proudů u křižovatky KC	75
Obrázek 35 Objízdná trasa pro ulici Zámecké náměstí	77

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KA	20
Tabulka 2 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KA	21
Tabulka 3 Dopravní nehody u křižovatky KA vzhledem k přechodu pro chodce	21
Tabulka 4 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KB.....	25
Tabulka 5 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KB.....	26
Tabulka 6 Dopravní nehody u křižovatky KB vzhledem k přechodu pro chodce.....	26
Tabulka 7 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KC.....	29
Tabulka 8 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KC.....	30
Tabulka 9 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KD	33
Tabulka 10 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KD	33
Tabulka 11 Druhy vozidel zahrnuté v průzkumu	40
Tabulka 12 Výsledky dopravního průzkumu na křižovatce KA	41
Tabulka 13 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KA	42
Tabulka 14 Výsledky dopravního průzkumu na křižovatce KB.....	43
Tabulka 15 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KB.....	44
Tabulka 16 Výsledky dopravního průzkumu na křižovatce KC.....	45
Tabulka 17 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KC.....	46
Tabulka 18 Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu.	47
Tabulka 19 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KA	52
Tabulka 20 Pokrývací matice pro křižovatku KA	54
Tabulka 21 Výběr minimální pokrývací množiny fází křižovatky KA	54
Tabulka 22 Výsledné hodnoty pro sestavu signálního plánu křižovatky KA.....	57
Tabulka 23 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KB	58
Tabulka 24 Výběr minimální pokrývací množiny fází křižovatky KB	60
Tabulka 25 Výsledné hodnoty pro sestavu signálního plánu křižovatky KB.....	60
Tabulka 26 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KD	62
Tabulka 27 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KD	62
Tabulka 28 Výběr minimální pokrývací množiny fází křižovatky KD	64
Tabulka 29 Výsledné hodnoty pro sestavu signálního plánu křižovatky KD.....	64
Tabulka 30 SWOT analýza navržených opatření	78

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
IAD	Individuální automobilová doprava
IDS	Integrovaný dopravní systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
PČR	Policie České republiky
RPDI	Roční průměr denních intenzit
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic ČR
SR	Slovenská republika
SSZ	Světelné signalizační zařízení
TP	Technické podmínky
MD	Ministerstvo dopravy
MHD	Městská hromadná doprava
NIPOS	Národní informační a poradenské středisko pro kulturu

ÚVOD

Dopravní zatížení na pozemních komunikacích v České republice (ČR), ale i v zahraničí každým rokem narůstá. Důvodem tohoto stavu je zvyšující se počet motorových vozidel a vysoký podíl individuální automobilové dopravy (IAD) na celkové dělbě přepravní práce. Mezi problémy, které v současné době řeší řada měst, patří vyšší oblíbenost IAD oproti dopravě veřejné. To způsobuje růst negativních vlivů (externích nákladů) dopravy, mezi které je možné zařadit například náklady kongescí, nehod, hluku, znečištění životního prostředí, či nedostatek parkovacích míst.

Předešlá tvrzení dokládají data uvedená v Ročence dopravy 2016, kterou vydalo Ministerstvo dopravy ČR (MD). Podle tohoto dokumentu došlo mezi lety 2012 a 2016 k nárůstu přepravních výkonů osobní dopravy o 7 %. V rámci IAD se počet přepravených cestujících za uvedené období každoročně zvyšoval v průměru o 2,69 %. Veřejná doprava, kterou tvoří železniční doprava, autobusová doprava, letecká doprava, vnitrozemská vodní doprava a městská hromadná doprava, vykázala růst v průměru pouze o 0,36 % ročně. V počtu přepravených cestujících měla IAD v roce 2016 44,81% podíl na celkové dělbě přepravní práce, v porovnání s rokem 2016, kdy tento podíl činil 41,24 %. (1)

Díky zvyšující se intenzitě dopravy dochází ke vzniku kritických míst na dopravní síti. Mezi tato kritická místa patří především křižovatky pozemních komunikací. Proto je pro zachování bezpečnosti a plynulosti dopravy nutné přizpůsobovat dopravní infrastrukturu. Pro eliminaci vzniku nebezpečných situací, které by mohly vyústit v nehodu, jsou v dopravě využívány nejrůznější systémy zvyšující bezpečnost pohybu dopravních prostředků. Mezi tyto systémy je možné zařadit i řízení organizace dopravy na křižovatkách pomocí světelného signalizačního zařízení.

Tato diplomová práce se zabývá návrhem organizace dopravy na třídě 1. máje ve městě Břeclav. Poslední celostátní sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR, které se uskutečnilo v roce 2016 (2), ukazuje, že na tomto úseku silnice I/55 došlo od posledního sčítání v roce 2010 k nárůstu intenzity dopravy o 14 %. Pro zachování úrovně kvality dopravy ve městě je výhodný přechod od izolovaného řízení světelných signalizačních zařízení k liniové koordinaci, čímž vznikne ucelený dopravní systém.

Cílem diplomové práce je vytvoření návrhu signálních plánů křižovatek na třídě 1. máje ve městě Břeclav, které jsou řízeny světelným signalizačním zařízením (SSZ), sladění signálních plánů sousedních křižovatek se záměrem, aby vozidla mohla projet co největším počtem křižovatek bez zastavení.

1 SITUACE A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA MĚSTA BŘECLAV

Břeclav je okresní město v Jihomoravském kraji, které leží na řece Dyji. Nachází se poblíž hranic s Rakouskou republikou a Slovenskou republikou (SR). Patří mezi důležité dopravní železniční, ale také silniční křižovatky evropského významu, s velkou intenzitou místní a tranzitní dopravy. Je také obcí s rozšířenou působností pro dalších 18 obcí regionu, ve kterém včetně samotného města s 24 881 obyvateli (stav k 1. 1. 2017), žije téměř 60 tisíc obyvatel (3).

1.1 Místní specifika

Břeclav je charakteristická svou specifickou rozlohou. Skládá se ze tří katastrálních území, jak je vidět na obrázku 1. Ve východní polovině je to Břeclav a její součást označovaná jako Stará Břeclav, v západní polovině pak Poštorná a Charvátská Nová Ves. Tyto části spojuje třída 1. máje, kterou jsou obyvatelé při všech svých cestách mezi městskými částmi nuceni využívat. Navíc je tato třída silnicí tranzitní pro směr Česká republika – Rakousko a opačně.



Obrázek 1 Město Břeclav

Zdroj: (4)

Město Břeclav, jako přirozené středisko oblasti, je cílem mnoha cest obyvatel regionu. Také díky nenáročnému rovinnatému terénu a rozloze města, kdy jsou cíle cest v dojezdové vzdálenosti cyklistů, má cyklistická doprava v rámci městské dopravy nezanedbatelný podíl

na celkové dělbě přepravní práce. To řadí Břeclav v rámci ČR na jedno z předních míst ve využívání cyklistické dopravy.

Jelikož se Břeclav nachází v oblasti Podluží, tvoří spolu s městem Hodonín centrum turistického ruchu této oblasti. Je také východiskem k dosažení soutoku řek Moravy a Dyje spolu s ceněnou oblastí lužního lesa. V oblasti cestovního ruchu má ovšem Břeclav nejvýznamnější roli jako vstupní brána do Lednicko-valtického areálu, který je od roku 1996 zapsán do Seznamu světového kulturního dědictví UNESCO. Národní informační a poradenské středisko pro kulturu (NIPOS) ve své publikaci Návštěvnost památek v krajích ČR v roce 2014 – 2016 uvádí, že u státního zámku Lednice vzrostla návštěvnost z 378 094 osob v roce 2014 na 430 406 v roce 2016. U státního zámku Valtice dokonce z 41 308 na 147 356 osob v roce 2016 (5). Zjištěná data potvrzují vzrůstající zájem o tuto turisticky atraktivní lokalitu.

1.2 Dopravní infrastruktura

Podle platné územně plánovací dokumentace (6), náleží do hlavní silniční sítě procházející správním územím Břeclavi tyto komunikace:

- dálnice D2 Brno – Lanžhot – státní hranice ČR/SR – Bratislava. Dálnice protíná severovýchodní okraj města,
- silnice I/55 Olomouc – Přerov – Hulín – Otrokovice – Uherské Hradiště – Veselí nad Moravou – Hodonín – Břeclav – Poštorná – Rakousko,
- silnice I/40 Mikulov – Břeclav,
- silnice II/425 Rajhrad – Židlochovice – Hustopeče – Břeclav – Lanžhot. Silnice je doprovodnou komunikací k dálnici D2.

Ostatní komunikace III. tříd, které tvoří uliční síť a propojují okolní obce:

- silnice III/00221 směr obec Ladná,
- silnice III/41417 směr Lednice,
- silnice III/05529 směr jih ke státní hranici ČR/Rakousko,
- silnice III/4231 směr Moravský Žižkov.

V současné době tvoří hlavní komunikaci v Břeclavi přetížený průtah silnice I/55, který přivádí dopravu jak z dálnice D2, tak i z dalších měst (Hodonín, Veselí n/Mor., Uherské Hradiště atd.), dále pak silnice I/40 a II/425. Mapa dálnic a silnic I., II. a III. tříd na území města Břeclav je na obrázku 2.



Obrázek 2 Pozemní komunikace na území města Břeclav

Zdroj: (4), úprava autor

Problémy v dopravě jsou spojeny především s geografickou polohou města. Veškerá doprava je mezi centrem Břeclavi a Poštornou vázána na jediný most přes odlehčovací kanál řeky Dyje. Tyto části spojuje třída 1. máje (průtah I/55). V centrální části města jsou umístěny úřady, školy, obchody a svá sídla zde mají i podniky (Gumotex a.s., OTIS a.s. atd.). V části Poštorná je kromě podniků (Fosfa a.s., PKZ Keramika Poštorná a.s.) a hypermarketu Albert, i největší břeclavské sídliště Na Valtické. Vzhledem k tomu, že Poštorná a Charvátská Nová Ves mají přibližně stejný počet obyvatel jako Břeclav a Stará Břeclav a jsou současně zdrojem i cílem cest, doprava se uskutečňuje obousměrně mezi těmito částmi. Tento stav, spolu s tranzitní dopravou, se podílí na častých dopravních komplikacích ve městě, zejména vzniku kongescí na třídě 1. máje.

Stěžejní stavbou má být vybudování jižního obchvatu města. Z hlediska vnitřní dopravy umožní odklon tranzitní dopravy uvolnit kapacitu na stávajících komunikacích. Stavba také přispěje ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu, výrazně zlepší životní prostředí a umožní zklidnění dopravy ve vnitřních částech města. V současné době brání zahájení stavby její zásah do soustavy chráněných území Natura 2000 a požadavek na náhrady za vzácné lokality zasažené stavbou, čímž se termín možného zahájení stavby posouvá až kolem roku 2022.

2 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA V ŘEŠENÉM ÚSEKU

Tato práce se prioritně zabývá všemi (třemi) křižovatkami na průtahu silnice I/55, ve městě Břeclav značenou jako třída 1. máje, které jsou řízeny SSZ. Jedná se o stykovou, průsečnou a odsazenou úroňovou křižovatku (7), které se nachází v centrální části města mezi místní částí Poštorná a náměstím T. G. Masaryka. Poloha těchto křižovatek, včetně třídy 1. máje, která je znázorněna červenou šipkou, je na obrázku 3. Šipka A odkazuje na křižovatku KA ulic třída 1. máje – U Nemocnice. Šipka B na křižovatku KB ulic třída 1. máje – Pod Zámkem – parkoviště prodejny Lidl. Šipka C na křižovatku KC ulic třída 1. máje – náměstí T. G. Masaryka – Zámecké náměstí.

Jelikož je křižovatka KC součástí soustavy tří křižovatek na náměstí T. G. Masaryka a svým provozem se vzájemně ovlivňují, bude, v případě potřeby, do práce zařazena i druhá z této trojice křižovatek. Šipka D odkazuje na tuto křižovatku ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů, v textu dále značenou jako křižovatka KD.



Obrázek 3 Poloha řešených křižovatek

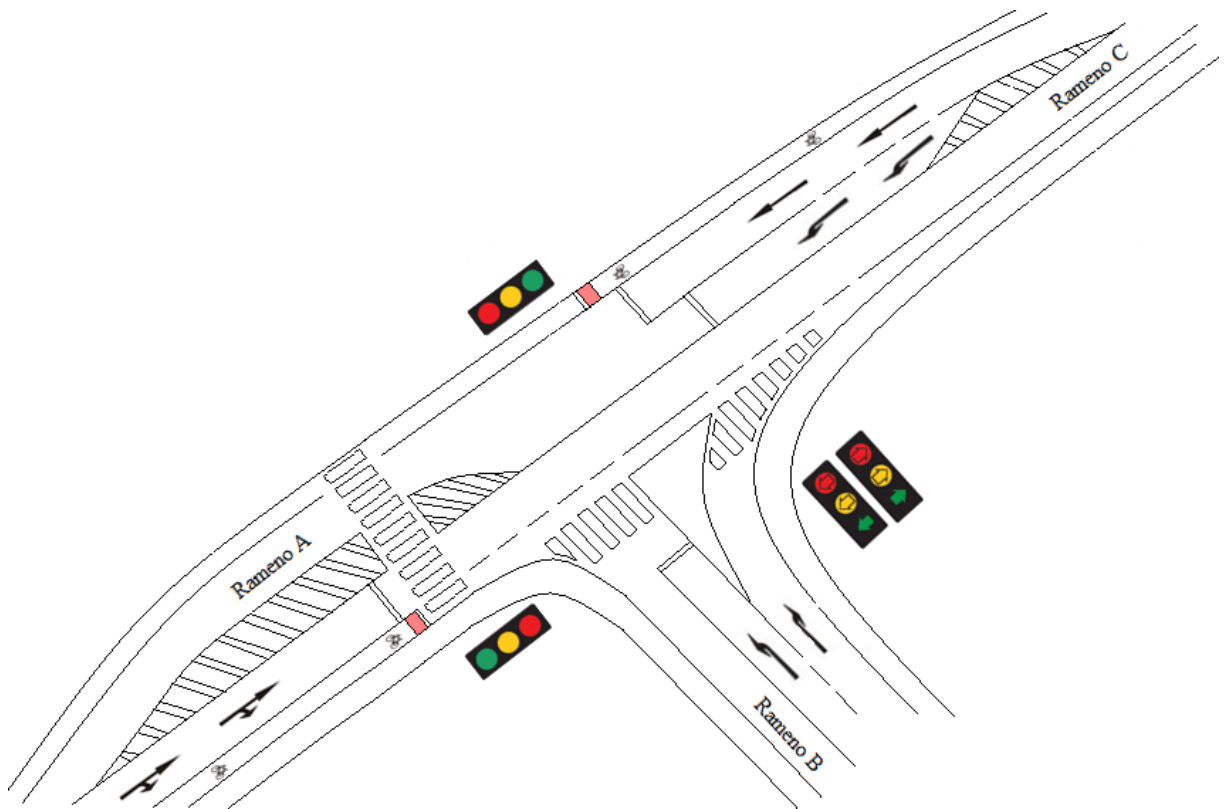
Zdroj: (4), úprava autor

Průtah silnice I/55 městem Břeclav je dvoupruhovou směrově nerozdělenou komunikací. Všechny čtyři křižovatky, včetně všech přechodů pro chodce mezi nimi, jsou řízeny SSZ. Pro řízení dopravy pomocí SSZ a k jeho navrhování platí technické podmínky

TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích (8). V textu práce je pro názvosloví veškerého dopravního značení použito vyhlášky MD č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích (9).

2.1 Křižovatka KA

Jedná se o stykovou, tříramennou, úrovnňovou křižovatku, která je řízena SSZ. Je křižovatkou ulice třída 1. máje (rameno A, C) a ulice U Nemocnice (rameno B). Ulice třída 1. máje je silnicí I/55, do které z jihovýchodu ústí ulice U Nemocnice, která je místní komunikací. Ze severozápadu do ní ústí vjezd z účelové komunikace (od rybníku Včelínek), který není světelně řízen. Přednost v jízdě je na vjezdu z této komunikace upravena dopravní značkou P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Podle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (10), se za křižovatku nepovažuje vyústění účelové pozemní komunikace na jinou pozemní komunikaci. Proto nebude vjezd z účelové komunikace na silnici I/55 (i vzhledem k téměř nulovým intenzitám dopravy) v této práci více uvažován. Schéma organizace dopravy je znázorněno na obrázku 4.



Obrázek 4 Organizace dopravy na křižovatce ulic třída 1. máje – U nemocnice

Zdroj: autor, s využitím (11)

2.1.1 Popis křižovatky KA

Na hlavní komunikaci, ulice třída 1. máje, je usměrnění dopravních proudů na vjezdu do křižovatky z jihozápadu (rameno A), řešeno jedním jízdním pruhem pro pohyb rovně a současně odbočení vpravo. Tento směr přivádí vozidla od Valtic, Lednice a místních částí Poštorná a Charvátská Nová Ves, směrem ke křižovatce KB, KC a KD do centra města a dále do Hodonína. V opačném směru ze severovýchodu, od Hodonína a centra města (rameno C), jsou dopravní proudy usměrněny jedním jízdním pruhem pro jízdu rovně a přídatným jízdním pruhem pro odbočení vlevo do ulice U Nemocnice. Na těchto ramenech křižovatky je provoz řízen světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“. Na této soustavě se nachází signál S 1a „Signál s červeným světlem ‚Stůj!‘“, S 1b „Signál se žlutým světlem ‚Pozor!‘“ a signál S 1c „Signál se zeleným světlem ‚Volno!‘“.

Na vedlejší komunikaci, ulice U Nemocnice (rameno B), je usměrnění dopravních proudů provedeno dopravním ostrůvkem. Rameno křižovatky je rozděleno přídatnými pruhy pro odbočení vlevo a vpravo. Vlevo odbočují vozidla směrem na Poštornou, vpravo směrem do centra města. Tato ulice směřuje k nemocnici a poliklinice a je obsluhována jednou linkou městské hromadné dopravy. V prostoru mezi ramenem B a C je situována čerpací stanice pohonných hmot. Na tomto rameni je provoz v obou odbočovacích pruzích řízen světelnými signály S 2 „Tříbarevná soustava se směrovými signály“.

Cyklisté jedoucí po hlavní komunikaci, jsou křižovatkou vedeni po obou stranách v hlavním dopravním prostoru v jízdních pruzích pro cyklisty. Na vedlejší komunikaci tyto pruhy zřízeny nejsou a cyklisté využívají jízdni pruh společně s motorovou dopravou.

Přes ulici tř. 1. máje jsou chodci vedeni po přechodu pro chodce, který je umístěn ve fyzické oblasti křižovatky, tedy za vodorovnou dopravní značkou V 5 „Příčná čára souvislá“. Přechod přes tuto ulici je zřízen pouze jeden, na rameni křižovatky od Valtic a Lednice. Druhý přechod pro chodce, přes ulici U nemocnice, je také umístěn ve fyzické oblasti křižovatky. Je veden přes dopravní ostrůvek, oddělující pruhy pro odbočení vlevo a vpravo. Oba přechody jsou řízeny světelnými signály S 9 „Dvoubarevná soustava se signály pro chodce“.

Způsob řazení do jízdních pruhů a stanovený směr jízdy je na všech ramenech křižovatky vyznačen vodorovným dopravním značením V 9a „Směrové šipky“. Hranici křižovatky v jednotlivých jízdních pruzích vyznačuje značka V 5 „Příčná čára souvislá“. Jízdní pruhy pro cyklisty na třídě 1. máje jsou značeny značkou V 14 „Jízdní pruh pro cyklisty“ a značkou V 19 „Prostor pro cyklisty“, která vyznačuje prostor pro cyklisty, kteří čekají na světelný signál volno.

2.1.2 Nehodovost u křižovatky KA

Na základě usnesení vlády ČR z roku 1993 byla vytvořena databáze Jednotná dopravní vektorová mapa, která mimo jiné obsahuje data, pravidelně aktualizovaná ve spolupráci s Policií ČR (PČR), o nehodách v silničním provozu od roku 2007 (12).

S pomocí aplikace Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě (13), byla definována funkční oblast křižovatky třída 1. máje – U Nemocnice. Tento ohraničený prostor slouží k vyhodnocení vybraných ukazatelů nehodovosti. Vybraná oblast křižovatky je na obrázku 5 podbarvena modře.



Obrázek 5 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KA

Zdroj: (13)

Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body. Jejich různé zbarvení odpovídá stupni závažnosti zranění účastníků konkrétní nehody (viz tabulka 1).

Tabulka 1 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KA

Dopravní nehody	Bod na obrázku	Počet
Σ		31
Počet usmrcených osob	●	0
Počet těžce zraněných osob	●	4
Počet lehce zraněných osob	●	10
Ostatní	●	17

Zdroj: (13), úprava autor

V tabulce 1 je základní přehled o nehodách, které se staly v zadané lokalitě. Policie ČR řešila celkem 31 dopravních nehod, při nichž bylo zraněno 14 osob. Těžce zraněny byly

4 osoby, 10 osob se zranilo lehce. Počet těžce a lehce zraněných osob odpovídá stavu zjištěnému do 24 h po nehodě (14). Závažnost zranění vždy určuje lékař. U sedmnácti dopravních nehod byla pouze vyčíslena hmotná škoda, ale žádný její účastník neutrpěl újmu na zdraví.

Tabulka 2 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KA

Druh dopravní nehody	Počet nehod	Těžká zranění	Lehká zranění
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	8	0	2
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	8	0	1
Nedání přednosti v jízdě	7	3	3
Při odbočování vlevo	2	0	2
Nepřiměřená rychlost	2	0	1

Zdroj: (13), úprava autor

Tabulka 2 porovnává nehodovost na křižovatce z hlediska hlavních příčin dopravní nehody. Nadpoloviční většina z celkového počtu všech nehod, je způsobena nevěnování se řízení vozidla a nedodržování bezpečného rozestupu mezi vozidly. Tyto dvě hlavní skupiny nehod je možné dát do souvislosti s hustým městským provozem a jízdou v kolonách (15). Třetím nejčastějším důvodem dopravní nehody bylo nedání přednosti v jízdě. Do této skupiny patří jízda proti příkazu dopravní značky P4 „Dej přednost v jízdě!“ a P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Tato skupina nehod má také na svědomí největší počet těžce a lehce zraněných osob. Nejméně častým důvodem je v tabulce 2 nepřiměřená rychlost. Za nepřiměřenou se považuje rychlost nepřiměřená dopravně technickému stavu vozovky (např. zatáčka, stoupání, klesání, šířka), nebo stavu vozovky (např. náledí, výtluky, mokrá povrch). Mezi další zde neuvedené příčiny patří chyby při udání směru jízdy, nesprávné otáčení, nebo couvání a nehoda nezaviněná řidičem.

Tabulka 3 Dopravní nehody u křižovatky KA vzhledem k přechodu pro chodce

Místo dopravní nehody	Počet nehod	Těžká zranění	Lehká zranění
Přechod pro chodce	7	1	5
V blízkosti přechodu pro chodce (do 20 m)	4	1	2

Zdroj: (13), úprava autor

Tabulka 3 uvádí počty dopravních nehod v souvislosti s přechodem pro chodce. Jedná se o nehody, které se sice staly na přechodu, nebo v jeho blízkosti, ale nevypovídají o míře zavinění konkrétní nehody chodcem. Chodec podle této statistiky zavinil jednu dopravní nehodu, při níž se lehce zranil.

Statistika dopravní nehodovosti na křižovatce ulic třída 1. máje – U Nemocnice byla vygenerována za období od 1. 1. 2007 do 30. 9. 2016.

Ze statistického vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v lokalitě křižovatky KA je možné mimo jiné odvodit:

- stav komunikace byl ve všech případech vyhodnocen jako „dobrý, bez závad“,
- rozhledové poměry byly ve všech případech vyhodnoceny jako „dobré“,
- cyklisté zavinili dvě dopravní nehody, kdy u jedné z nich došlo k těžkému a u druhé k lehkému zranění osoby,
- v jednom případě byl jako viník dopravní nehody označen chodec, z důvodu nerespektování světelného signálu S 9a „Signál pro chodce se znamením ‘Stůj!’“.

Stav komunikace je možné hodnotit jako „dobrý, bez závad, podélný sklon vyšší jak 8 %, zvlněný povrch v podélném směru, výtluky, trvalé zúžení vozovky, vystouplé/propadlé koleje, neoznačená, nebo nedostatečně označená překážka na komunikaci, přechodná uzavírka jednoho jízdního pruhu, pásu, nebo komunikace, jiný (neuvedený) stav, nebo závada“. Rozhledové poměry se hodnotí jako „dobré, špatné vlivem okolní zástavby, špatné vlivem profilu komunikace, špatné vlivem trvalé vegetace, výhled zakryt stojícím vozidlem, nebo jiné špatné“. Tyto dva aspekty, tedy stav komunikace a rozhledové poměry, jsou v každém konkrétním případě posuzovány subjektivně na místě příslušníkem PČR, který místo dopravní nehody ohledává (16). Podle hodnocení autora této práce jsou rozhledové poměry a stav komunikace na třídě 1. máje dobré, což ovšem nevylučuje možnost jejich ovlivnění momentální situací.

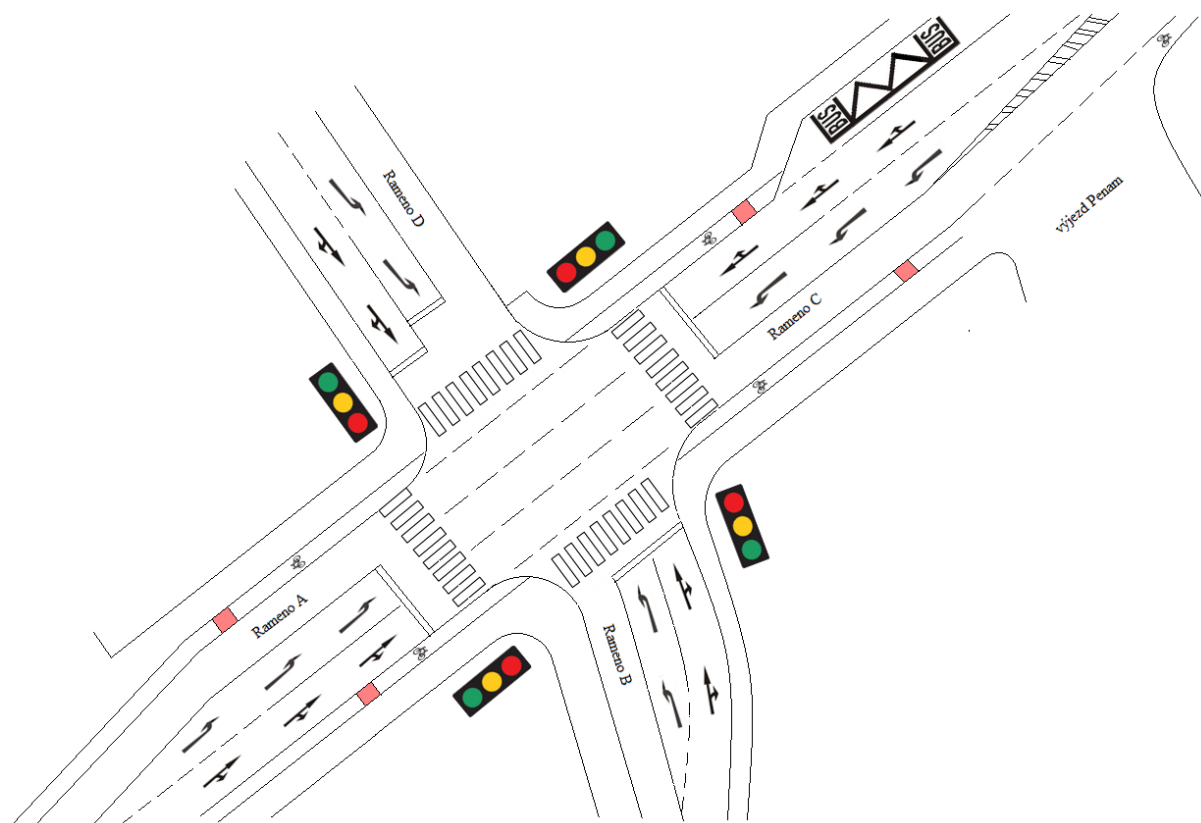
2.2 Křižovatka KB

Jedná se o průsečnou, čtyřramennou, úrovnovou křižovatku, která je řízena SSZ. Je křižovatkou ulice třída 1. máje (rameno A, C), ulice vedoucí k parkovišti prodejny Lidl (rameno B) a ulice Pod Zámkem (rameno D). Ulice třída 1. máje je silnicí I/55, do které ústí místní komunikace. Z jihovýchodu místní komunikace od parkoviště prodejny Lidl, ze severozápadu místní komunikace Pod Zámkem.

2.2.1 Popis křižovatky KB

Tato křižovatka se nachází asi 300 m od křižovatky KA ve směru do centra města a asi 200 m od křižovatky KC. Hlavní komunikaci tvoří třída 1. máje, která z jihozápadu přivádí vozidla od Valtic, Lednice, místních částí Poštorná, Charvátská Nová Ves a od křižovatky KA směrem ke křižovatce KC a KD do centra města a dále do Hodonína. Na hlavní komunikaci,

na vjezdu do křižovatky z jihozápadu (rameno A), je usměrnění dopravních proudů řešeno dvěma jízdními pruhy. Průběžný jízdní pruh je určen pro jízdu přímým směrem do centra města a současně k odbočení vpravo k parkovišti prodejny Lidl. Přídavný pruh je pro odbočení vlevo do ulice Pod Zámkem. Schéma organizace dopravy na této křižovatce je znázorněno na obrázku 6.



Obrázek 6 Organizace dopravy na křižovatce ulic třída 1. máje – Pod Zámkem – parkoviště Lidl

Zdroj: autor, s využitím (11)

V opačném směru ze severovýchodu, směrem od centra města (rameno C), jsou dopravní proudy také usměrněny dvěma jízdními pruhy. Průběžný jízdní pruh je určen pro jízdu přímým směrem do Poštorné, Valtic a Lednice a současně k odbočení vpravo do ulice Pod Zámkem. Přídavný pruh slouží k odbočení vlevo k parkovišti prodejny Lidl. Na tomto rameni je na vjezdu do křižovatky cca 50 m před hranicí křižovatky umístěn zastávkový záliv se zastávkou hromadné dopravy. Je zastávkou pro 2 linky regionální autobusové dopravy. Na výjezdu z křižovatky je cca 60 m směrem na Hodonín umístěn výjezd z firmy Penam. Obě ramena křižovatky hlavní komunikace jsou řízena světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“.

Ramena křižovatky obou vedlejších komunikací mají shodně po dvou řadicích pruzích. V ulici obsluhující prodejnu Lidl (rameno B), na vjezdu do křižovatky

z jihovýchodu, slouží jeden pruh pro odbočení vpravo do centra města a jízdu rovněž do ulice Pod Zámkem, druhý pruh pro odbočení vlevo směrem na Poštornou. Tato krátká ulice vede k již zmíněnému parkovišti prodejny Lidl a k polyfunkčnímu domu umístěnému za prodejnou.

Na protější straně (rameno D), v ulici Pod Zámkem, slouží jeden pruh pro jízdu vpravo směrem do Poštorné a současně rovněž k parkovišti prodejny Lidl. Druhý pruh je pro odbočení vlevo do centra města. Tato ulice je využívána lidmi nakupujícími v prodejnách Billa a Penny Market, které jsou umístěny v bezprostřední blízkosti křižovatky. Dalším objektem je zimní stadion, u kterého ulice Pod Zámkem končí. Také na tomto rameni křižovatky je provoz řízen světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“. V souvislosti s provozem zimního stadionu, kde trénuje místní mládežnický hokejový klub, stejně tak i prodejen Billa a Penny Market, nedochází v ulici Pod Zámkem k výraznějším dopravním špičkám, které by vyžadovaly samostatné řešení.

Provoz na obou ramenech křižovatky vedlejších komunikací je řízen světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“.

Cyklisté jedoucí po hlavní komunikaci, jsou křižovatkou vedeni po obou stranách v přidruženém dopravním prostoru na cyklistické stezce, avšak v bezprostředním kontaktu se silnicí. Obě vedlejší komunikace tímto způsobem upraveny nejsou a cyklisté využívají jízdní pruh společně s motorovou dopravou.

Přes ulici tř. 1. máje jsou chodci vedeni po přechodu pro chodce, který je umístěn ve fyzické oblasti křižovatky, tedy za vodorovnou dopravní značkou V 5 „Příčná čára souvislá“. Přechod přes tuto ulici je zřízen na obou ramenech křižovatky. Další přechody pro chodce jsou zřízeny přes obě vedlejší komunikace. Také tyto přechody jsou umístěny ve fyzické oblasti křižovatky. Všechny přechody pro chodce jsou řízeny světelnými signály S 9 „Dvoubarevná soustava se signály pro chodce“.

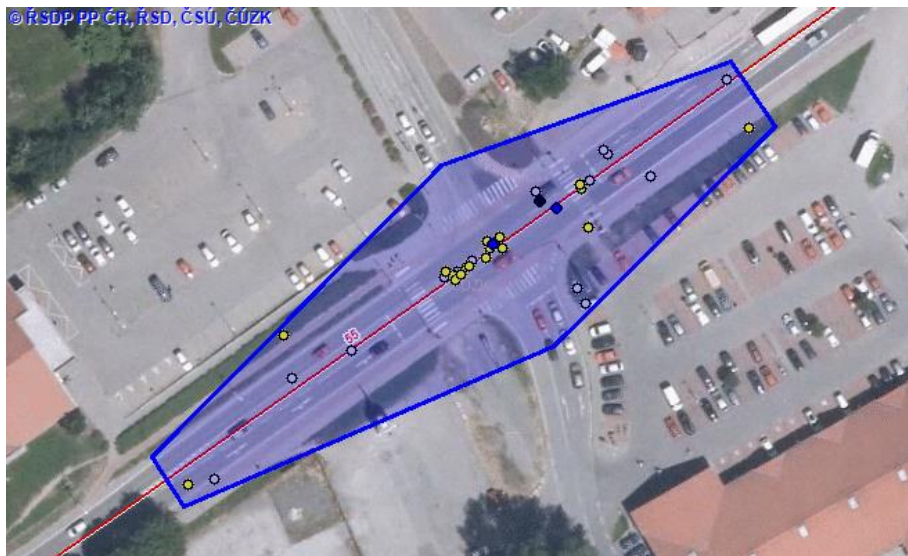
Způsob řazení do jízdních pruhů a stanovený směr jízdy křižovatkou je na všech ramenech křižovatky vyznačen vodorovným dopravním značením V 9a „Směrové šipky“. Hranici křižovatky v jednotlivých jízdních pruzích vyznačuje značka V 5 „Příčná čára souvislá“. Jízdní pruhy pro cyklisty na třídě 1. máje jsou značeny značkou V 14 „Jízdní pruh pro cyklisty“.

2.2.2 Nehodovost u křižovatky KB

Také u této křižovatky byla s pomocí aplikace Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě (13), definována funkční oblast křižovatky. Vybraná

oblast je na obrázku 7 podbarvena modře. Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body charakterizující závažnost zranění.

Na křižovatce ulic třída 1. máje – Pod Zámkem – parkoviště Lidl byla statistika dopravní nehodovosti vygenerována za období od 1. 1. 2007 do 31. 10. 2016.



Obrázek 7 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KB

Zdroj: (13)

Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body. Jejich různé zbarvení odpovídá stupni závažnosti zranění účastníků konkrétní nehody (viz tabulka 4).

Tabulka 4 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KB

Dopravní nehody	Bod na obrázku	Počet
Σ		35
Počet usmrcených osob	●	1
Počet těžce zraněných osob	●	2
Počet lehce zraněných osob	●	20
Ostatní	●	15

Zdroj: (13), úprava autor

Podle údajů z tabulky 4 vyplývá, že PČR řešila celkem 35 dopravních nehod při nichž byla 1 osoba usmrcena, 20 osob se zranilo lehce a 2 osoby těžce. Těžce zranění byli v obou případech chodci při správném přecházení přechodu pro chodce. U křižovatky KB je, v porovnání s křižovatkou KA, patrný nárůst počtu dopravních nehod. Počet zraněných je také vyšší. Při dvaceti dopravních nehodách došlo ke dvaceti třem případům ublížení na zdraví. Pouze 15 dopravních nehod nebylo s následky na zdraví.

Tabulka 5 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KB

Druh dopravní nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžká zranění	Lehká zranění
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	10	0	0	1
Nedání přednosti v jízdě	7	1	0	5
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	4	0	0	5
Při odbočování vlevo	4	0	0	2
Nezaviněná řidičem	2	0	0	2

Zdroj: (13), úprava autor

Tabulka 5 porovnává nehodovost na křižovatce z hlediska hlavních příčin dopravní nehody. Nejčastější příčinou je stejně jako u křižovatky KA nedodržení bezpečného rozestupu mezi vozidly. Nedodržení bezpečné vzdálenosti spolu s nedáním přednosti v jízdě tvoří bezmála polovinu všech dopravních nehod na této křižovatce. Nehody nezaviněné řidičem, motorového i nemotorového vozidla, jsou způsobeny nesprávným chováním chodců.

Tabulka 6 Dopravní nehody u křižovatky KB vzhledem k přechodu pro chodce

Místo dopravní nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžká zranění	Lehká zranění
Přechod pro chodce	19	0	2	12
V blízkosti přechodu pro chodce (do 20 m)	8	1	0	4

Zdroj: (13), úprava autor

Tabulka 6 uvádí počty dopravních nehod v souvislosti s přechodem pro chodce. Jedná se o nehody, které se sice staly na přechodu, nebo v jeho blízkosti, ale nevypovídají o míře zavinění konkrétní nehody chodcem. Chodec podle této statistiky zavinil 2 dopravní nehody, při nichž utrpěl lehká zranění.

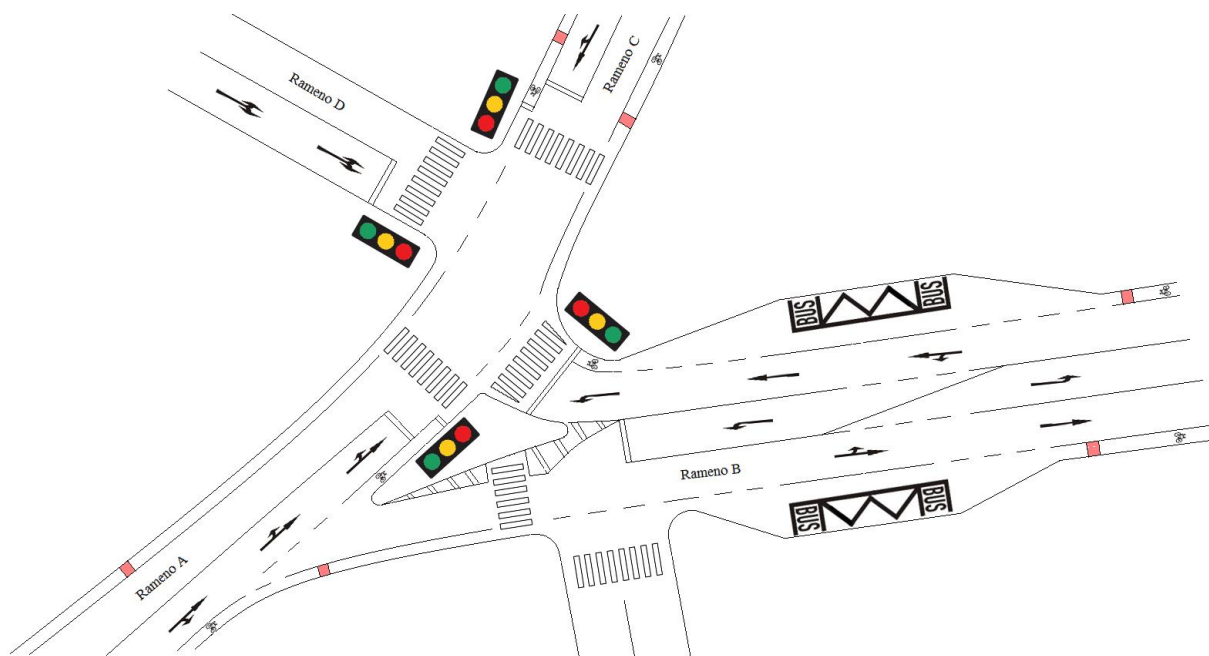
Ze statistického vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v lokalitě křižovatky KB lze mimo jiné odvodit:

- stav komunikace byl ve všech případech vyhodnocen jako „dobrý, bez závad“,
- kromě jednoho případu, kdy byl výhled zakryt stojícím vozidlem, byly rozhledové poměry vyhodnoceny jako „dobré“,
- cyklisté zavinili 3 dopravní nehody, při nichž došlo k lehkému zranění tří osob,
- nehody zaviněné chodci byly způsobeny náhlým vstupem do vozovky a nerespektováním světelného signálu S 9a „Signál pro chodce se znamením ‘Stůj!’“.

2.3 Křižovatka KC

Jedná se o odsazenou, čtyřramennou, úroňovou křižovatku, která je řízena SSZ. Je křižovatkou ulice třída 1. máje (rameno A), ulice náměstí T. G. Masaryka (rameno B, C) a ulice Zámecké náměstí (rameno D). Třída 1. máje je silnicí I/55, do které ze severovýchodu ústí místní komunikace náměstí T. G. Masaryka (rameno B). Do ulice náměstí T. G. Masaryka (rameno C), které je stejně jako třída 1. máje součástí průtahu silnice I/55, je ze severozápadu zaústěna místní komunikace Zámecké náměstí.

Tato křižovatka je první (ve směru od Poštorné na Hodonín) ze soustavy tří křižovatek na náměstí T. G. Masaryka. Schéma organizace dopravy na této křižovatce je znázorněno na obrázku 8.



Obrázek 8 Organizace dopravy na křižovatce ulic třída 1. máje, – Zámecké náměstí – náměstí T. G. Masaryka

Zdroj: autor, s využitím (11)

2.3.1 Popis křižovatky KC

Tato křižovatka se nachází asi 500 m od křižovatky KA a 200 m od křižovatky KB. Hlavní komunikaci tvoří třída 1. máje, která z jihozápadu přivádí vozidla od křižovatky KA, KB, od Poštorné, Valtic a Lednice směrem na náměstí T. G. Masaryka a dále do Hodonína. Na hlavní komunikaci, na vjezdu do křižovatky z jihozápadu (rameno A), je usměrnění dopravních proudů řešeno jedním společným jízdním pruhem pro jízdu přímým směrem do Hodonína, odbočení vpravo na náměstí T. G. Masaryka (dále směrem na Lanžhot po silnici II/425) a současně pro odbočení vlevo do ulice Zámecké náměstí. Před samotným

vjezdem do křižovatky je nejprve umožněno odbočit vpravo na náměstí T. G. Masaryka. Toto odbočení není řízeno SSZ. V opačném směru ze severovýchodu, od Hodonína (rameno C), jsou dopravní proudy také usměrněny jedním jízdním pruhem pro pohyb rovně směrem ke křižovatce KB, KA a současně odbočení vpravo do ulice Zámecké náměstí. Odbočení vlevo na náměstí T. G. Masaryka není z tohoto směru možné. Obě ramena křižovatky hlavní komunikace jsou řízena světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“.

Na vedlejší komunikaci, náměstí T. G. Masaryka (rameno B), je usměrnění dopravních proudů provedeno dopravním ostrůvkem. Rameno křižovatky je tak rozděleno zvlášť pro vjezd vozidel z třídy 1. máje a zvlášť pro výjezd (odbočení vlevo). Vjezd do tohoto ramene není řízen SSZ. Vlevo odbočují vozidla směrem ke křižovatce KB, KA. Odbočení vlevo je řízeno světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“. Na tomto rameni křižovatky jsou po obou stranách umístěny samostatné zastávkové zálivy se zastávkou městské hromadné dopravy.

V ulici Zámecké náměstí (rameno D), není provedeno rozdělení řazení, je umožněno odbočení vozidel vpravo směrem ke křižovatce KB, KA i vlevo směrem na Hodonín v rámci jednoho jízdního pruhu. Také na tomto rameni křižovatky je provoz řízen světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“.

Cyklisté jedoucí jak po hlavní komunikaci, tak i po vedlejší komunikaci náměstí T. G. Masaryka jsou křižovatkou vedeni po obou stranách v hlavním dopravním prostoru v jízdních pružích pro cyklisty. Vedlejší komunikace Zámecké náměstí tímto způsobem upravena není a cyklisté využívají jízdní pruh společně s motorovou dopravou.

Chodci jsou přes všechna ramena křižovatky vedeni po přechodech pro chodce, které jsou umístěny ve fyzické oblasti křižovatky, tedy za vodorovnou dopravní značkou V 5 „Příčná čára souvislá“. U hlavní komunikace je přes ulici třída 1. máje přechod pro chodce realizován z dopravního ostrůvku, přes ulici náměstí T. G. Masaryka je přechod pro chodce mírně odsazen ve směru na Hodonín. U vedlejší komunikace náměstí T. G. Masaryka je přechod pro chodce rozdělen dopravním ostrůvkem na dvě části. Všechny přechody pro chodce jsou řízeny světelnými signály S 9 „Dvoubarevná soustava se signály pro chodce“.

Způsob řazení do jízdních pruhů a stanovený směr jízdy křižovatkou je na všech ramenech křižovatky vyznačen vodorovným dopravním značením V 9a „Směrové šipky“. Hranici křižovatky v jednotlivých jízdních pružích vyznačuje značka V 5 „Příčná čára souvislá“. Jízdní pruhy pro cyklisty jsou značeny značkou V 14 „Jízdní pruh pro cyklisty“.

2.3.2 Nehodovost u křižovatky KC

Také u křižovatky KC byla s pomocí aplikace Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě (13), definována funkční oblast křižovatky. Vybraná oblast je na obrázku 9 podbarvena modře. Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body charakterizující závažnost zranění.

Na křižovatce ulic třída 1. máje – Zámecké náměstí – náměstí T. G. Masaryka byla statistika dopravní nehodovosti vygenerována za období od 1. 1. 2007 do 3. 10. 2017.



Obrázek 9 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KC

Zdroj: (13)

Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body. Jejich různé zbarvení odpovídá stupni závažnosti zranění účastníků konkrétní nehody (viz tabulka 7).

Tabulka 7 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KC

Dopravní nehody	Bod na obrázku	Počet
Σ		18
Počet usmrcených osob	●	0
Počet těžce zraněných osob	●	0
Počet lehce zraněných osob	●	8
Ostatní	●	10

Zdroj: (13), úprava autor

Podle údajů z tabulky 7 řešila PČR celkem 18 dopravních nehod, při nichž bylo zraněno 8 osob, a to pouze lehce. U deseti dopravních nehod byla pouze vyčíslena hmotná škoda, ale žádný její účastník neutrpěl újmu na zdraví.

Tabulka 8 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KC

Druh dopravní nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžká zranění	Lehká zranění
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	6	0	0	1
Nedání přednosti v jízdě	5	0	0	4
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	2	0	0	1
Při vjíždění na silnici	1	0	0	1
Nesprávné otáčení, nebo couvání	1	0	0	1

Zdroj: (13), úprava autor

Tabulka 8 porovnává nehodovost na křižovatce z hlediska hlavních příčin dopravní nehody. Nejčastější příčinou je, na rozdíl od křižovatky KA i KB, nevěnování se plně řízení vozidla. Nedání přednosti v jízdě (jízda proti příkazu dopravní značky P4 „Dej přednost v jízdě!“) spolu se skupinou nehod, kdy se řidič plně nevěnoval řízení vozidla, tvoří nadpoloviční většinu všech dopravních nehod na této křižovatce. Mezi další zde neuvedené příčiny patří nepřiměřená rychlost dopravně technickému stavu vozovky, odbočování vlevo a přejíždění z jednoho pruhu do druhého.

Ze statistického vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v lokalitě křižovatky KC je možné mimo jiné odvodit:

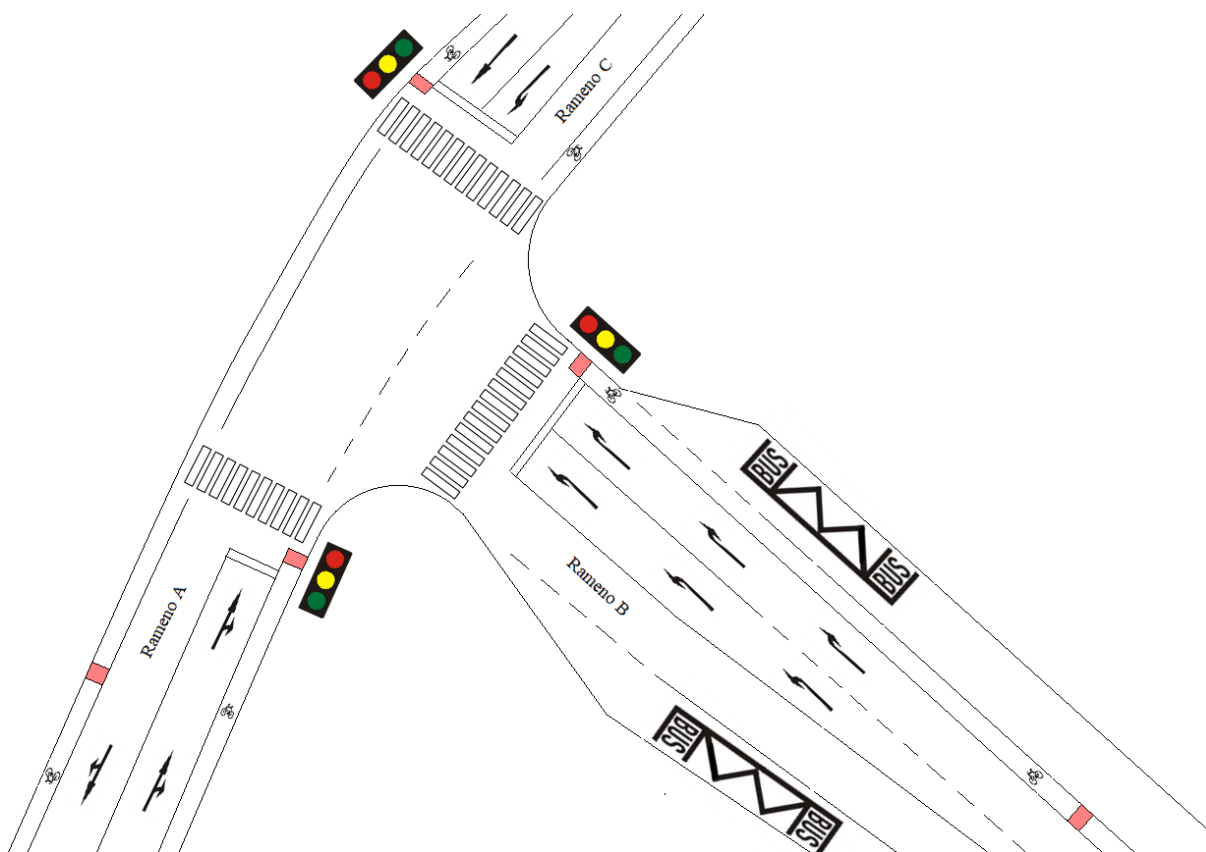
- vzhledem k místu nehody se dvě třetiny všech dopravních nehod staly přímo na přechodu pro chodce a bylo při nich lehce zraněno 5 osob,
- stav komunikace byl ve všech případech vyhodnocen jako „dobrý, bez závad“,
- rozhledové poměry byly ve všech případech vyhodnoceny jako „dobré“.

Při porovnání statistiky nehodovosti křižovatek KA, KB a KC se dá konstatovat, že vyšší intenzita a způsob organizace dopravy na křižovatce KB, má dopad na sníženém počtu nehod, kdy je jejich příčinou nevěnování se řízení vozidla. U křižovatky KA i KC byly nehody této kategorie zastoupeny největším počtem. Velkou skupinou jsou nehody zapříčiněné nedáním přednosti v jízdě. Tyto nehody mají nejzávažnější následky. Další častou příčinou dopravních nehod, zejména u křižovatek KA a KB, je nedodržení bezpečné vzdálenosti. Tyto nehody, při kterých dochází k nárazu do vozidla vpředu, jsou při jízdě v hustém městském provozu běžné. Ve většině případů k nim dochází při nízkých rychlostech do $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (15). Z tohoto důvodu (viz tabulky 2, 5 a 8) připadají na 20 nehod jen 3 lehká zranění. Zajímavostí je také to, že u křižovatky KC nebylo příčinou žádné nehody odbočování vlevo.

2.4 Křižovatka KD

Jedná se o stykovou, tříramennou, úrovnňovou křižovatku, která je řízena SSZ. Je křižovatkou ulice náměstí T. G. Masaryka (rameno A, B) a ulice Národních hrdinů (rameno C). Ulice náměstí T. G. Masaryka (rameno A) je silnicí I/55, do které z jihovýchodu ústí ulice náměstí T. G. Masaryka (rameno B), které je silnicí II/425 vedoucí východním směrem na Lanžhot. Rameno C křižovatky tvoří ulice Národních hrdinů, která je stejně jako náměstí T. G. Masaryka součástí průtahu silnice I/55.

Tato křižovatka je druhou (ve směru od Poštorné na Hodonín) ze soustavy tří křižovatek na náměstí T. G. Masaryka. Schéma organizace dopravy na této křižovatce je znázorněno na obrázku 10.



Obrázek 10 Organizace dopravy na křižovatce ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů

Zdroj: autor, s využitím (11)

2.4.1 Popis křižovatky KD

Křižovatka KD se nachází asi 100 m od křižovatky KC. Hlavní komunikací je silnice I/55, která z jihozápadu přivádí vozidla směrem od křižovatky KA, KB, KC dále do Hodonína. Na rameni A je usměrnění dopravních proudů řešeno jedním společným jízdním pruhem pro jízdu přímým směrem do Hodonína a odbočení vpravo na náměstí

T. G. Masaryka (dále směrem na Lanžhot po silnici II/425). V opačném směru od Hodonína (rameno C), jsou dopravní proudy usměrněny dvěma jízdnicími pruhy. Jedním pro pohyb rovně směrem ke křižovatce KC, a druhým pro odbočení vlevo na náměstí T. G. Masaryka. Obě ramena křižovatky hlavní komunikace jsou řízena světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“.

Vedlejší komunikace, náměstí T. G. Masaryka (rameno B), má také dva řadící pruhy. Jeden pro odbočení vpravo směrem na Hodonín, druhý pro odbočení vlevo směrem ke křižovatce KC. Provoz je řízen světelnými signály S 1 „Tříbarevná soustava s plnými signály“. Na tomto rameni je po obou stranách umístěn zastávkový záliv se zastávkou městské hromadné dopravy.

Cyklisté jedoucí po hlavní komunikaci ve směru na Hodonín, a také po obou stranách vedlejší komunikace, jsou křižovatkou vedeni v hlavním dopravním prostoru v jízdnicích pruzích pro cyklisty. Ve směru od Hodonína jsou vedeni po chodníku v samostatném pruhu.

Chodci jsou přes všechna ramena křižovatky vedeni po přechodech pro chodce, které jsou řízeny světelnými signály S 9 „Dvoubarevná soustava se signály pro chodce“.

2.4.2 Nehodovost u křižovatky KD

Na křižovatce ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů byla, pomocí aplikace Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě (13), vygenerována statistika dopravní nehodovosti za období od 1. 1. 2007 do 2. 12. 2017. Vybraná oblast je na obrázku 11 podbarvena modře. Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body charakterizující závažnost zranění.



Obrázek 11 Oblast statistického vyhodnocení nehodovosti křižovatky KD

Zdroj: (13)

Místa dopravních nehod jsou znázorněna barevnými body. Jejich různé zbarvení odpovídá stupni závažnosti zranění účastníků konkrétní nehody (viz tabulka 9).

Tabulka 9 Všeobecný přehled o dopravních nehodách u křižovatky KD

Dopravní nehody	Bod na obrázku	Počet
Σ		10
Počet usmrcených osob	●	0
Počet těžce zraněných osob	●	1
Počet lehce zraněných osob	●	4
Ostatní	●	5

Zdroj: (13), úprava autor

Podle údajů z tabulky 9 řešila PČR celkem 10 dopravních nehod, při nichž 1 osoba byla zraněna lehce a 4 osoby těžce. U 5 dopravních nehod byla pouze vyčíslena hmotná škoda, ale žádný její účastník neutrpěl újmu na zdraví.

Tabulka 10 Hlavní příčiny dopravních nehod u křižovatky KD

Druh dopravní nehody	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžká zranění	Lehká zranění
Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	3	0	0	0
Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	2	0	1	0
Při odbočování vlevo	2	0	0	1
Chodci na vyznačeném přechodu	1	0	0	1

Zdroj: (13), úprava autor

Tabulka 10 porovnává nehodovost na křižovatce z hlediska hlavních příčin dopravní nehody. Nejčastější příčinou je, stejně jako u křižovatky KB, nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem. Mezi další zde neuvedené příčiny patří nezvládnutí řízení vozidla a nedání přednosti v jízdě.

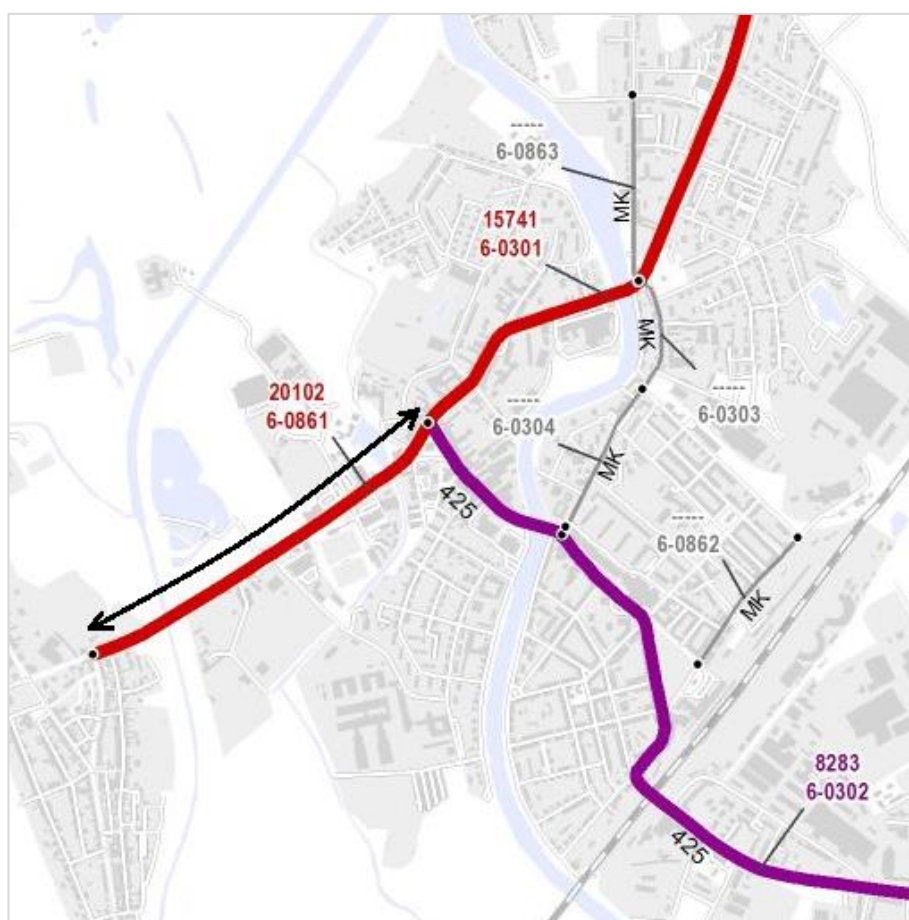
Ze statistického vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v lokalitě křižovatky KD je možné mimo jiné odvodit:

- vzhledem k místu nehody se 9 dopravních nehod stalo přímo na přechodu pro chodce, nebo v jeho blízkosti (do 20 m), a byly při nich zraněny 4 osoby,
- stav komunikace a rozhledové poměry byly pokaždé vyhodnoceny jako „dobré“,
- na křižovatce KD se událo nejméně dopravních nehod ze všech řešených křižovatek.

3 DOPRAVNÍ PROVOZ

Míru zatížení pozemních komunikací, její vývoj a následné vyhodnocování je možné sledovat pomocí veličiny intenzita dopravy. Intenzita dopravy udává množství vozidel (chodců) procházející daným profilem komunikace za jednotku času v jednom směru. Je hlavním měřítkem vytížení komunikace.

Na obrázku 12 jsou intenzity dopravy ve městě Břeclav zjištěné v roce 2016 v rámci celostátního sčítání dopravy (2). Barva rozlišuje úseky s různou intenzitou (červená nejvyšší), spodní číslo je číslem sčítacího úseku, vrchní pak udává roční průměr denních intenzit [$\text{voz} \cdot 24 \text{ h}^{-1}$]. Černá šipka znázorňuje řešený úsek silnice I/55.



Obrázek 12 Mapa intenzit dopravy ve městě Břeclav

Zdroj: (2), úprava autor

3.1 Stanovení intenzity dopravy

Intenzitu dopravy na pozemní komunikaci, dle TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (17), je možné zjistit:

- z výsledků již uskutečněných dopravních průzkumů – jedná se například o data z automatických detektorů dopravy sloužících k dlouhodobému sčítání dopravy především

komunikací vyšších tříd, nebo data z celostátního sčítání dopravy, které probíhá v pětiletých cyklech na vybrané komunikační síti. Objednavatelem celostátního sčítání dopravy je Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD),

- provedením a vyhodnocením vlastního dopravního průzkumu – ten je možné provést ruční metodou, která byla použita v této práci, jejíž výhodou je jednoduchost a přesnější rozlišení druhů vozidel, nevýhodou pak chyby způsobené lidským faktorem a vysokými intenzitami dopravy. Pro dlouhodobější průzkumy (déle jak několik hodin) je vhodnější použít technické zařízení (detektory, video).

V rámci sčítání se monitorují vozidla různých typů – osobní automobily, motocykly, nákladní automobily, autobusy a nákladní soupravy. Je také možné sledovat cyklistickou a pěší dopravu.

3.2 Zpracování dopravního průzkumu

Hodnoty intenzity dopravy zjištěné během krátkodobého dopravního průzkumu se pomocí koeficientů pro denní, týdenní, a roční variace intenzit dopravy přepočítají pro zjištění odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy (RPDI). Ke zjištění RPDI je dle (17) zapotřebí průzkum provádět v běžné pracovní dny. Běžným pracovním dnem se rozumí úterý, středa, nebo čtvrtek, pokud jsou tyto pracovními dny. Těmto dnům musí předcházet a po nich následovat pracovní den.

Přepočtové koeficienty denních, týdenních a ročních variací intenzit dopravy jsou stanoveny zvlášť pro:

- vozidla různých typů – osobní automobily, motocykly, nákladní automobily, autobusy, nákladní soupravy a vozidla celkem,
- skupiny komunikací – daný kategorií komunikace a její třídou. Jsou stanoveny skupiny D (dálnice), R (rychlostní silnice I. třídy), E (mezinárodní silnice I. třídy), I (silnice I. třídy, včetně průjezdních úseků těchto silnic), II (silnice II. a III. třídy), M (místní komunikace, účelové komunikace) a Z (komunikace z parkoviště obchodů),
- charakter provozu – hospodářský (pravidelné cesty do zaměstnání a škol), smíšený (cesty v pracovních dnech i o víkendech, rovnoměrný provoz v průběhu týdne) a rekreační (zvýšený provoz v pátek odpoledne a v neděli),
- období roku, ve kterém je průzkum uskutečněn – je zvoleno období jarní (duben, květen, červen), prázdninové (červenec, srpen), podzimní (září, říjen, listopad) a zimní (prosinec, leden, únor, březen).

Výpočet odhadu ročního průměru denních intenzit se provádí odděleně pro každý druh vozidel v několika krocích. Nejprve je nutné stanovit odhad denní intenzity dopravy (za 24 h, tedy 0:00 – 24:00 h) v den průzkumu. Následuje stanovení odhadu týdenního průměru denních intenzit (aritmetický průměr intenzity pro dny pondělí – neděle). Posledním krokem je stanovení odhadu RPDI (aritmetický průměr denní intenzity dopravy pro všechny dny v roce). Pro vozidla celkem se výsledná hodnota RPDI určí součtem dílčích hodnot RPDI za jednotlivé skupiny vozidel.

3.2.1 Denní intenzita dopravy

V tomto kroku se podle vztahu (1) přepočítají intenzity dopravy pro jednotlivé druhy vozidel (případně vozidla celkem) zjištěné za dobu průzkumu, na denní intenzitu vozidel.

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} \quad (1)$$

kde:

I_d denní intenzita dopravy v den průzkumu [$\text{voz} \cdot \text{den}^{-1}$],

I_m intenzita dopravy v době průzkumu [$\text{voz} \cdot \text{doba průzkumu}^{-1}$],

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

Hodnota přepočtového koeficientu $k_{m,d}$ pro libovolně zvolenou dobu průzkumu se určí pomocí vztahu (2).

$$k_{m,d} = \frac{100 \%}{\sum p_i^d} \quad (2)$$

kde:

$k_{m,d}$ přepočtový koeficient denních variací intenzit dopravy [-],

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

Hodnoty p_i^d pro druhy vozidel, charakter provozu na komunikaci a období roku jsou uvedeny v příloze A.

3.2.2 Týdenní průměr denních intenzit dopravy

Denní intenzity v den průzkumu získané v předcházejícím kroku se podle vztahu (3) přepočítají na hodnotu týdenního průměru denních intenzit pro jednotlivé druhy vozidel (případně vozidla celkem).

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} \quad (3)$$

kde:

- I_t týdenní průměr denních intenzit [voz · den⁻¹],
 I_d denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz · den⁻¹],
 $k_{d,t}$ přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-].

Hodnota přepočtového koeficientu $k_{d,t}$ se vypočte pomocí vztahu (4).

$$k_{d,t} = \frac{100 \%}{p_i^t} \quad (4)$$

kde:

- $k_{d,t}$ přepočtový koeficient týdenních variací intenzit dopravy [-],
 p_i^t podíl denní intenzity dopravy v den průzkumu k týdenní intenzitě dopravy [%].

Hodnoty p_i^t pro druhy vozidel, charakter provozu na komunikaci a období roku jsou uvedeny v příloze A.

3.2.3 Přepočet na RPDI

V posledním kroku se hodnoty týdenního průměru denních intenzit přepočítají podle vztahu (5) na RPDI pro jednotlivé druhy vozidel (případně pro vozidla celkem).

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI} \quad (5)$$

kde:

- $RPDI$ odhad ročního průměru denních intenzit dopravy [voz · den⁻¹],
 I_t týdenní průměr denních intenzit dopravy [voz · den⁻¹],
 $k_{t,RPDI}$ přepočtový koeficient týdenní intenzity dopravy v týdnu průzkumu na roční průměr denních intenzit dopravy [-].

Hodnota přepočtového koeficientu $k_{t,RPDI}$ se vypočte podle vztahu (6).

$$k_{t,RPDI} = \frac{100 \%}{p_i^r} \quad (6)$$

kde:

- $k_{t,RPDI}$ přepočtový koeficient ročních variací intenzit dopravy [-],
 p_i^r podíl denní intenzity dopravy pro měsíc provádění průzkumu k roční intenzitě dopravy [%].

Hodnoty p_i^r pro druhy vozidel, charakter provozu na komunikaci a období roku jsou uvedeny v příloze A.

3.2.4 Hodinová intenzita dopravy

Hodinová intenzita dopravy je definována jako:

- padesátirázová intenzita silničního provozu I_{50} – hodinová intenzita, která se použije u dálnic, silnic a účelových komunikací ve volné krajině a u průjezdních úseků silnic I. třídy v zastavěném území obcí,
- intenzita špičkové hodiny I_{sh} – hodinová intenzita, která se použije u místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací v zastavěném, nebo nezastavěném území obcí a u průjezdních úseků silnic II. a III. třídy v zastavěném území obcí.

Padesátirázová hodinová intenzita dopravy

Jestliže je k dispozici hodnota RPDI, lze odhad padesátirázové intenzity silničního provozu vypočítat podle vztahu (7).

$$I_{50} = RPDI \cdot k_{RPDI,50} \quad (7)$$

kde:

I_{50} padesátirázová hodinová intenzita dopravy [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$],

$RPDI$ roční průměr denních intenzit dopravy [$\text{voz} \cdot \text{den}^{-1}$],

$k_{RPDI,50}$ přepočtový koeficient RPDI na padesátirázovou intenzitu provozu [-].

Hodnota přepočtového koeficientu $k_{RPDI,50}$ je závislá na charakteru provozu na pozemní komunikaci. Pro silnice I. třídy činí hodnota koeficientu 0,101. U místních komunikací je hodnota koeficientu stanovena na 0,104.

Intenzita špičkové hodiny

Pokud je k dispozici hodnota RPDI, lze odhad intenzity špičkové hodiny vypočítat podle vztahu (8).

$$I_{sh} = RPDI \cdot k_{RPDI,sh} \quad (8)$$

kde:

I_{sh} intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$],

$RPDI$ roční průměr denních intenzit dopravy [$\text{voz} \cdot \text{den}^{-1}$],

$k_{RPDI,sh}$ přepočtový koeficient RPDI na špičkovou intenzitu provozu [-].

Hodnota přepočtového koeficientu $k_{RPDI,sh}$ je závislá na charakteru provozu na pozemní komunikaci. Pro místní komunikace je hodnota koeficientu stanovena na 0,100.

3.3 Intenzita dopravy v řešeném úseku

Aby nedošlo k ovlivnění výsledků dopravního průzkumu a výstupy se daly správně interpretovat, je před vlastním průzkumem nutné zjistit, zda provoz na sledovaném úseku není ovlivněn mimořádnými událostmi. Mezi mimořádné události patří uzavírky, dopravní omezení na komunikacích, akce s dopady na dopravu – např. významné kulturní, nebo sportovní události.

Přestože jsou údaje o intenzitě dopravy na průtahu městem Břeclav, na silnici I/55, dostupné v rámci celostátního sčítání dopravy, bylo pro účely této práce nutné provést vlastní dopravní průzkum zahrnující všechny komunikace, které procházejí řešenými křižovatkami. Sčítání dopravy bylo provedeno v souladu s TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (17).

Vlastní realizace dopravního průzkumu se uskutečnila v běžný pracovní den, konkrétně ve čtvrtek 2. března 2017, za běžného provozu bez mimořádných událostí. Průzkum byl proveden ručním způsobem, se zaznamenáváním projíždějících vozidel do předem připraveného formuláře, v době 13:00 – 17:00 hodin (celkem 4 h). Takto nastavený průzkum zahrnuje dopravní sedlo i špičku a není ovlivněn např. víkendovým provozem, který by mohl zkreslit výsledky měření. Do dopravního průzkumu byly, kromě autora této práce, zapojeny další tři osoby, jejichž činnost spočívala v ručním zaznamenávání vozidel do připraveného formuláře. Předpokládaná odchylka odhadu RPDI se dle TP 189 pohybuje okolo hodnoty 14 % (17).

Při sledování intenzity dopravy na dotčených křižovatkách byla vozidla rozdělena na druhy dle doporučení uvedeného v TP 189.

Nákladní automobily, nákladní soupravy, traktory a pracovní stroje, v případě, že se v době provádění průzkumu pohybovaly na sledovaném úseku silnice I/55, byly z důvodu vysokých intenzit dopravy a s tím související možnosti ovlivnění přesnosti průzkumu, sloučeny do jedné skupiny.

Dále byla do průzkumu zahrnuta cyklistická a pěší doprava. U cyklistické dopravy převládá dopravní charakter dopravy, kdy je jízda na kole především přepravou k cíli (do zaměstnání, do školy, za občanskou vybaveností) a použití jízdního kola není tak závislé na počasí. Pěší doprava zahrnuje cesty mezi centrem města a místní částí Poštorná a cesty

k prodejnám Lidl, Billa a Penny Market, které se nachází v bezprostřední blízkosti křižovatky KB. Sledované druhy vozidel jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11 Druhy vozidel zahrnuté v průzkumu

Skupina vozidel	Druhy vozidel při průzkumu
O	Osobní automobily – bez přívěsů, s přívěsy a dodávkové automobily
N	Nákladní automobily – lehké, střední, těžké a speciální Nákladní soupravy – přívěsové, návěsové Traktory – bez přívěsů, s přívěsy
A	Autobusy – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy)
C	Cyklisté – cyklistická doprava
CH	Chodci – pěší doprava
S	Silniční vozidla celkem

Zdroj: (17), úprava autor

Tabulka 11 rozděluje jednotlivé kategorie vozidel na druhy (skupiny) vozidel, včetně jejich označení, podle doporučení uvedeného v TP 189 (17).

3.3.1 Intenzita dopravy na křižovatce KA

Nejprve byly dopravní proudy na křižovatce rozřazeny a očíslovány, jak je znázorněno na obrázku 13. Čísla byla jednotlivým dopravním proudům přidělena náhodně.



Obrázek 13 Rozvržení dopravních proudů u křižovatky KA

Zdroj: (4), úprava autor

Šipky na obrázku 13 odpovídají způsobu organizace dopravy na křižovatce (směr pohybu dopravních proudů). Hodnoty intenzit dopravy [$\text{voz} \cdot 4 \text{ h}^{-1}$] zjištěné dopravním průzkumem jsou zaneseny v tabulce 12.

Tabulka 12 Výsledky dopravního průzkumu na křižovatce KA [$\text{voz} \cdot 4 \text{ h}^{-1}$]

Číslo dopravního proudu/ Rameno křižovatky	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina S	Skupina C	Skupina CH
1	2385	158	40	2583	188	...
2	336	3	4	343	36	...
3	416	5	3	424	74	...
4	387	4	0	391	15	...
5	2599	128	45	2772	224	...
6	294	7	0	301	3	...
Rameno A	...	...	...	...	...	1
Rameno B	...	...	...	...	...	167
Σ	6417	305	92	6814	540	168

Zdroj: Autor

Za období průzkumu projelo křižovatkou 6814 silničních vozidel a 540 cyklistů. Přes přechody pro chodce přešlo 168 chodců. Nejvíce silničních vozidel (2772), i cyklistů (224), projelo směrem z ramene C do ramene A (dopravní proud číslo 5), tedy z centra města na Poštornou, Valtice a Lednici. Druhým nejsilnějším proudem, byl podle očekávání proud číslo 1 (2583 vozidel) v opačném směru do centra města. Hodnota jednoho chodce u ramene A je způsobena neexistencí infrastruktury pro chodce na druhé straně přechodu. Ten slouží pouze jako přístup po navazující účelové komunikaci k rybníku Včelínek. Hodnota intenzity chodeckých proudů se u tohoto přechodu pohybuje v řádu jednotek.

Pro další využití dat získaných z dopravního průzkumu, bylo nutné zjištěné hodnoty přepočítat na hodinové intenzity dopravy podle TP 189 (17). Konkrétně se jedná o padesátirázovou intenzitu a intenzitu špičkové hodiny. Přepočítané hodnoty hodinových intenzit dopravy jsou uvedeny v tabulce 13. Dílčí výpočty hodinových intenzit včetně denních, týdenních a ročních intenzit automobilové dopravy jsou uvedeny v příloze B. U cyklistické a pěší dopravy, se přepočet na hodinovou intenzitu z hodnoty RPDÍ neprovádí. Proto bude, pro účely této práce, pro přepočet na hodinovou intenzitu dopravy, z intenzity zjištěné za dobu průzkumu, použit aritmetický průměr.

Tabulka 13 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KA [voz · h⁻¹]

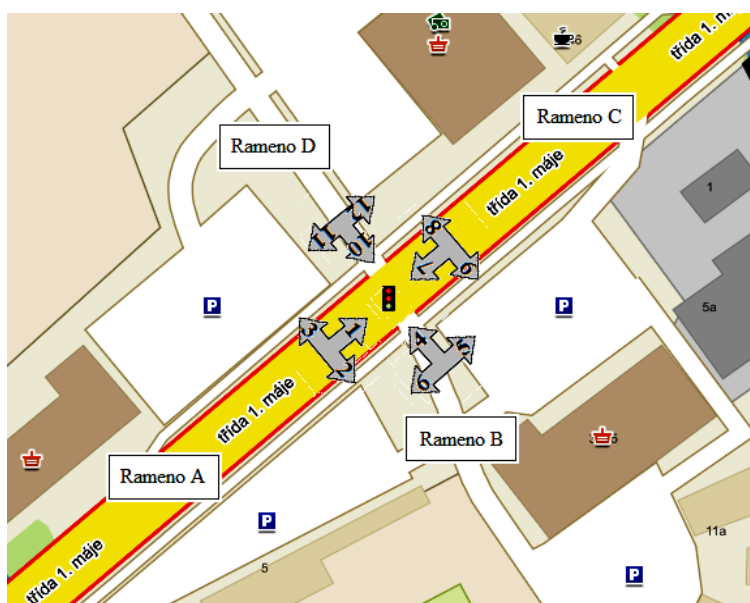
Číslo dopravního proudu/ Rameno křižovatky	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina C	Skupina CH
1	806	51	14	47	...
2	114	1	1	9	...
3	121	1	1	19	...
4	113	1	0	4	...
5	878	41	16	56	...
6	99	2	0	1	...
Rameno A	...	...	...	...	1
Rameno B	...	...	...	...	42

Zdroj: Autor

V tabulce 13 jsou uvedeny hodnoty hodinových intenzit dopravy jednotlivých dopravních proudů. U hlavních dopravních proudů 1, 2, 5 a 6, jsou to padesátirázové intenzity. U vedlejších dopravních proudů 3 a 4, se jedná o intenzity špičkové hodiny. U cyklistické a pěší dopravy pak průměrné hodinové intenzity. Kartogramy zatížení pro všechny skupiny vozidel jsou obsahem přílohy C (viz obrázky C1 – C4).

3.3.2 Intenzita dopravy na křižovatce KB

Nejprve byly dopravní proudy na křižovatce rozřazeny a očíslovány, jak je znázorněno na obrázku 14. Čísla byla jednotlivým dopravním proudům přidělena náhodně.



Obrázek 14 Rozvržení dopravních proudů u křižovatky KB

Zdroj: (4), úprava autor

Šipky na obrázku 14 odpovídají způsobu organizace dopravy na křižovatce (směr pohybu dopravních proudů). Hodnoty intenzit dopravy [$\text{voz} \cdot 4 \text{ h}^{-1}$] zjištěné dopravním průzkumem jsou zaneseny v tabulce 14.

Tabulka 14 Výsledky dopravního průzkumu na křižovatce KB [$\text{voz} \cdot 4 \text{ h}^{-1}$]

Číslo dopravního proudu/ Rameno křižovatky	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina S	Skupina C	Skupina CH
1	2367	159	40	2566	185	...
2	218	2	0	220	6	...
3	187	1	0	188	12	...
4	38	0	0	38	1	...
5	408	2	1	411	1	...
6	187	0	0	187	11	...
7	2324	133	45	2502	216	...
8	458	4	1	463	6	...
9	309	3	0	312	2	...
10	59	0	0	59	1	...
11	382	2	0	384	0	...
12	333	14	1	348	11	...
Rameno A	...	...	...	...	...	88
Rameno B	...	...	...	...	...	132
Rameno C	...	...	...	...	...	314
Rameno D	...	...	...	...	...	128
Σ	7270	320	88	7678	452	662

Zdroj: Autor

Za období průzkumu projelo křižovatkou 7678 silničních vozidel a 452 cyklistů. Přes přechody pro chodce přešlo 662 chodců. Na rozdíl od křižovatky KA projelo nejvíce silničních vozidel (2566) směrem z ramene A do ramene C (dopravní proud číslo 1), tedy od Poštorné, Valtic a Lednice směrem do centra města. Druhým nejsilnějším proudem byl v opačném směru proud číslo 7 (2502 vozidel). U cyklistické dopravy byla situace stejná jako u křižovatky KA. Nejvíce cyklistů projelo křižovatkou směrem od centra města na Poštornou, Valtice a Lednici. Nejvíce chodců (314) přešlo rameno C křižovatky. Situaci, kdy je u křižovatky KA dominantní jiný směr než u křižovatky KB, je možné vysvětlit existencí

tří řetězců prodejen s potravinami u křižovatky KB. To potvrzují i vyšší intenzity odbočujících dopravních proudů z ramene C křižovatky (proud č. 8 a 9).

Stejně jako u křižovatky KA byly hodnoty přepočítány na hodinovou intenzitu dopravy podle TP 189 (17). Hodnoty hodinových intenzit dopravy jsou uvedeny v tabulce 15. Dílčí výpočty jsou uvedeny v příloze D.

Tabulka 15 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KB [voz · h⁻¹]

Číslo dopravního proudu/ Rameno křižovatky	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina C	Skupina CH
1	800	51	14	47	...
2	74	1	0	2	...
3	63	0	0	3	...
4	11	0	0	1	...
5	119	1	0	1	...
6	54	0	0	3	...
7	785	43	16	54	...
8	155	1	0	2	...
9	104	1	0	1	...
10	17	0	0	1	...
11	111	1	0	0	...
12	97	4	0	3	...
Rameno A	...	...	...	...	22
Rameno B	...	...	...	...	33
Rameno C	...	...	...	...	79
Rameno D	...	...	...	...	32

Zdroj: Autor

V tabulce 15 jsou uvedeny hodnoty hodinových intenzit dopravy jednotlivých dopravních proudů. U proudů 1, 2, 3, 7, 8 a 9, které se pohybují po silnici I/55, se jedná o padesátirázové intenzity. U proudů 4, 5, 6, 10, 11 a 12 vyjíždějící z místní komunikace, jsou to intenzity špičkové hodiny. U cyklistické a pěší dopravy jsou uvedeny průměrné hodinové intenzity zaokrouhlené na celé jednotky směrem nahoru. Kartogramy zatížení pro všechny skupiny vozidel jsou obsahem přílohy E (viz obrázky E1 – E4).

3.3.3 Intenzita dopravy na křižovatce KC

Nejprve byly dopravní proudy na křižovatce rozřazeny a očíslovány, jak je znázorněno na obrázku 15. Čísla byla jednotlivým dopravním proudům přidělena náhodně.



Obrázek 15 Rozvržení dopravních proudů u křižovatky KC

Zdroj: (4), úprava autor

Šipky na obrázku 15 odpovídají způsobu organizace dopravy na křižovatce (směr pohybu dopravních proudů). Hodnoty intenzit dopravy [$\text{voz} \cdot 4 \text{ h}^{-1}$] zjištěné dopravním průzkumem jsou zaneseny v tabulce 16.

Tabulka 16 Výsledky dopravního průzkumu na křižovatce KC [$\text{voz} \cdot 4 \text{ h}^{-1}$]

Číslo dopravního proudu/ Rameno křižovatky	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina S	Skupina C	Skupina CH
1	1976	159	4	2139	8	...
2	1065	16	38	1119	183	...
3	67	0	0	67	6	...
4	981	11	42	1034	201	...
5	1960	129	4	2093	35	...
6	63	0	0	63	8	...
7	67	0	0	67	8	...
8	149	0	0	149	14	...
Rameno A	...	...	...	...	...	392
Rameno B	...	...	...	...	...	96
Rameno C	...	...	...	...	...	86
Rameno D	...	...	...	...	...	196
Σ	6328	315	88	6731	463	770

Zdroj: Autor

Za období průzkumu projelo křižovatkou 6731 silničních vozidel a 463 cyklistů. Přes přechody pro chodce přešlo 770 chodců. Nejvíce silničních vozidel (2139) projelo směrem z ramene A do ramene C (dopravní proud číslo 1), tedy od křižovatky KB směrem na Hodonín. Druhým nejsilnějším proudem byl v opačném směru proud číslo 5 (2093 vozidel). Silné intenzity dopravy vykazují také dopravní proudy číslo 2 a 4 ramene B, které navazuje na silnici II/425 vedoucí do centra města. Cyklistická doprava je vedena téměř výhradně po rameni B křižovatky, tedy z, nebo do centra města. Nejvíce chodců (392) přešlo rameno A křižovatky.

Stejně jako u křižovatky KA i KB byly hodnoty přepočítány na hodinovou intenzitu dopravy podle TP 189 (17). Hodnoty hodinových intenzit dopravy jsou uvedeny v tabulce 17. Dílčí výpočty jsou uvedeny v příloze F.

Tabulka 17 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KC [voz · h⁻¹]

Číslo dopravního proudu/ Rameno křižovatky	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina C	Skupina CH
1	668	51	1	2	...
2	360	5	13	46	...
3	23	0	0	2	...
4	285	3	15	50	...
5	662	41	1	9	...
6	21	0	0	2	...
7	19	0	0	2	...
8	43	0	0	4	...
Rameno A	...	...	...	...	98
Rameno B	...	...	...	...	24
Rameno C	...	...	...	...	22
Rameno D	...	...	...	...	49

Zdroj: Autor

V tabulce 17 jsou uvedeny hodnoty hodinových intenzit dopravy jednotlivých dopravních proudů. U proudů 1, 2, 3, 5 a 6, které se pohybují po silnici I/55, se jedná o padesátirázové intenzity. U proudů 4, 7 a 8 vyjíždějící z místní komunikace, jsou to intenzity špičkové hodiny. U cyklistické a pěší dopravy jsou uvedeny průměrné hodinové intenzity zaokrouhlené na celé jednotky směrem nahoru. Kartogramy zatížení pro všechny skupiny vozidel jsou obsahem přílohy G (viz obrázek G1 – G4).

3.4 Vyhodnocení dopravního průzkumu

Pro další využití dat získaných dopravním průzkumem (výpočet kapacity pozemní komunikace, tvorba signálního plánu světelného signalizačního zařízení), je nutné zohlednit skladbu dopravních proudů. Toto se provádí přepočtem reálných vozidel na jednotková vozidla pomocí přepočtových koeficientů uvedených v tabulce 18. Jedno jednotkové vozidlo pak odpovídá průměrnému osobnímu vozidlu.

Tabulka 18 Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu.

Typ křižovatky	Jízdní kola	Motocykly	Osobní vozidla	Nákladní vozidla, autobusy	Nákladní soupravy, kloubové autobusy
Průsečné a stykové se SSZ	0,5	0,8	1	1,7	2,2

Zdroj: (18), úprava autor

Kategorie Osobní vozidla v sobě zahrnuje všechna vozidla do 3,5 t celkové hmotnosti. Kategorie Nákladní vozidla, autobusy obsahuje všechna vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti, vyjma nákladních souprav a kloubových autobusů.

Při vlastní realizaci dopravního průzkumu, byly nákladní vozidla a nákladní soupravy sloučeny do jedné skupiny. Z tohoto důvodu bude při tvorbě vlastních signálních plánů, pro homogenizaci dopravního proudu u této skupiny vozidel, použit přepočtový koeficient ve výši 2.

Jednotlivé kroky, vedoucí k získání počtu jednotkových vozidel přijíždějících k dané křižovatce za jednotku času (padesátirázová intenzita, špičková hodina), je možné graficky znázornit pomocí vývojového diagramu, který je obsahem přílohy H. Tento vývojový diagram zobrazuje postup činností provedených v rámci této práce a nezahrnuje jiné alternativy, jejichž výstupem je počet jednotkových vozidel.

4 NÁVRH ORGANIZACE DOPRAVY

Podkladem pro tvorbu signálních plánů a liniové koordinace v této práci, jsou studijní opory Teorie dopravy (20), Řešené příklady z teorie a řízení dopravy (21), které v roce 2013 vydala Univerzita Pardubice a Technické podmínky TP 81 Zásady pro navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích (8).

Na základě zhodnocení dopravní infrastruktury a dopravního provozu v předchozím textu, jsou v této kapitole navrženy změny na organizaci dopravy v řešeném úseku. Obsahem těchto návrhů je:

- úprava některých křižovatkových pohybů,
- tvorba signálních plánů křižovatek A, B, C,
- sladění těchto signálních plánů do liniové koordinace – zelené vlny, oproti současnému způsobu řízení s pevným signálním programem (19).

Signální plán představuje program řízení SSZ, který určuje pořadí a délku signálu volno pro jednotlivé signální skupiny. Signální skupina představuje množinu směrů, pro které platí stejný signál.

Návrhy signálních plánů jsou v této práci vytvořeny dle metody saturovaného toku (Websterovy metody), která je uvedena v TP 81 (8). Principem této metody je stanovení délky signálů volno, respektive délky cyklu v závislosti na stupni saturace vjezdů v jednotlivých fázích. Saturovaným tokem se rozumí maximální počet vozidel, která mohou při ideálních dopravních podmínkách projet profilem stopčáry za jednotku času.

Mezi vstupní podklady potřebné pro výpočet signálního plánu patří:

- hodinové intenzity dopravy,
- tabulka mezičasů (vyklízacích dob),
- navržené fázové schéma.

Mezičas (vyklízací doba) představuje časový interval, který uplyne od konce signálu volno po začátek signálu volno dvou vzájemně kolizních signálních skupin. Tato doba slouží k bezpečnému opuštění (vyklizení) kolizní plochy vozidlem jedoucím v době končícího signálu volno dříve, než najíždějící vozidlo kolizního směru po začátku signálu volno této plochy dosáhne. Kolizní plocha představuje část povrchu komunikace, kde se střetávají dráhy vyklízujících vozidel a chodců s dráhami najíždějících vozidel a chodců. Kolizní plocha je pro každou dvojici dopravních pohybů různá (22).

Pro výpočet mezičasů se použije vztah (9). Mezičasy se počítají pro všechny kolizní dopravní pohyby s výjimkou podmíněně kolizních, které nejsou řešeny světelnou signalizací, ale i přesto pro ně platí pravidla provozu na pozemních komunikacích. Mezičasy se počítají s přesností na desetiny sekundy a výsledek se zaokrouhluje na celé sekundy.

$$t_m = t_v - t_n + t_b \quad (9)$$

kde:

- t_m mezičas [s],
- t_v vyklizovací doba, která se vypočte podle vztahu (10) [s],
- t_n najížděcí doba, která se vypočte podle vztahu (11) [s],
- t_b bezpečnostní doba, která zohledňuje projíždění vozidel na signál pozor po skončení signálu volno [s].

$$t_v = \frac{l_v + l_{voz}}{v_v} \quad (10)$$

kde:

- t_v vyklizovací doba [s],
- l_v vyklizovací dráha od stopčáry do kolizního bodu kolizní plochy, respektive dráha vyklizujícího chodce [m],
- l_{voz} délka vyklizujícího vozidla [m],
- v_v vyklizovací rychlost [$m \cdot s^{-1}$].

$$t_n = \frac{l_n}{v_n} \quad (11)$$

kde:

- t_n najížděcí doba [s],
- l_n najížděcí dráha od stopčáry do kolizního bodu kolizní plochy, respektive dráha vstupujícího chodce [m],
- v_n najížděcí rychlost [$m \cdot s^{-1}$].

Bezpečnostní doba je pro motorová vozidla stanovena na 2 s a pro cyklisty na 1 s. Pro chodce není bezpečnostní doba definována. Hodnota bezpečnostní doby je uvažována pro účastníka provozu, který vyklizuje kolizní plochu. Dále je předepsána délka vyklizujícího motorového vozidla 5 m, vyklizovací a najížděcí rychlosti motorových vozidel v přímém směru ($35 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) a v oblouku ($25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$), vyklizovací a najížděcí rychlosti cyklistů ($15 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) a chodců ($5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$). Pokud signály vozidlových signálních skupin platí

současně pro motorová vozidla i cyklisty, uvažují se dle TP 81 (8) rychlosti motorových vozidel.

Pod pojmem **fázové schéma** se rozumí přiřazení dopravních pohybů jednotlivým fázím a nejuvhodnější pořadí fází. Při návrhu fázového schématu se vychází z prostorového řešení křižovatky (geometrického uspořádání), z organizace dopravy na křižovatce (jízdni a řadící pruhy, druh světelných signálů), z intenzit dopravy na křižovatce, ale také z potřeby upřednostnit určitou signální skupinu.

Návrh signálního plánu má několik kroků, které vedou k vytvoření fázového schématu (počet fází), určení doby trvání jednotlivých fází a určení délky cyklu řízení. Fází se rozumí časový interval, během kterého mají souasně volno zpravidla vzájemně nekolizní dopravní pohyby (signální skupiny). Při návrhu fází se rozeznávají dopravní pohyby kolizní, bezkolizní a podmíněně kolizní. Bezkolizní pohyby zaručují bezkolizní průjezd křižovatkou. Podmíněně kolizní jsou ty pohyby, pro něž platí pravidla provozu na pozemních komunikacích o přednosti v jízdě (např. při odbočování vlevo povinnost dávat přednost protijedoucím vozidlům a chodcům).

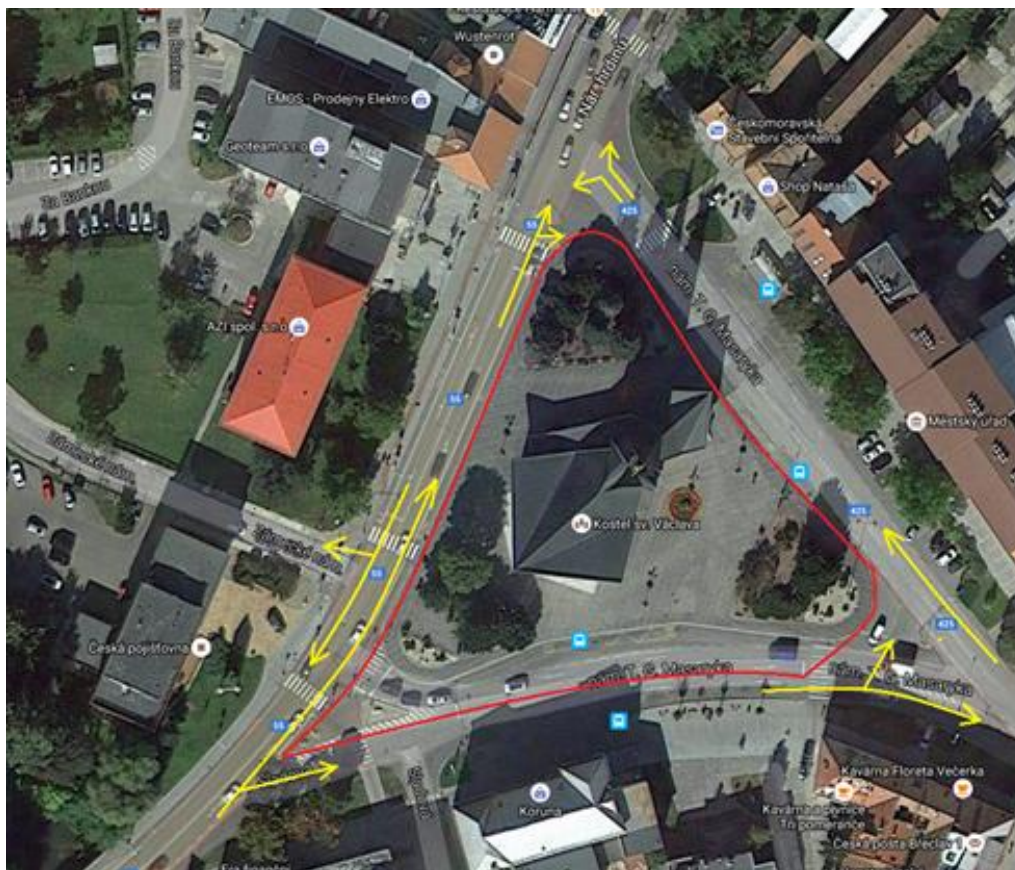
Při určování pořadí jednotlivých fází je kladen důraz na plynulé navazování těch fází, které obsahují stejnou signální skupinu a nevznikalo tak zbytečné zdržení. Dalšími hledisky, která mohou ovlivňovat pořadí fází, patří požadavek na vzájemnou koordinaci signálních plánů sousedních křižovatek, nebo zohlednění jízdy vozidel veřejné dopravy spočívající v její preferenci.

4.1 Úprava křižovatkových pohybů

U křižovatky KA, stejně jako u křižovatky KB není nutné provádět výraznější úpravy ve vedení dopravních proudů. Jiná situace ovšem nastává u křižovatky KC, kdy vlivem vedení koordinovaných svazků (zelených vln), není možné uskutečňovat některé dopravní pohyby (viz kapitola 5). Souasně redukce dopravních pohybů vozidel a chodců na křižovatce KC přispěje k větší plynulosti dopravy na tomto úseku silnice I/55.

Křižovatka KC je součástí soustavy tří křižovatek na náměstí T. G. Masaryka. Proto se při návrhu změn v organizaci dopravy není možné zabývat pouze křižovatkou KC, ale je nutné do tohoto konceptu pojmut celou oblast náměstí T. G. Masaryka.

Do návrhů změn na zlepšení organizace dopravy jsou zahrnuty jak změny v křižovatkových pohybech, tak i změny v délkách řadících pruhů pro jednotlivé dopravní proudy. Návrh opatření je načrtnut na obrázku 16. Žluté šipky značí úpravy směrů pohybů dopravních proudů.



Obrázek 16 Návrh změn v organizaci dopravy na náměstí T. G. Masaryka

Zdroj: (4), úprava autor

Při příjezdu po třídě 1. máje směrem od Valtic a Lednice je zachována možnost pravého odbočení na náměstí T. G. Masaryka a spojení se silnicí II/425 směrem na Lanžhot. Průjezd křižovatkou KC je možný pouze přímým směrem na Hodonín. Možnost levého odbočení do ulice Zámecké náměstí je zrušena. Oba přechody pro chodce přes silnici I/55 jsou v návrhu zrušeny. Náhradní varianty přechodů jsou řešeny v kapitole 5. V opačném směru od Hodonína je usměrnění dopravních proudů na ulici Národních hrdinů ponecháno beze změny. Na třídě 1. máje také zůstává zachována možnost pravého odbočení do ulice Zámecké náměstí. Tato opatření umožní zrušení SSZ u křižovatky KC v plném rozsahu.

Ve směru od Lanžhota při jízdě po silnici II/425 je zrušeno levé odbočení na náměstí T. G. Masaryka ke křižovatce KC. Tím dojde ke zvětšení plochy náměstí (viz obrázek 16, červeně orámovaná část) a ke zklidnění dopravy v této oblasti. Doprava je dále vedena podél městského úřadu ke křižovatce ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů (křižovatka KD). Řadičí pruhy pro odbočení vlevo směrem na Valtice a vpravo směrem na Hodonín jsou na tomto rameni prodlouženy. Také zastávka městské hromadné dopravy pro dva autobusy musí být přesunuta tak, aby vyjíždějící autobusy nebyly blokovány.

4.2 Návrh signálního plánu křižovatky KA

Pro vytvoření návrhu signálního plánu je nutný výpočet mezičasů. Dalším krokem je návrh a posouzení sledu fází a vlastní sestavení signálního plánu.

Výpočet mezičasů křižovatky KA

Pro výpočet mezičasů byly použity vztahy (9), (10) a (11). Pro větší přehlednost byla z vypočtených mezičasů sestavena tabulka mezičasů dopravních pohybů (tabulka 19). Dílčí výpočty jsou uvedeny v příloze I.

Tabulka 19 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KA [s]

		Najíždí					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Vyklikazuje	Signální skupina						
	S1	...	4	5		4	
	S2	3	...		4	7	0
	S3	2		...			4
	S4		4		...	6	
	S5	9	6		7	...	
S6		11	17			...	

Zdroj: autor

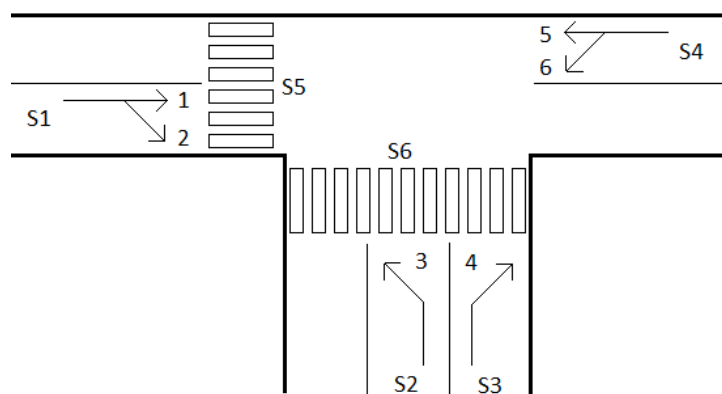
Svisle jsou v tabulce 19 uvedeny signální skupiny (viz obrázek 17), které křižovatku vyklizují, vodorovně signální skupiny, které do křižovatky najíždí. Čísla v polích představují hodnoty mezičasů mezi kolizními proudy. U vzájemně nekolizních dopravních proudů jsou pole prázdná. Pokud byla vypočtená hodnota záporná, je v tabulce uvedena nula. Mezičasy jsou zaokrouhleny, na rozdíl od asymetrického zaokrouhlení v TP 81, na celé sekundy nahoru.

Návrh fázového schématu u křižovatky KA

Podkladem pro návrh fázového schématu je studijní opora Teorie dopravy (20). Postup řešení je možné rozdělit do těchto kroků:

- sestavení grafu bezkoliznosti s nalezením všech maximálních fází,
- sestavení pokrývací matice,
- určení pořadí jednotlivých fází.

Na křižovatce je dána množina signálních skupin. Všechny dopravní proudy projíždějící křižovatkou jsou reprezentovány určitou signální skupinou, jak znázorňuje obrázek 17.

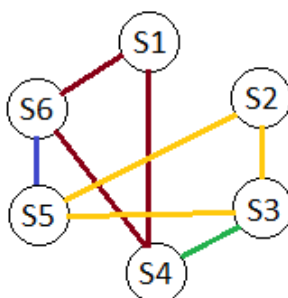


Obrázek 17 Schéma křižovatky KA s označením signálních skupin

Zdroj: Autor

Signální skupiny S1 a S4 udávají plné signály, tzn. že dovolují vjezd do křižovatky, ale při odbočování platí nutnost dávat přednost protijedoucím vozidlům a chodcům. Signální skupiny S2 a S3 udávají směrové signály, zajišťující bezkolizní průjezd křižovatkou. Signální skupiny S5 a S6 patří chodcům.

Lze rozhodnout, zda je každá dvojice signálních skupin ve vztahu kolizním, nebo bezkolizním (popř. podmíněně kolizním). Na množině všech signálních skupin lze definovat neorientovaný **graf bezkoliznosti**, kde hrany spojují všechny bezkolizní dvojice prvků z množiny S. Následuje nalezení maximálních fází (viz obrázek 18), tj. maximálních kompletních podgrafů.



Obrázek 18 Graf bezkoliznosti křižovatky KA

Zdroj: Autor

Na základě obrázku 18 je možné konstatovat, že na křižovatce KA existují tyto maximální fáze:

- F1 se signálními skupinami S1, S4 a S6,
- F2 se signálními skupinami S2, S3 a S5,
- F3 se signálními skupinami S3 a S4,
- F4 se signálními skupinami S5 a S6.

Signální skupiny S2 a S5 jsou spojeny hranou bezkoliznosti i přesto, že dopravní proud řízený směrovým signálem má mít zajištěn bezkolizní průjezd křižovatkou. Ovšem podle TP 81 „dopravní proud pro směr vlevo nebo vpravo řízený směrovým signálem nesmí být kolizní s žádným dopravním proudem s výjimkou chodců ve volném směru. V tom případě musí být směrový signál doplněn žlutým světlem ve tvaru chodce“ (8). Další možností je sloučení signálních skupin S2 a S3 do jedné skupiny s plným signálem, případně doplněným o signál doplňkové zelené šipky pro směr vpravo. Pro sestavu signálního plánu je výhodné (minimalizace počtu fází), aby signální skupiny S2 a S5 byly v jedné fázi.

Dalším krokem je sestavení **pokrývací matice** pro výběr minimálního počtu fází, která je znázorněna v tabulce 20.

Tabulka 20 Pokrývací matice pro křižovátku KA

Fáze/Signální skupina	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	|			|		|
F2		|	|		|	
F3			|	|		
F4					|	|

Zdroj: Autor

Obsahem pokrývací matice v tabulce 20 je celkový počet fází křižovátky KA včetně příslušných signálních skupin. Jednička v průsečíku fáze a signální skupiny znamená, že tato signální skupina náleží do dané fáze. Úkolem je najít takovou množinu fází o minimálním počtu, kdy v každém sloupci bude alespoň jedna jednička ve vybraných fázích. Řešení tohoto pokrývacího problému je v tabulce 21.

Tabulka 21 Výběr minimální pokrývací množiny fází křižovátky KA

Fáze/Signální skupina	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	|			|		|
F2		|	|		|	
F3			|	|	|	
F4					|	|

Zdroj: Autor

Postup řešení uvedený v tabulce 21 je takový, že v prvním kroku se vybere řádek, ve kterém je jediná hodnota jedna (průsečík F1, S1). Následně se tento řádek i sloupec, včetně sloupců s jedničkou v tomto řádku, z matice odstraní. Dalším krokem je vyřazení těch řádků

(F3, F4), jejichž hodnotu jedna v daném sloupci, obsahuje i jiný řádek v tomtéž sloupci (F2). Tyto dva kroky se neustále opakují až do definitivního řešení. V tomto případě vznikla minimální pokrývací množina fází F1 a F2.

Dalším krokem je učení **pořadí jednotlivých fází**. Jelikož jsou u křižovatky KA pouze dvě fáze, není tento krok nutný (dochází pouze ke střídání fází F1, F2 a F2, F1).

Sestavení signálního plánu křižovatky KA

K sestavení signálního plánu je nutná znalost hodnoty saturovaného toku, délky cyklu pro koordinaci a stanovení délek signálů volno.

Hodnotu saturovaného toku ovlivňuje podélný sklon vozovky, poloměr oblouku a podíl odbočujících vozidel. **Saturovaný tok** vjezdu se stanoví podle vztahu (12).

$$S_v = S_{zákl} \cdot k_{skl} \cdot k_{obl} \quad (12)$$

kde:

- S_v saturovaný tok vjezdu [j. v. · h⁻¹],
- $S_{zákl}$ základní saturovaný tok vjezdu [1900 j. v. · h⁻¹],
- k_{skl} koeficient sklonu, vyjadřující vliv podélného sklonu vjezdu na saturovaný tok. Díky vodorovným vjezdům má u křižovatky KA, KB i KC hodnotu 1 [-],
- k_{obl} koeficient oblouku [-].

Koeficient oblouku vyjadřuje vliv poloměru oblouku při odbočování a podílu odbočujících vozidel na saturovaný tok. Vypočítá se podle vztahu (13).

$$k_{obl} = \frac{R}{R+1,5 \cdot f} \quad (13)$$

kde:

- k_{obl} koeficient oblouku [-],
- R poloměr směrového oblouku při odbočování [m],
- f podíl odbočujících vozidel z celkové intenzity vjezdu, který se vypočítá jako podíl odbočujících vozidel k celkové intenzitě vjezdu. U samostatného vjezdu pro odbočování je $f=1$ [-].

Skutečný poloměr oblouku se zadává, pokud pro odbočení existuje samostatný řadící pruh. Snížení kapacity vjezdu vlivem dávání přednosti chodcům se vyjadřuje zadáním fiktivního poloměru oblouku. Při nízkých intenzitách chodců (asi 100 osob · h⁻¹), což je i případ křižovatky KA, KB i KC se zadává hodnota $R=6$ m.

Dále je k sestavení signálního plánu nutné stanovit **délku cyklu**. Nejprve se pro všechny vjezdy s automobilovou dopravou určí stupeň saturace podle vztahu (14).

$$y = \frac{I}{S_v} \quad (14)$$

kde:

- y stupeň saturace [-],
- I intenzita vjezdu [j. v. · h⁻¹],
- S_v saturovaný tok vjezdu [j. v. · h⁻¹].

V každé fázi se dále vybere kritický vjezd, tj. takový, který má nejvyšší stupeň saturace y_{krit} k určení celkového stupně saturace podle vztahu (15).

$$Y = \sum_{i=1}^n y_{krit_i} \quad (15)$$

kde:

- Y celkový stupeň saturace [-],
- i index fáze [-],
- n počet fází [-],
- y_{krit} kritický vjezd [-].

Dále se určí součet ztrátových časů za cyklus podle vztahu (16). Jedná se o součet ztrátových časů, tedy dobou mezi koncem efektivní zelené v dané fázi a začátkem efektivní zelené ve fázi následující, v každé fázi.

$$L = \sum_{i=1}^n t_{m_i} - n \quad (16)$$

kde:

- L celkový ztrátový čas za cyklus [s],
- i index fáze [-],
- n počet fází [-],
- t_{m_i} rozhodující mezičas v daném fázovém přechodu [s].

Dalším krokem je výpočet minimální délky cyklu pro zadané intenzity podle vztahu (17). Jedná se o nejkratší možnou délku cyklu zahrnující i požadovanou rezervu kapacity v %. Minimální cyklus je vhodným podkladem pro rozhodování o délce cyklu při navrhování koordinace SSZ.

$$t_c = \frac{L}{1 - Y \cdot \frac{100}{100 - Rez}} \quad (17)$$

kde:

- t_c minimální délka cyklu [s],
 L celkový ztrátový čas za cyklus [s],
 Y celkový stupeň saturace [-],
 Rez požadovaná rezerva kapacity vjezdu [%]. Na základě doporučení uvedeného v TP 81 (8), je na koordinovaných vjezdech do křižovatky stanovena ve výši 20 %, na nekoordinovaných vjezdech ve výši 10 %.

Posledním nutným výpočtem je návrh **minimálních zelených** pro zadané intenzity podle vztahu (18). Jedná se o nejkratší možné délky zelené pro automobilovou dopravu, jejichž znalost je podkladem pro návrh zelených v minimálním cyklu a také pro návrh zelených u SSZ v koordinaci (nejmenší šířky svazků).

$$Z_{min} = \frac{I \cdot t_c}{S_v} \cdot \frac{100}{100 - Rez} \quad (18)$$

kde:

- Z_{min} minimální délka zelené [s],
 I intenzita vjezdu [j. v. · h⁻¹],
 t_c délka cyklu [s],
 S_v satureovaný tok vjezdu [j. v. · h⁻¹],
 Rez požadovaná rezerva kapacity vjezdu [%].

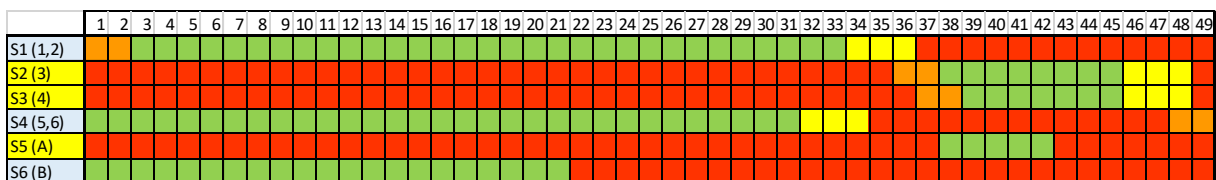
Všechny hodnoty vypočtené pomocí výše popisovaného způsobu jsou uvedeny v příloze J. Z výsledků výpočtu byla sestavena tabulka 22.

Tabulka 22 Výsledné hodnoty pro sestavu signálního plánu křižovatky KA

Fáze číslo (dopravní proud)	I [j. v. · h ⁻¹]	Szákl [j. v. · h ⁻¹]	f [%]	R [m]	kobl [-]	kskl [-]	S _v [j. v. · h ⁻¹]	y [-]	t _m [s]	Z _{min} [s]
1 (1,2)	1082	1900	0,114	6	0,97	1	1843	0,587	5	30,7
2 (3)	135	1900	1	14	0,90	1	1710	0,079	4	3,7
2 (4)	117	1900	1	10	0,87	1	1653	0,071	2	3,3
1 (5)	1020	1900	1	–	1	1	1900	0,537	3	28,1
1 (6)	104	1900	1	12	0,89	1	1691	0,062	3	3,2

Zdroj: Autor

V tabulce 22 jsou uvedeny hodnoty sloužící jako podklad pro sestavení signálního plánu (viz obrázek 19). Modré pole odkazuje na fázi č. 1 (dopravní proudy č. 1, 2, 5 a 6), žluté pole na fázi č. 2 (dopravní proudy č. 3 a 4).



Obrázek 19 Minimální signální plán křižovatky KA

Zdroj: Autor

Obrázek 19 znázorňuje návrh minimálního signálního plánu pro křižovatku KA. Vodorovně jsou uvedeny signální skupiny reprezentující konkrétní dopravní proudy. Svisle pak sekundy. Zelená pole představují délky zelených jednotlivých signálních skupin. Žlutá pole jsou žluté signály na konci signálu volno o délce 3 s, oranžová pole pak žlutočervené signály o délce 2 s před začátkem signálu volno vozidlových signálních skupin. Červená pole reprezentují signál stůj. Na rozdíl od vypočtené minimální délky cyklu ve výši 42 s, vzrostla délka cyklu na 49 s. Důvodem bylo vložení chodeckých proudů o minimální délce 5 s přes rameno křižovatky A a dlouhé vyklizovací časy chodců na přechodech. Díky tomu mohla být navýšena délka zelené u dopravních proudů 3 a 4 nad minimální délku 5 s.

4.3 Návrh signálního plánu křižovatky KB

Obdobně jako u křižovatky KA byla nejprve z vypočtených hodnot vyklizovacích a najížděcích dob sestavena tabulka mezičasu dopravních pohybů (tabulka 23). Dílčí výpočty jsou uvedeny v příloze K.

Tabulka 23 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KB

Najíždí

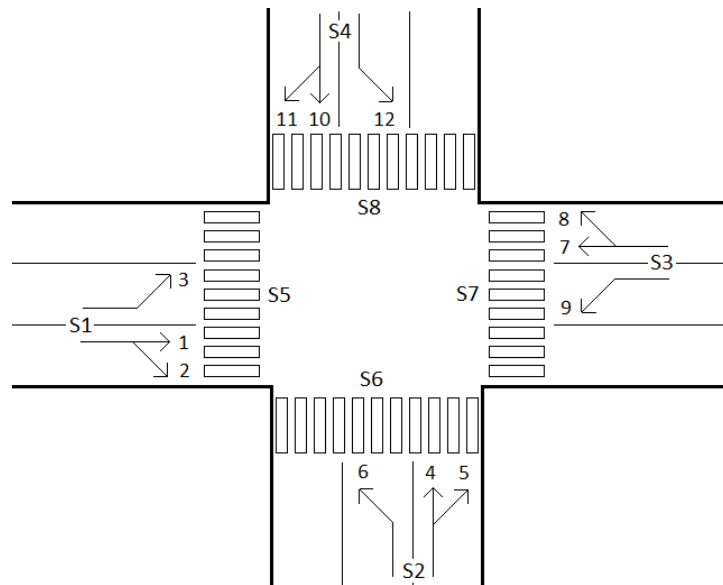
Signální skupina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
S1	...	5		5	4		8	
S2	3	...	3			4		3
S3		6	...	5	6		4	
S4	5		5	...		4		5
S5	7		4		...			
S6		12		8		...		
S7	4		8				...	
S8		8		11				...

Zdroj: Autor

Svisle jsou v tabulce 23 uvedeny signální skupiny (viz obrázek 20), které křižovatku vyklizují, vodorovně signální skupiny, které do křižovatky najíždí. Čísla v polích představují

hodnoty mezičasů mezi kolizními proudy. U vzájemně nekolizních dopravních proudů jsou pole prázdná.

Na křižovatce je dána množina signálních skupin. Všechny dopravní proudy projíždějící křižovatkou jsou reprezentovány určitou signální skupinou, jak znázorňuje obrázek 20.

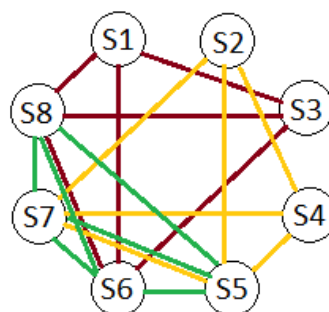


Obrázek 20 Schéma křižovatky KB s označením signálních skupin

Zdroj: Autor

Signální skupiny S1, S2, S3 a S4 udávají plné signály, tzn. že dovolují vjezd do křižovatky, ale při odbočování platí nutnost dávat přednost protijedoucím vozidlům a chodcům. Signální skupiny S5, S6, S7 a S8 patří chodcům.

K nalezení maximálních fází je opět potřeba sestavit graf bezkoliznosti (viz obrázek 21) s určením kolizních, případně bezkolizních (podmíněně kolizních) vztahů mezi všemi signálními skupinami.



Obrázek 21 Graf bezkoliznosti křižovatky KB

Zdroj: Autor

Na základě obrázku 21 je možné konstatovat, že na křižovatce KB existují tyto maximální fáze:

- F1 se signálními skupinami S1, S3, S6 a S8,
- F2 se signálními skupinami S2, S4, S5 a S7,
- F3 se signálními skupinami S5, S6, S7 a S8.

Ze všech fází a jim příslušných signálních skupin se sestaví pokrývací matice, pomocí které je vybrána minimální množina fází. Řešení tohoto problému je v tabulce 24.

Tabulka 24 Výběr minimální pokrývací množiny fází křižovatky KB

Fáze/Signální skupina	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
F1	1		1			1		1
F2		1		1	1		1	
F3					1	1	1	1

Zdroj: Autor

Prvním krokem řešení je výběr řádku F1, ve kterém je jediná hodnota jedna (průsečík F1, S1). Následuje vyřazení tohoto řádku i sloupců obsahujících hodnotu jedna. V dalším kroku je vynechán řádek F3, jehož všechny hodnoty jedna obsahuje řádek F2. A konečně výběr řádku F2, čímž vznikla minimální pokrývací množina fází F1 a F2. Protože jsou do definitivního řešení vybrány pouze dvě fáze, není nutné určovat pořadí jednotlivých fází (dochází pouze ke střídání fází F1, F2 a F2, F1).

Sestavení signálního plánu křižovatky KB bylo provedeno podle postupu popsaného u křižovatky KA. Z výsledků výpočtu byla sestavena tabulka 25.

Tabulka 25 Výsledné hodnoty pro sestavu signálního plánu křižovatky KB

Fáze číslo (dopravní proud)	I [j. v. h ⁻¹]	Szákl [j. v. h ⁻¹]	f [%]	R [m]	kobl [-]	kskl [-]	Sv [j. v. h ⁻¹]	y [-]	tm [s]	zmin [s]
1 (1,2)	1031	1900	0,075	6	0,98	1	1865	0,553	5	41,5
1 (3)	65	1900	1	23	0,94	1	1784	0,036	5	2,7
2 (4,5)	134	1900	0,910	6	0,81	1	1548	0,087	3	5,8
2 (6)	56	1900	1	15	0,91	1	1727	0,032	3	2,2
1 (7,8)	1088	1900	0,145	6	0,96	1	1833	0,593	5	44,5
1 (9)	107	1900	1	15	0,91	1	1727	0,062	6	4,6
2 (10,11)	131	1900	0,863	6	0,82	1	1563	0,084	4	5,6
2 (12)	107	1900	1	18	0,92	1	1754	0,061	5	4,1

Zdroj: Autor

TP 189 (17) na hodinovou intenzitu dopravy [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$]. Hodnoty hodinových intenzit dopravy jsou uvedeny v tabulce 26.

Tabulka 26 Hodinová intenzita dopravy na křižovatce KD [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$]

Číslo dopravního proudu	Skupina O	Skupina N	Skupina A	Skupina C
1	669	51	1	4
2	18	0	0	0
3	11	0	0	0
4	54	1	4	2
5	672	41	1	11
6	126	0	4	3

Zdroj: Autor

V tabulce 26 jsou uvedeny hodnoty hodinových intenzit dopravy jednotlivých dopravních proudů. U proudů 1, 2, 5 a 6, které se pohybují po silnici I/55, se jedná o padesátirázové intenzity. U proudů 3 a 4 vyjíždějící ze silnice II/425, jsou to intenzity špičkové hodiny. U cyklistické dopravy jsou uvedeny průměrné hodinové intenzity zaokrouhlené na celé jednotky směrem nahoru. Intenzity chodeckých proudů zaznamenávány nebyly, protože podle zkušeností autora z předcházejícího průzkumu nevykazovaly takových hodnot, jako u křižovatek KA, KB a KC. Rozložení a číslování dopravních proudů znázorňuje obrázek 23.

Obdobně jako u křižovatky KA i KB byla nejprve z vypočtených hodnot vyklizovacích a najížděcích dob sestavena tabulka mezičasu dopravních pohybů (tabulka 27).

Tabulka 27 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KD

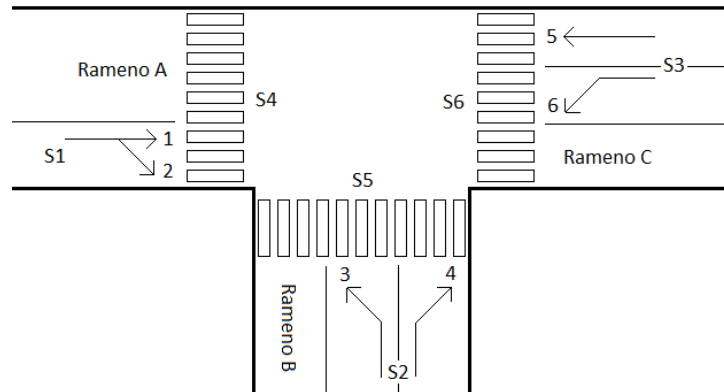
Najíždí

Signální skupina	S1	S2	S3	S4	S5	S6
S1	...	2		4		8
S2	5	...	3		4	
S3		6	...	8		4
S4	7		3	...		
S5		7			...	
S6	3		8			...

Zdroj: Autor

Svisle jsou v tabulce 24 uvedeny signální skupiny, které křižovatku vyklizují, vodorovně signální skupiny, které do křižovatky najíždí. Čísla v polích představují hodnoty mezičasů mezi kolizními proudy. U vzájemně nekolizních dopravních proudů jsou pole prázdná.

Na křižovatce je dána množina signálních skupin. Všechny dopravní proudy projíždějící křižovatkou jsou reprezentovány určitou signální skupinou, jak znázorňuje obrázek 23.

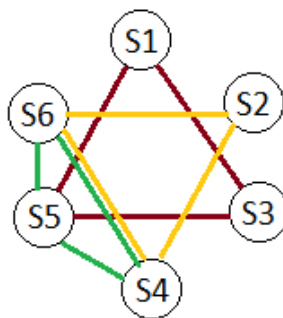


Obrázek 23 Schéma křižovatky KD s označením signálních skupin

Zdroj: Autor

Signální skupiny S1, S2 a S3 udávají plné signály, tzn. že dovolují vjezd do křižovatky, ale při odbočování platí nutnost dávat přednost protijedoucím vozidlům a chodcům. Signální skupiny S4, S5, a S6 patří chodcům.

K nalezení maximálních fází je opět potřeba sestavit graf bezkoliznosti (viz obrázek 24) s určením kolizních, případně bezkolizních (podmíněně kolizních) vztahů mezi všemi signálními skupinami.



Obrázek 24 Graf bezkoliznosti křižovatky KD

Zdroj: Autor

Z obrázku 24 je patrné, že na křižovatce KD existují tyto maximální fáze:

- F1 se signálními skupinami S1, S3 a S5,
- F2 se signálními skupinami S2, S4 a S6,
- F3 se signálními skupinami S4, S5 a S6.

Ze všech fází a jim příslušných signálních skupin se sestaví pokrývací matice, pomocí které je vybrána minimální množina fází. Řešení tohoto problému ukazuje tabulka 28.

Tabulka 28 Výběr minimální pokrývací množiny fází křižovatky KD

Fáze/Signální skupina	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	1		1		1	
F2		1		1		1
F3				1	1	1

Zdroj: Autor

Prvním krokem řešení je výběr řádku F1, ve kterém je jediná hodnota jedna (průsečík F1, S1). Následuje vyřazení tohoto řádku i sloupců obsahujících hodnotu jedna. V dalším kroku je vynechán řádek F3, jehož všechny hodnoty jedna obsahuje řádek F2. A konečně výběr řádku F2, čímž vznikla minimální pokrývací množina fází F1 a F2. Protože jsou do definitivního řešení vybrány pouze dvě fáze, není nutné určovat pořadí jednotlivých fází (dochází pouze ke střídání fází F1, F2 a F2, F1).

Sestavení signálního plánu křižovatky KD bylo provedeno podle postupu popsaného u křižovatky KA. Z výsledků výpočtu byla sestavena tabulka 29.

Tabulka 29 Výsledné hodnoty pro sestavu signálního plánu křižovatky KD

Fáze číslo (dopravní proud)	I [j. v. h ⁻¹]	Szákl [j. v. h ⁻¹]	f [%]	R [m]	kobl [-]	kskl [-]	Sv [j. v. h ⁻¹]	y [-]	tm [s]	Zmin [s]
1 (1,2)	793	1900	0,023	6	0,99	1	1889	0,420	2	21,6
2 (3)	357	1900	1	16	0,91	1	1737	0,206	5	9,4
2 (4)	65	1900	1	31	0,95	1	1812	0,036	5	1,6
1 (5)	762	1900	1	–	1	1	1900	0,401	6	20,7
1 (6)	136	1900	1	35	0,96	1	1822	0,075	6	3,8

Zdroj: Autor

Všechny hodnoty vypočtené podle výše uvedeného postupu (vzorce (12) – (18)), jsou uvedeny v příloze M. Tabulka 29 obsahuje hodnoty sloužící jako podklad pro sestavení signálního plánu křižovatky KD (viz obrázek 25). Modré pole odkazuje na fázi č. 1 (dopravní proudy č. 1, 2, 5 a 6), žluté pole na fázi č. 2 (dopravní proudy č. 3 a 4).

	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	40	41	42	43	44	45														
S1 (1,2)	Orange	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange								
S2 (3,4)	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	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green				
S3 (5,6)	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	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green			
S4 (A)	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	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green		
S5 (B)	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	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
S6 (C)	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	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Obrázek 25 Minimální signální plán křižovatky KD

Zdroj: Autor

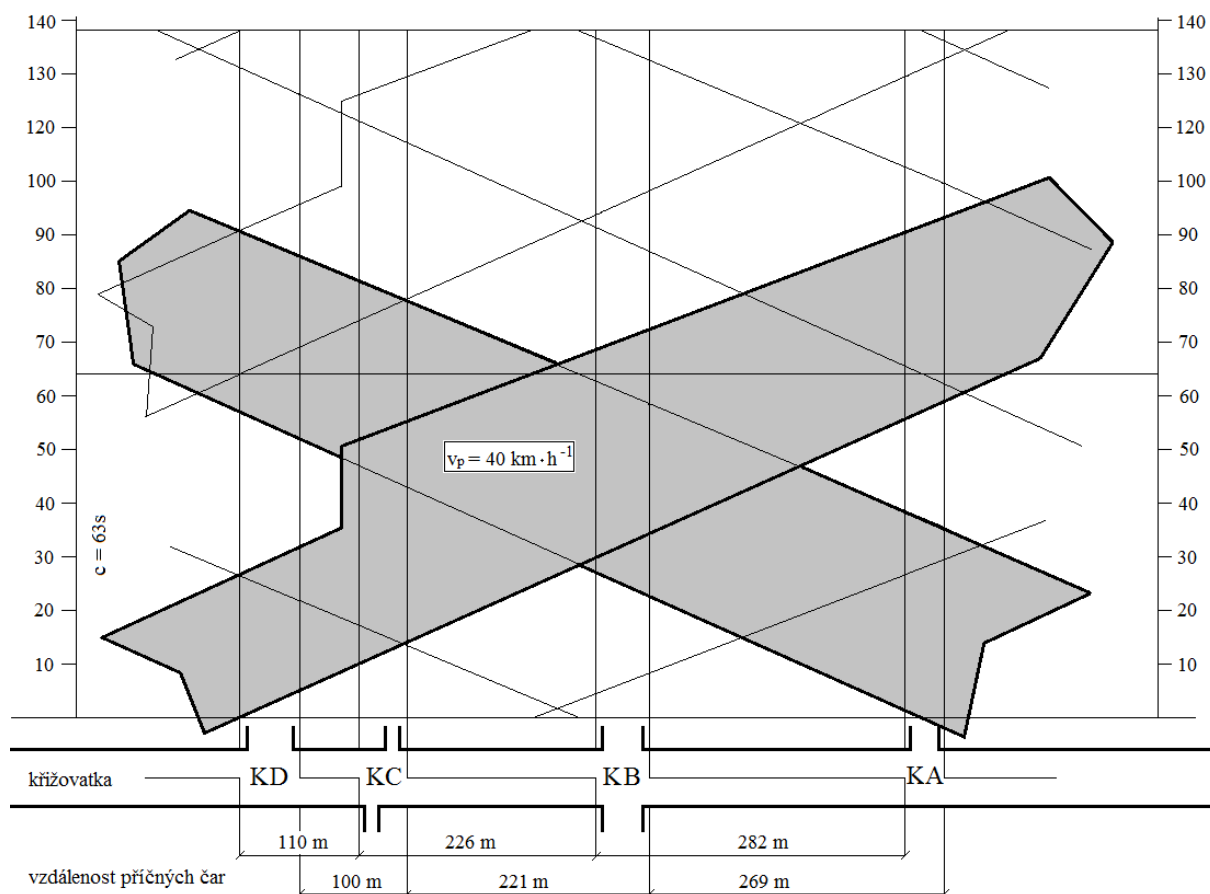
Obrázek 25 znázorňuje návrh minimálního signálního plánu pro křižovatku KD. Vodorovně jsou uvedeny signální skupiny reprezentující konkrétní dopravní proudy. Svisle pak sekundy. Zelená pole představují délky zelených jednotlivých signálních skupin. Žlutá pole jsou žluté signály na konci signálu volno vozidlových signálních skupin o délce 3 s, oranžová pole pak žlutočervené signály o délce 2 s před začátkem signálu volno vozidlových signálních skupin. Červená pole reprezentují signál stůj. Na rozdíl od vypočtené minimální délky cyklu ve výši 41 s, vzrostla délka cyklu na 45 s. Důvodem bylo vložení chodeckých proudů o minimální délce 5 s přes ramena křižovatky A, C a dlouhé vyklizovací časy vozidel signálních proudů S1 a S3. Následně byl posunut začátek zelené vozidlového proudu signální skupiny S2 na stejnou dobu s chodeckými proudy S4 a S6. Mezičas mezi signální skupinou S2 a S5 umožnil prodloužení doby zelené chodců přes ramena křižovatky A, C na 8 s, respektive 6 s.

5 KOORDINACE ŘÍZENÍ – ZELENÁ VLNA

Koordinace neboli zelená vlna, má pro řízení dopravních pohybů na křižovatkách pomocí světelných signálů velký význam. Koordinace je dosaženo sladěním několika signálních plánů sousedních křižovatek. Cílem je, aby vozidla, která dodržují určitou rychlost projela co největší počet křižovatek bez nutnosti zastavení. Při navrhování koordinovaných signálních plánů se předpokládá znalost hlavních dopravních směrů a intenzity dopravních proudů. Zelená vlna se znázorňuje diagramem dráha x čas, kde jsou proudy vozidel znázorněny prostřednictvím koordinovaných (zelených) svazků. Tyto svazky mají určitý sklon k časové ose, který je dán progresivní rychlostí v_p . Jedná se o konstrukční veličinu, která je odvozena od nejvyšší dovolené rychlosti. Základním předpokladem pro koordinaci sousedních křižovatek je, aby všechny měly stejnou délku cyklu.

5.1 Průběh vedení zelené vlny u křižovatek KA, KB, KC, KD (varianta 1)

Diagram dráha x čas pro koordinaci křižovatek KA, KB, KC, KD je na obrázku 26. Vodorovná osa x představuje dráhu v metrech, svislá osa y pak čas v sekundách.



Obrázek 26 Průběh zelené vlny pro rychlost $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

Na obrázku 26 je znázorněn progresivní systém průběhu zelené vlny pro křižovatky KA, KB, KC a KD. Doby volna u tohoto systému na všech křižovatkách navazují podle vypočtené doby jízdy od stopčáry ke stopčáře. Délka cyklu je pro všechny křižovatky stejná v délce 63 s. Progresivní rychlost byla stanovena na hodnotu $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Zelená pro dopravní proud od křižovatky KA směrem ke křižovatce KD začíná v době $c - 2 \text{ s}$. Doba volna protisměru začíná na křižovatce KD 1. s cyklu.

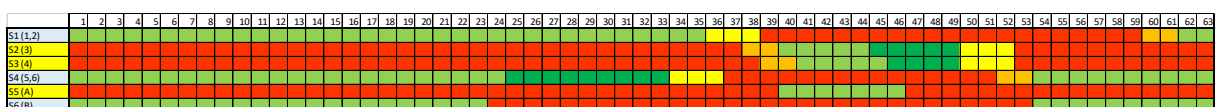
U křižovatky KC jsou protisměrné zelené svazky vzájemně vedeny tak, že vedlejšímu směru není umožněno odbočovat vlevo, ale je nutné mu předepsat příkázaný směr jízdy vpravo. Protože je hlavní komunikace v prostoru křižovatky neustále obsazena vozidly hlavních vln, buď ve směru od Hodonína na Poštornou, nebo v opačném směru od Poštorné na Hodonín, je nemožné, aby chodci přešli hlavní směr jízdy najednou. V návrhu jsou proto oba přechody pro chodce přes ramena křižovatky A a C zrušeny. Pěší mohou použít buď přechod pro chodce u křižovatky KD, vzdálený asi 60 m, nebo u křižovatky KB. Dalším řešením může být zachování přechodu na rameni C křižovatky KC, se SSZ v koordinaci se zelenou vlnou, a jeho doplnění středním dělicím ostrůvkem tak, aby chodci mohli začít přecházet bližší část silnice a po přejetí vozidel protisměrného svazku přecházení dokončit.

Ve směru od křižovatky KD ke křižovatce KA byl před křižovatkou KC zelený svazek rozšířen pro vozidla odbočující na křižovatce KD vlevo směrem na Poštornou po skončení signálu volno pro hlavní vlnu směrem ke křižovatce KA.

Signální plány křižovatek KA, KB, KD pro koordinaci řízení

Délky signálních plánů křižovatek KA, KB a KD byly sjednoceny podle délky cyklu křižovatky KB na hodnotu 63 s. Také délky všech zelených vozidlových dopravních proudů byly následně přepočítány vzhledem k nové hodnotě délky cyklu.

Délka zelených chodeckých proudů byla na všech křižovatkách stanovena shodně alespoň na minimální hodnotu 5 s. Intenzita chodců byla průzkumem zjištěna jako nízká na úrovni $100 \text{ osob} \cdot \text{h}^{-1}$ přes jeden přechod. Doba zelené pro chodce je tedy dostatečná k tomu, aby chodci stihli přejít alespoň polovinu přechodu pro chodce. V případě křížení chodeckých proudů a odbočujících vozidel byly doby zelených signálů uzpůsobeny tak, aby byl první chodec na kolizní ploše minimálně o 1 s dříve než první odbočující vozidlo.

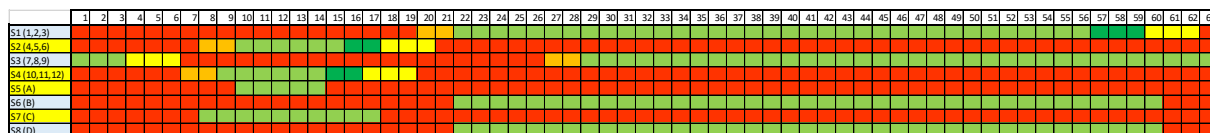


Obrázek 27 Signální plán křižovatky KA pro rychlost $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

Na obrázku 27 je signální plán křižovatky KA, který byl upraven pro koordinaci v zelené vlně. Průjezd čela hlavní vlny ze směru Poštorná do centra (signální skupina S1) byl stanoven na čas $c - 2$ s. Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (1, 2) činí 37 s. Po průjezdu vozidel směrem ke křižovatce KB následuje signál volno pro vozidla z vedlejšího směru (signální skupina S2 a S3). Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (3, 4) byla vypočtena shodně na 5 s. Současně s vozidly z ulice U Nemocnice je umožněno přejít přechod přes rameno A křižovatky (signální skupina S5). Následuje příjezd čela hlavní vlny od křižovatky KB do Poštorné (signální skupina S4). Délka signálu volno pro dopravní proudy č. 5 a 6, který začíná 54. s, činí 34 s. Současně chodci přechází rameno B křižovatky (signální skupina S6). Signál volno pro vozidla této signální skupiny je předsazen před dopravní proud signální skupiny S1 o 8 s. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla (dopravní proud č. 6) odbočující z centra města do ulice U Nemocnice odbočit. Dostatečná doba pro odbočení přitom podle výpočtu činí 4 s.

Tmavě zelená pole znamenají možnost prodloužení signálu volno dané signální skupině nad hodnotu stanovenou výpočtem. Toto prodloužení umožňuje konstrukce signálního plánu při dodržení podmínek daných konkrétním mezičasem. Při vlastní konstrukci koordinovaných svazků nebylo k tomuto prodloužení přihlíženo.



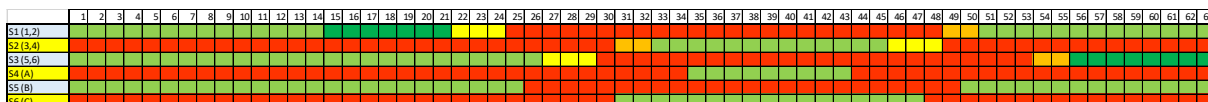
Obrázek 28 Signální plán křižovatky KB pro rychlost $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

Na obrázku 28 je signální plán křižovatky KB, který byl upraven pro koordinaci v zelené vlně. Průjezd čela hlavní vlny ze směru Poštorná do centra (signální skupina S1) byl vypočten podle progresivní rychlosti na 22. s. Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (1, 2, 3) činí 35 s. Současně chodci přechází rameno B a D křižovatky (signální skupina S6 a S8). Signál volno pro vozidla této signální skupiny je předsazen před začátek zelené pro dopravní proudy signální skupiny S3 o 7 s. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla (dopravní proud č. 3) odbočující vlevo do ulice Pod Zámek odbočit. Dostatečná doba pro odbočení přitom podle výpočtu činí 3 s. Po vyklizení křižovatky odbočujícími vozidly následuje příjezd čela hlavní vlny od centra města do Poštorné (signální skupina S3). Signál volno pro dopravní proudy č. 7, 8, 9 začíná 29. s, jeho délka je 38 s a trvá ještě 7 s po průjezdu vozidel od Poštorné. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla (dopravní proud č. 9) odbočující vlevo k parkovišti prodejny Lidl odbočit. Dostatečná doba pro odbočení přitom

podle výpočtu činí 4 s. Následuje signál volno pro vozidla z vedlejších směrů (signální skupina S2 a S3). Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (4, 5, 6, 10, 11 a 12) byla vypočtena shodně na 6 s. Současně s vozidly od parkoviště prodejny Lidl a z ulice Pod zámkem je umožněno přejít přechod pro chodce přes rameno A a C křižovatky (signální skupina S5 a S7).

Tmavě zelená pole znamenají možnost prodloužení signálu volno dané signální skupině nad hodnotu stanovenou výpočtem. Toto prodloužení umožňuje konstrukce signálního plánu při dodržení podmínek daných konkrétním mezcícasem. Při vlastní konstrukci koordinovaných svazků nebylo k tomuto prodloužení přihlíženo.



Obrázek 29 Signální plán křižovatky KD pro rychlost $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

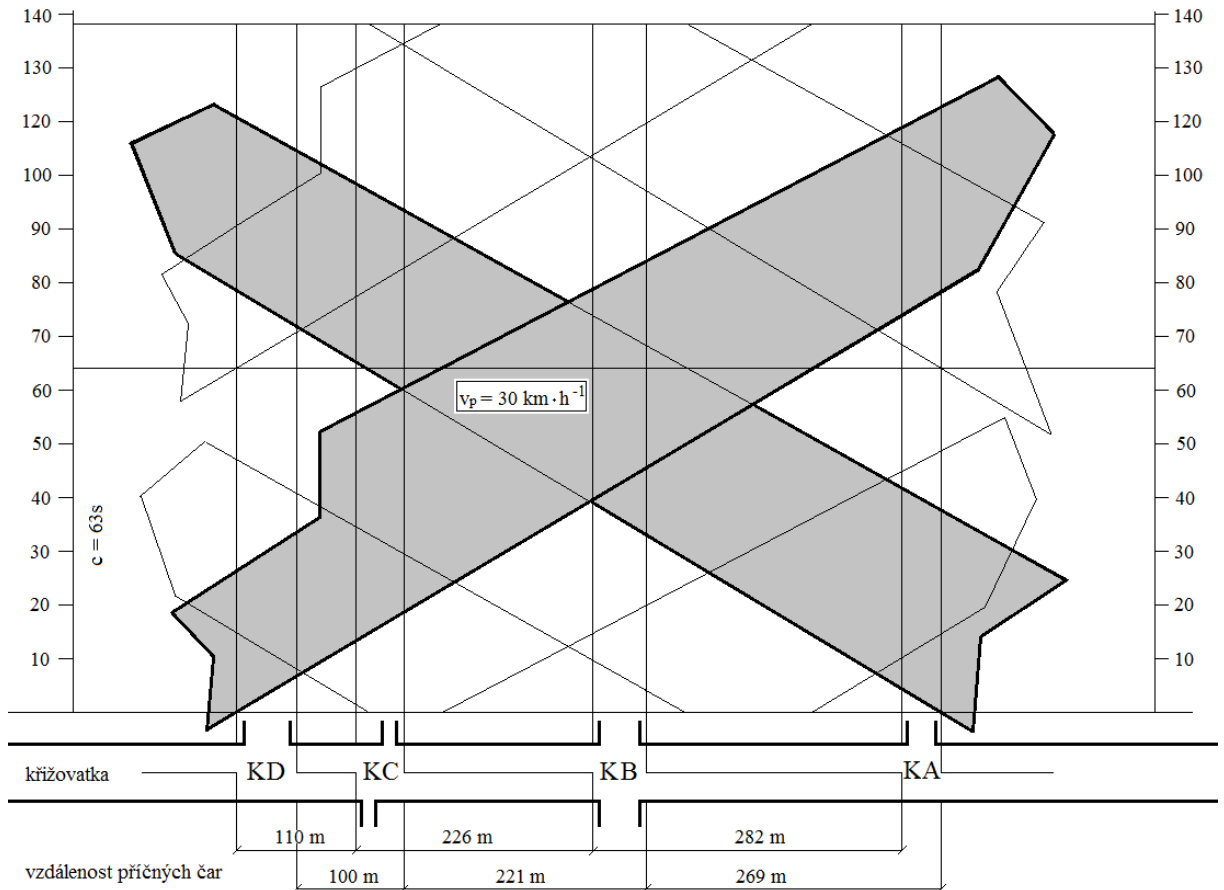
Na obrázku 29 je signální plán křižovatky KD, který byl upraven pro koordinaci v zelené vlně. Průjezd čela hlavní vlny ze směru Poštorná do Hodonína (signální skupina S1) byl vypočten podle progresivní rychlosti na 51. s. Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (1, 2) činí 27 s. Současně chodci signální skupiny S5 přechází rameno B křižovatky. Následuje průjezd čela hlavní vlny ve směru od Hodonína do Poštorné (signální skupina S3). Signál volno pro tyto dopravní proudy (5 a 6) začíná 1. s, jeho délka činí 26 s a trvá ještě 5 s po průjezdu vozidel od Poštorné. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla dopravního proudu č. 6 odbočující vlevo na náměstí T. G. Masaryka (silnice II/425) odbočit. Dostatečná doba pro odbočení podle výpočtu činí 5 s. Následuje signál volno pro vozidla z vedlejšího směru (signální skupina S2). Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (3, 4) byla vypočtena na 13 s. Současně s odbočujícími vozidly z náměstí T. G. Masaryka je umožněno přejít přechod pro chodce přes rameno A a C křižovatky (signální skupina S4 a S6). Signální skupina S4 (chodci) přes rameno A křižovatky sice začíná až 2 s po začátku signálu volno pro odbočující vozidla křižující chodecký proud, ale i zde je díky velké vzdálenosti stopčáry od přechodu dodržena podmínka, aby byl první chodec na kolizní ploše minimálně o 1 s dříve než první odbočující vozidlo.

Tmavě zelená pole znamenají možnost prodloužení signálu volno dané signální skupině nad hodnotu stanovenou výpočtem. Toto prodloužení umožňuje konstrukce signálního plánu při dodržení podmínek daných konkrétním mezcícasem. Při vlastní konstrukci koordinovaných svazků nebylo k tomuto prodloužení přihlíženo.

5.2 Průběh vedení zelené vlny u křižovatek KA, KB, KC, KD (varianta 2)

Diagram dráha x čas pro koordinaci křižovatek KA, KB, KC, KD je na obrázku 30.

Vodorovná osa x představuje dráhu v metrech, svislá osa y pak čas v sekundách.



Obrázek 30 Průběh zelené vlny pro rychlost $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

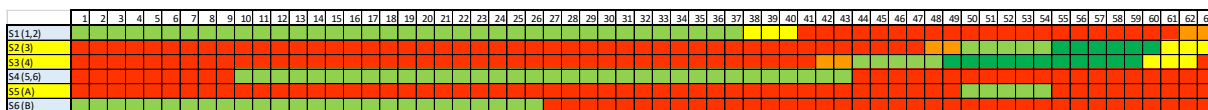
Zdroj: Autor

Na obrázku 30 je znázorněn progresivní systém průběhu zelené vlny pro křižovatky KA, KB, KC a KD. Doby volna u tohoto systému na všech křižovatkách navazují podle vypočtené doby jízdy od stopčáry ke stopčáře. Délka cyklu je pro všechny křižovatky stejná v délce 63 s. Progresivní rychlost byla stanovena na hodnotu $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Tato rychlost byla zvolena s ohledem na nepřímou úměru ve vztahu intenzita x rychlost. Signální plány všech křižovatek byly vypracovány na intenzitu špičkové hodiny, a tudíž lze předpokládat, že i rychlost dopravního proudu bude v tomto období nižší než nejvyšší dovolená.

Zelená pro dopravní proud od křižovatky KA začíná 1. s cyklu. Doba volna protisměru začíná na křižovatce KD také 1. s cyklu. Ve směru od křižovatky KD byl před křižovatkou KC zelený svazek rozšířen pro vozidla odbočující na křižovatce KD vlevo směrem na Poštornou po skončení signálu volno pro hlavní vlnu směrem ke křižovatce KA.

Signální plány křižovatek KA, KB, KD pro koordinaci řízení

Signální plány křižovatek zahrnutých do koordinace byly upraveny pro progresivní rychlost hlavních vln $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Ostatní vstupní hodnoty zůstaly shodné s předcházející variantou (délka cyklu, délka zelené pro chodce aj.)

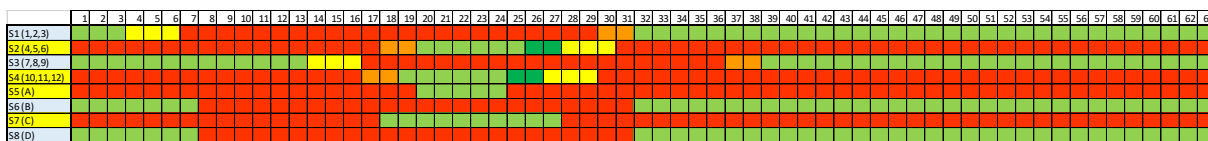


Obrázek 31 Signální plán křižovatky KA pro rychlost $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

Na obrázku 31 je signální plán křižovatky KA pro rychlost zelené vlny $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Průjezd čela hlavní vlny ze směru Poštorná do centra (signální skupina S1) byl stanoven na 1. s cyklu. Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (1, 2) činí 37 s. Současně chodci přechází rameno B křižovatky (signální skupina S6).

Následuje příjezd čela hlavní vlny od křižovatky KB do Poštorné (signální skupina S4). Délka signálu volno pro dopravní proudy č. 5 a 6, který začíná 10. s, činí 34 s a trvá ještě 6 s po průjezdu protijedoucích vozidel. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla (dopravní proud č. 6) odbočující z centra města do ulice U Nemocnice odbočit. Dostatečná doba pro odbočení přitom podle výpočtu činí 4 s. Následuje signál volno pro vozidla z vedlejšího směru (signální skupina S2 a S3). Tmavě zelená pole znamenají možnost prodloužení signálu volno pro dopravní proudy 3 a 4 nad vypočtenou délku 5 s. Toto prodloužení umožňuje konstrukce signálního plánu a je pouze jednou z několika variant řešení. Současně s vozidly z ulice U Nemocnice je umožněno přejít přechod přes rameno A křižovatky (signální skupina S5).

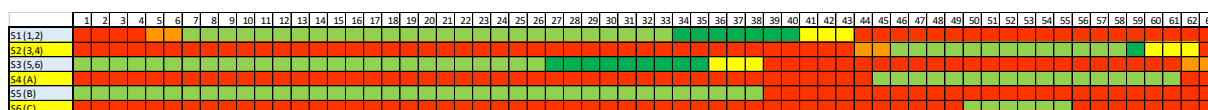


Obrázek 32 Signální plán křižovatky KB pro rychlost $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

Na obrázku 32 je signální plán křižovatky KB pro rychlost zelené vlny $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Průjezd čela hlavní vlny ze směru Poštorná do centra (signální skupina S1) byl vypočten podle progresivní rychlosti na 32. s. Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (1, 2, 3) činí 35 s. Současně chodci přechází rameno B a D křižovatky (signální skupina S6 a S8). Signál volno pro vozidla této signální skupiny je předsazen před začátek zelené pro dopravní proudy signální skupiny S3 o 7 s. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla odbočující vlevo do ulice Pod Zámek odbočit (doba pro odbočení je podle výpočtu 3 s).

Následuje příjezd čela hlavní vlny od centra města do Poštorné. Signál volno pro dopravní proudy č. 7, 8, 9 začíná 39. s, jeho délka je 38 s a trvá ještě 10 s po průjezdu vozidel od Poštorné. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla (dopravní proud č. 9) odbočující vlevo k parkovišti prodejny Lidl odbočit (vypočtená doba činí 4 s). Následuje signál volno pro vozidla z vedlejších směrů (signální skupina S2 a S3), jehož délka byla vypočtena shodně na 6 s. Také zde umožňují tmavě zelená pole případné prodloužení signálu volno dopravním proudům (4, 5, 6, 10, 11 a 12). Současně s vozidly od parkoviště prodejny Lidl a z ulice Pod zámekem je umožněno přejít přechod pro chodce přes rameno A a C křižovatky (signální skupina S5 a S7).



Obrázek 33 Signální plán křižovatky KD pro rychlost $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Zdroj: Autor

Na obrázku 33 je signální plán křižovatky KD pro rychlost zelené vlny $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Průjezd čela hlavní vlny ve směru od Hodonína do Poštorné byl stanoven na 1. s cyklu. Délka signálu volno pro dopravní proudy 5 a 6 činí 26 s. Současně chodci signální skupiny S5 přechází rameno B křižovatky. Signál volno signální skupiny S3 je předsazen před začátek zelené pro dopravní proudy signální skupiny S1 o 6 s. Za tuto dobu stihnou všechna vozidla dopravního proudu č. 6 odbočující vlevo na náměstí T. G. Masaryka (silnice II/425) odbočit. Dostatečná doba pro odbočení podle výpočtu činí 5 s.

Průjezd čela hlavní vlny ze směru Poštorná do Hodonína (signální skupina S1) byl vypočten podle progresivní rychlosti na 7. s. Vypočtená délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (1, 2) činí 27 s. Následuje signál volno pro vozidla z vedlejšího směru (signální skupina S2). Délka signálu volno pro tyto dopravní proudy (3, 4) byla vypočtena na 13 s. I zde mohla být délka zelené prodloužena o jednu sekundu (tmavě zelené pole). Současně s odbočujícími vozidly z náměstí T. G. Masaryka je umožněno přejít přechod pro chodce přes rameno A a C křižovatky (signální skupina S4 a S6).

Signální skupina S6 (chodci) přes rameno C křižovatky sice začíná až 4 s po začátku signálu volno pro odbočující vozidla křižující chodecký proud, ale i zde je, díky dlouhým jízdním dobám odbočujících dopravních proudů 3 a 4 (signální skupina S2) od stopčáry ke kolizním plochám s chodeckými proudy (signální skupiny S4 a S6) dodržena podmínka, aby byl první chodec na kolizní ploše minimálně o 1 s dříve než první odbočující vozidlo.

6 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

V této kapitole je uvedeno zhodnocení navržených změn v organizaci dopravy a zhodnocení nově vytvořené koordinace řízení – zelené vlny u světelných křižovatek na třídě 1. máje ve městě Břeclav.

Třída 1. máje je v celé délce, včetně navazujícího náměstí T. G. Masaryka, dvoupruhovou směrově nerozdělenou komunikací. SSZ, používané pro řízení provozu na tomto sledovaném úseku, je zastaralé, v původním stavu z 90. let minulého století, proto dochází k opakovaným závadám a není možné je nastavit tak, aby umožňovalo vytvoření zelené vlny. Další problém vytváří SSZ novějšího typu u křižovatky u obchodních domů Billa, Penny Market a Lidl (křižovatka KB), která byla vybudována později. Tyto dva typy SSZ není možné vzájemně synchronizovat (24). Proto se město Břeclav rozhodlo, oproti původním plánům na postupnou obměnu, vyměnit SSZ najednou a v roce 2014 vypsal výběrové řízení na zpracování projektové dokumentace pro modernizaci SSZ na silnici I/55 v Břeclavi. Toto nové SSZ má umožnit dynamické řízení provozu pomocí videodetekce vozidel a chodců a umožnit koordinaci řízení (25).

Původní plán počítal s výměnou SSZ v roce 2017, jenže vlivem zpoždění ve vypracování projektové dokumentace a zásahem stavebního úřadu ve věci územního řízení (19), se realizace posouvá na následující rok (26). I díky neřešeným dopravním problémům se město Břeclav, za 1. pololetí roku 2017, umístilo v žebříčku ČP Indexu bezpečnosti zpracovávaného Českou pojišťovnou na posledním místě. Tento Index porovnává, od roku 2004, nehodovost (vážné a smrtelné nehody) na základě údajů od PČR u 59 okresních a 13 krajských měst (27).

Na základě pozorování autora této práce se v současné době provoz na řešeném úseku silnice I/55 řídí izolovaným nekoordinovaným řízením. U křižovatek se v průběhu dne používá několik pevných signálních plánů s rozdílnou délkou cyklu. Principem tohoto druhu řízení je neměnné řízení v určeném časovém období, které předpokládá ustálenou intenzitu provozu s možností pouze dlouhodobých změn.

Délka cyklu se u křižovatky KA, KB, KC a KD, dle pozorování, pohybuje v průměru kolem hodnoty 100 s. Při snaze navrhnout na podobnou délku cyklu zelenou vlnu, došlo k problémům v podobě velké šířky hlavních koordinovaných svazků, kdy tyto u křižovatky KA, KC a KD neumožnily jakýmkoli způsobem realizovat odbočení vozidel z vedlejších směrů. Stejný problém nastal u přechodů pro chodce přes hlavní ramena křižovatek.

6.1 Křižovatka ulic třída 1. máje – U Nemocnice (křižovatka KA)

K zásadním změnám ve vedení dopravních proudů na této křižovatce v návrhu nedošlo. Problematickým, vzhledem k sestavenému signálnímu plánu, by se mohlo jevit sloučení odbočujícího vozidlového dopravního proudu č. 3, řízeného směrovým signálem, a chodců přes rameno křižovatky KA do jedné signální skupiny. Jak bylo vysvětleno výše, odbočující dopravní proud, který je řízen směrovým signálem může být kolizní pouze s chodci ve volném směru. V tomto případě musí být směrový signál signální skupiny S2 doplněn o žluté světlo ve tvaru chodce k upozornění řidičů na přechod pro chodce. Jinou možností, jak tuto situaci řešit, je použití plného signálu pro oba odbočující dopravní proudy 3 a 4. Pro dopravní proud č. 4, který odbočuje vpravo, využít doplnění plného signálu o doplňkovou zelenou šipku.

Křižovatka KA se nachází v blízkosti dělicího bodu. Dělicím bodem na obousměrných pozemních komunikacích je průsečík středových čar dvou protisměrných koordinovaných svazků (8). Ze vzdálenosti dělicího bodu od křižovatky vyplývají možnosti a omezení pro sestavu fází v signálním plánu vzhledem k levému odbočení. U této křižovatky jsou protisměrné zelené svazky vzájemně umístěny tak, že pro hlavní vlnu jedoucí z centra města směrem na Poštornou, je začátek zeleného signálu předsazen před signál volno protisměrného svazku tak, aby vozidla tohoto proudu mohla bezpečně odbočit vlevo do ulice U Nemocnice. Poté následuje kolizní levé odbočení.

6.2 Křižovatka ulic třída 1. máje – Pod Zámkem – parkoviště prodejny Lidl (křižovatka KB)

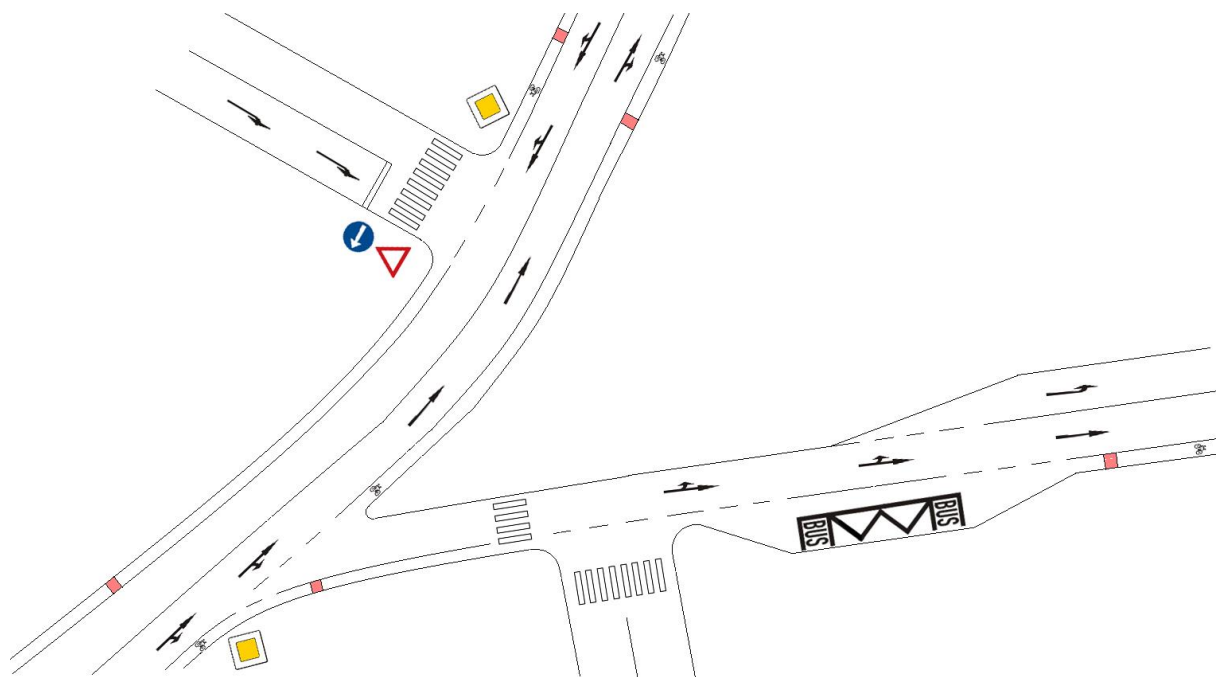
Také u této křižovatky nedošlo v návrhu k zásadním změnám ve vedení dopravních proudů. Problematické, na základě pozorování autora této práce, jsou situace, které nastávají po začátku signálu volno pro vozidla vedlejších směrů z parkoviště prodejny Lidl a z ulice Pod Zámkem. Vozidla odbočující vpravo (dopravní proudy 5 a 11), která dávají přednost přecházejícím chodcům, blokují vozidla přejíždějící hlavní komunikaci přímým směrem (dopravní proudy č. 4 a 10), kterým musí dávat přednost protijedoucí vozidla odbočující vlevo (dopravní proudy č. 6 a 12). Dopravní proudy jedoucí přímým směrem a odbočující vpravo jsou na obou vedlejších ramenech křižovatky sloučeny do jednoho jízdního pruhu. Vzhledem k nízké intenzitě vozidel jedoucích z obou vedlejších ramen křižovatky přes hlavní komunikaci přímým směrem, což bylo doloženo dopravním průzkumem, může dojít u obou vedlejších komunikací ke zrušení společného jízdního pruhu pro jízdu rovně a vpravo a jeho

nahrazení pruhem pouze pro jízdu vpravo. Toto opatření povede ke snížení nebezpečných situací na křižovatce a zvýšení plynulosti jízdy z obou vedlejších ramen křižovatky.

Křižovatka KB se stejně jako křižovatka KA nachází v blízkosti dělicího bodu. Protisměrné zelené svazky jsou u této křižovatky vzájemně umístěny tak, že pro hlavní vlnu jedoucí z Poštorné směrem do centra města, je začátek zeleného signálu předsazen před signál volno protisměrného svazku tak, aby vozidla tohoto proudu mohla bezpečně odbočit vlevo do ulice Pod Zámkem. Poté následuje průjezd čela hlavní vlny jedoucí z centra města směrem na Poštornou a signál volno trvá ještě několik sekund po průjezdu protisměrného svazku tak, aby vozidla odbočující do ulice k parkovišti prodejny Lidl mohla bezpečně odbočit vlevo.

6.3 Křižovatka ulic třída 1. máje – náměstí T. G. Masaryka – Zámecké náměstí (křižovatka KC)

U křižovatky KC došlo v návrhu k největším změnám ve vedení dopravních proudů a v konečné fázi ke zrušení SSZ v plném rozsahu. Změny ve vedení dopravních proudů znázorňuje obrázek 34.



Obrázek 34 Návrh úprav na vedení dopravních proudů u křižovatky KC

Zdroj: Autor

Změny na úpravu vedení dopravních proudů u křižovatky KC, které ilustruje obrázek 34, jsou předně vyvolány polohou křižovatky vůči koordinovaným zeleným svazkům, ale také možností zefektivnit a zklidnit dopravu na centrálním náměstí ve městě Břeclav. Křižovatka KC je součástí soustavy tří křižovatek na náměstí T. G. Masaryka. Toto náměstí má tvar

trojúhelníku s délkou hrany asi 125 m. Jeho vrcholy tvoří křižovatky, z nichž dvě (křižovatka KC a KD) jsou součástí návrhu na koordinaci řízení.

Stěžejním je v návrhu přesunutí odbočujícího dopravního proudu č. 4 od křižovatky KC na křižovatku KD. Tvoří ho vozidla směřující z centra města po silnici II/425 přes náměstí T. G. Masaryka a po třídě 1. máje směrem na Poštornou. Přesunutí tohoto dopravního proudu umožní rozšíření levé části náměstí T. G. Masaryka (přes původní rameno B křižovatky) a zklidnění dopravy v této části náměstí.

Cestující, využívající autobusovou zastávku na původním rameni B křižovatky, kterou obsluhuje 7 linek městské hromadné dopravy (MHD) a jedna linka regionálních autobusů, mohou použít autobusovou zastávku, která je umístěna na rameni B křižovatky KD. Tuto zastávku obsluhuje jedna linka MHD a 4 linky regionálních autobusů (23). Sloučením by vznikla zastávka pro celkem 12 linek autobusové dopravy. Podle aktuálně platného jízdního řádu (k 1. 1. 2018), by největší hustota zastavujících spojů byla dosahována mezi 7 – 8 hodinou ranní (15 spojů), odpoledne pak mezi 14 – 15 hodinou (14 spojů), což představuje průměrně 4 minutový následný interval mezi spoji.

Křižovatka KC je vzdálená od dělicího bodu. Na těchto křižovatkách, vzdálených od dělicího bodu jsou protisměrné zelené pásy umístěny vzájemně tak, že v obou směrech jízdy mohou řidiči odbočující vlevo volně opouštět křižovatku. Pro vedlejší směry je nutné předepsat příkazany směr jízdy vpravo a chodci nemohou přejít hlavní směr jízdy najednou. Na této křižovatce je odbočení vlevo z hlavní komunikace možné pouze ve směru od Poštorné na Hodonín (dopravní proud č. 3). V tomto případě ovšem dochází k situaci, kdy na začátku signálu volno je odbočení vlevo do ulice Zámecké náměstí podmíněně kolizní s hlavní vlnou ve směru od Hodonína na Poštornou. Neexistence samostatného řadicího pruhu pro levé odbočení by ovšem způsobovala zdržení ostatních vozidel zeleného svazku jedoucích přímým směrem. Z tohoto důvodu je možnost levého odbočení z tohoto směru v návrhu zrušena. Řidiči odbočující vlevo do ulice Zámecké náměstí musí použít objízdnu trasu, která vede přímým směrem přes křižovatku KD, na křižovatce ulic Národních hrdinů – Veslařská vlevo, dále vlevo po ulici Za Bankou do ulice Zámecké náměstí. Objízdna trasa je znázorněna na obrázku 35 a její délka činí asi 600 m.

Dalším rysem křižovatek vzdálených od dělicího bodu je skutečnost, že vedlejší směry nemohou po celou délku cyklu signálního plánu odbočovat vlevo. Proto je v návrhu přesunut dopravní proud odbočující z náměstí T. G. Masaryka vlevo (dopravní proud č. 4) a také upraven výjezd z ulice Zámecké náměstí (dopravní proud č. 7 a 8). Řadicí pruh pro odbočení vpravo i vlevo z ulice Zámecké náměstí je upraven na řadicí pruh pro odbočení pouze vpravo

(viz obrázek 34). SSZ je nahrazeno dopravní značkou upravující přednost P4 „Dej přednost v jízdě!“ a příkazovou značkou C 3a „Příkazaný směr jízdy zde vpravo“. Řidiči odbočující vlevo směrem na Hodonín musí použít objízdnu trasu společnou s vozidly od Poštorné, která je znázorněna na obrázku 35.



Obrázek 35 Objízdna trasa pro ulici Zámecké náměstí

Zdroj: Autor

Dopravním průzkumem bylo doloženo, že dopravní proud č 2, odbočující vpravo na náměstí T. G. Masaryka a dále po silnici II/ 425 směrem na Lanžhot, dosahuje velkých intenzit. Plynulé vedení tohoto dopravního proudu křižovatkou je dalším argumentem pro zrušení SSZ u křižovatky KC. Při zastavení hlavní vlny od Poštorné na signál stůj, dochází vlivem vzduší k problémům při tomto odbočování vpravo. To potvrzují i pozorování autora této práce.

6.4 Křižovatka ulic náměstí T. G. Masaryka – Národních hrdinů (křižovatka KD)

V porovnání s křižovatkou KA i KB, u kterých byla délka zelené pro hlavní vlnu ve směru od Poštorné vypočtena na 37 s, respektive 35 s, je tato délka zelené u křižovatky KD podstatně nižší (27 s). Důvodem je velká intenzita vozidel odbočujících vpravo na křižovatce KC do ulice náměstí T. G. Masaryka. I přesto zde byla délka signálu volno pro zelenou vlnu tohoto směru ponechána v délce 34 s.

Křižovatka KD se stejně jako křižovatka KA i KB nachází v blízkosti dělicího bodu. U této křižovatky jsou protisměrné zelené svazky vzájemně umístěny tak, že pro hlavní vlnu jedoucí od Hodonína směrem na Poštornou, je konec zeleného signálu posunut za konec signálu volno protisměrného svazku. To znamená, že vozidla tohoto proudu odbočující vlevo do ulice náměstí T. G. Masaryka nejprve odbočují kolizně s protisměrem a po průjezdu hlavní vlny od Poštorné následuje bezpečné odbočení vlevo. Poté následuje signál volno pro vozidla vedlejšího směru od centra města směrem na Poštornou (přesunutý dopravní proud č. 4 z křižovatky KC). Pro tento dopravní proud byl před křižovatkou KC zelený svazek rozšířen tak, aby vozidla zastihl signál volno na následujících křižovatkách KB a KA.

6.5 SWOT analýza navržených opatření

Opatření, která byla navržena v této práci shrnuje SWOT analýza (viz tabulka 30).

Tabulka 30 SWOT analýza navržených opatření

<p style="text-align: center;">Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> - Návrh koordinace řízení – zelené vlny u čtyř křižovatek na průtahu silnice I/55 - Navržení koordinace ve dvou variantách - Pokles zdržení a zastavení v koordinovaných směrech - Celkové zvýšení plynulosti provozu a omezení dopravních komplikací - Zklidnění dopravy na části náměstí T. G. Masaryka 	<p style="text-align: center;">Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prodloužení docházkové vzdálenosti chodců - Objízdna trasa pro určité dopravní proudy odbočující do/z ulice Zámecké náměstí
<p style="text-align: center;">Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Úspora pohonných hmot a snížení emisí výfukových plynů - Úspora nákladů na údržbu, díky zrušení SSZ u křižovatky KC - Možnost zapojení dalších křižovatek, ležících na průtahu silnice I/55, do koordinace řízení - Možnost napojení na inteligentní dopravní systémy 	<p style="text-align: center;">Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vzrůstající intenzity dopravních proudů - Budování další dopravní infrastruktury (přechody, křižovatky) - Zamítavé stanovisko úřadů - Negativní ohlasy ze strany chodců

Zdroj: Autor

Jak ukazuje tabulka 30, SWOT analýza se skládá z hodnocení vnitřních a vnějších podmínek. Vnitřní podmínky představují hodnocení silných a slabých stránek návrhu. Vnější podmínky představují hodnocení příležitostí a hrozeb, které na předložený návrh působí z okolí.

ZÁVĚR

V této práci byla, v souladu s cílem, navržena koordinace řízení – zelená vlna, pro řízení provozu na třídě 1. máje a náměstí T. G. Masaryka (průtah silnice I/55) ve městě Břeclav. Průběh vedení koordinovaných svazků byl vypracován ve dvou variantách; jednak pro rychlost $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, ve druhém případě pro rychlost $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ s ohledem na nepřímou úměru, která vyplývá ze vztahu intenzita x rychlost.

Pro vytvoření tohoto návrhu byla v první řadě nutná znalost současného stavu, spočívající v poznání širších dopravních vztahů, tedy organizace dopravy na křižovatkách včetně stávajících SSZ. Na řešených křižovatkách bylo provedeno statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu za několikaleté období s rozlišením následků a druhů nehod. K zjištění skladby dopravního proudu, na sledovaném úseku silnice I/55, byl proveden a vyhodnocen vlastní dopravní průzkum s ručním zaznamenáváním projíždějících vozidel, dle platných technických podmínek. Zjištěné intenzity posloužily jako podklad pro návrh signálních plánů křižovatek. Signální plány byly navrženy pomocí metody saturovaného toku s následnými úpravami vyvolanými jejich sladěním do koordinace řízení.

Vlivem průběhu vedení protisměrných koordinovaných svazků (zelených vln), bylo nutné přistoupit k úpravám ve vedení dopravních proudů na křižovatce KC. Pro vedlejší směr z ulice Zámecké náměstí bylo nutné předepsat příkázaný směr jízdy vpravo. Chodci nemohou přejít hlavní směr jízdy najednou, proto bylo navrženo vybudování středního dělicího ostrůvku na rameni C křižovatky KC, nebo použití přechodu pro chodce u křižovatky KD, vzdálený asi 60 m, nebo u křižovatky KB. Dále bylo navrženo převedení dopravního proudu (č. 4) odbočujícího vlevo směrem na Poštornou ke křižovatce KD. Tím by mohlo dojít ke zrušení SSZ u křižovatky KC, zklidnění dopravy a rozšíření plochy náměstí T. G. Masaryka. Dalším důvodem ke zrušení SSZ je neblokování dopravního proudu (č. 2) odbočujícího vpravo směrem do centra města, vozidly dopravních proudů (č. 1, 3) jedoucích přímým směrem.

V porovnání se současností, kdy je každá křižovatka řízena pevnými signálními plány bez možnosti reagovat na výkyvy v intenzitách provozu a termín výměny SSZ, umožňujícího dynamické řízení a vytvoření podmínek pro aplikaci zelené vlny se neustále odkládá, byl vytvořen návrh, kdy při akceptovatelných omezeních, v podobě mírného prodloužení docházkové vzdálenosti chodců, mohou vozidla projet všemi řešenými křižovatkami bez zastavení.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Ministerstvo dopravy ČR – Statistiky. *Ministerstvo dopravy ČR* [online]. © 2017 [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Statistiky>
- (2) Prezentace výsledků sčítání dopravy 2016. *Jihomoravský kraj* [online]. © 2016 [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/results/list/default.aspx?l=Jihomoravsk%C3%BD%20kraj>
- (3) SO ORP Břeclav. *Český statistický úřad*. [online]. 5.6.2012 [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xb/so_orp_breclav
- (4) Břeclav. *Mapy.cz*. [online]. 3.11.2016 [cit. 2016-11-03]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.8803014&y=48.7593885&z=14&source=muni&id=5870&q=břeclav>
- (5) NIPOS Statistická data v publikacích. *NIPOS – Národní informační a poradenské středisko pro kulturu* [online]. 2017 [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <http://www.nipos-mk.cz/?cat=126>
- (6) Platná územně plánovací dokumentace. *Město Břeclav*. [online]. © 2014–2016 [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://breclav.eu/dokumenty/platna-uzemne-planovaci-dokumentace>
- (7) LEDVINOVÁ, Michaela. *Územní plánování v dopravě: studijní opora*. Pardubice: Univerzita, Pardubice 2013
- (8) TP 81 *Zásady pro navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích*. Praha: MD ČR, účinnost od 15. 12. 2015. 174 s.
- (9) Vyhláška MD č. 294/2015 Sb. *Zákony pro lidi*. [online]. © 2010–2016 [cit. 2016-11-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294>
- (10) Zákon 361/2000 Sb., *zákon o pozemních komunikacích*. Praha: Sbírka zákonů ČR, 2000
- (11) TP 133. *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2013
- (12) Jednotná dopravní vektorová mapa. *Jednotná dopravní vektorová mapa* [online]. © 2006 Ministerstvo dopravy, 2017 Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/>
- (13) Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu v zadané lokalitě. *Jednotná dopravní vektorová mapa*. [online]. © 2016 [cit. 2016-11-08]. Dostupné z:

- [http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/Statistika-nehod-v-mape/c7347-Statisticke-
vyhodnoceni-nehodovosti-v-silnicnim-provozu-v-zadane-lokalite](http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/Statistika-nehod-v-mape/c7347-Statisticke-
vyhodnoceni-nehodovosti-v-silnicnim-provozu-v-zadane-lokalite)
- (14) D1 – Statistika nehodovosti. *Policie České republiky*. [online]. 24.8.2010 [cit. 2016-11-08]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/zverejnene-informace-d1-statistika-nehodovosti.aspx>
- (15) Asistent jízdy v kolonách. *Besip*. [online]. © 2012 [cit. 2016-11-13]. Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/cz/ridic/bezpecne-vozidlo/moderni-technologie-vozidel/aktivni-bezpecnost-prvky-aktivni-bezpecnosti/asistent-jizdy-v-kolonach>
- (16) Vyjádření Policie ČR – Krajské ředitelství policie Jihomoravského kraje, Dopravní inspektorát Hodonín
- (17) TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Plzeň: EDIP s.r.o., 2012. 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9
- (18) (20) ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: Český normalizační institut, 2007
- (19) Nemají semaforey ani obchvat, zato další rozkopanou silnici. *IDNES.cz/Brno a jižní Morava* [online]. 2017 [cit. 2017-11-07]. Dostupné z: https://brno.idnes.cz/oprava-semaforu-v-breclavi-se-oddaluje-dhq-/brno-zpravy.aspx?c=A170815_345412_brno-zpravy_vh
- (20) LEDVINOVÁ, Michaela. *Teorie dopravy: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. 162 s. ISBN 978-80-7395-651-6
- (21) BULÍČEK, Josef a Michaela LEDVINOVÁ. *Řešené příklady z teorie a řízení dopravy: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. 237 s. ISBN 978-80-7395-642-4
- (22) LEDVINOVÁ, Michaela. *Dopravní inženýrství: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. 168 s.
- (23) IDS JMK – Integrovaný dopravní systém JMK – jízdní řády Brno a Jihomoravský kraj. *IDS JMK – Integrovaný dopravní systém JMK* [online]. 2018 [cit. 2018-01-01] Dostupné z: <https://www.idsjmk.cz/linky.aspx>
- (24) Moderní semaforey umožní snadnější průjezd Břeclaví. Mají i kamery. *IDNES.cz/Brno a jižní Morava* [online]. 2017 [cit. 2017-11-07]. Dostupné z: https://brno.idnes.cz/moderni-semaforu-v-breclavi-dp5-/brno-zpravy.aspx?c=A160916_135756_brno-zpravy_vh

- (25) Výzva – modernizace světelného signalizačního zařízení na silnici I-55 v Břeclav. *Město Břeclav* [online]. © 2001 [cit. 2017-11-07]. Dostupné z: <https://breclav.eu/file/23849/>
- (26) Semaforey. *Břeclavská zácpa* [online]. 2018 [cit. 2018-01-01] Dostupné z: <http://www.breclavskazacpa.cz/semaforey/>
- (27) ČP Index: Nejbezpečněji se v 1. pololetí jezdilo v Hradci Králové. *České noviny* [online]. © 2018 ČTK [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/cp-index-nejbezpecneji-se-v-1-pololeti-jezdilo-v-hradci-kralove/1563885>

SEZNAM PŘÍLOH

- A Variace intenzit dopravy v běžný pracovní den
- B Výpočet RPDI a hodinových intenzit křižovatky KA
- C Kartogramy zatížení u křižovatky KA
- D Výpočet RPDI a hodinových intenzit křižovatky KB
- E Kartogramy zatížení u křižovatky KB
- F Výpočet RPDI a hodinových intenzit křižovatky KC
- G Kartogramy zatížení u křižovatky KC
- H Vývojový diagram k určení jednotkových vozidel
- I Výpočet mezičasů křižovatky KA
- J Výpočet hodnot pro sestavení signálního plánu křižovatky KA
- K Výpočet mezičasů křižovatky KB
- L Výpočet hodnot pro sestavení signálního plánu křižovatky KB
- M Výpočet hodnot pro sestavení signálního plánu křižovatky KD

PŘÍLOHY

A Variace intenzit dopravy v běžný pracovní den

Tabulka A1 Hodnoty p_i^d pro denní variace intenzit dopravy a zimní období roku

Skupina vozidel	O		N		A	Vozidla celkem	
	I	M	I	M	I, M	I	M
13 – 14	6,63	6,64	7,50	7,29	6,41	6,98	7,09
14 – 15	7,39	7,31	6,99	6,99	6,95	7,62	7,83
15 – 16	7,80	7,89	6,19	6,63	6,58	7,78	8,18
16 – 17	7,51	7,73	5,25	5,87	5,90	7,18	7,58

Zdroj: (17), úprava autor

Tabulka A2 Hodnoty p_i^d pro týdenní variace intenzit dopravy a zimní období roku

Skupina vozidel	O		N		A	Vozidla celkem	
	I	M	I	M	I, M	I	M
Den v týdnu/ Komunikace							
Čtvrtek	106,8	112,4	129,8	122,2	120,5	111,4	112,5

Zdroj: (17), úprava autor

Tabulka A3 Hodnoty p_i^d pro roční variace intenzit dopravy

Skupina vozidel	O		N		A	Vozidla celkem	
	I	M	I	M	I, M	I	M
Měsíc/Komunikace							
Březen	95,4	103,4	93,8	103,4	91,4	94,6	103,4

Zdroj: (17), úprava autor

B Výpočet RPDI a hodinových intenzit křižovatky KA

Tabulka B1 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 1

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (1)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						S I
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	2385	158	40	2583	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	8132	609	155	8738	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	7614	469	128	7844	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	7981	500	141	8292	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	806	51	14	837	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka B3 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 3

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	U Nemocnice (3)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	416	5	3	424	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	1407	19	12	1382	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	1252	15	10	1228	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1210	15	11	1188	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	121	1	1	119	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka B2 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 2

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (2)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						S I
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	336	3	4	343	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	1146	12	15	1160	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	1073	9	13	1042	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1124	10	14	1101	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	114	1	1	111	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka B4 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 4

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	U Nemocnice (4)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	387	4	0	391	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	1309	15	0	1274	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	1164	12	0	1133	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1126	12	0	1096	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	113	1	0	110	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka B5 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 5

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (5)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:			S I			
Charakter provozu:			hospodářský/smíšený/rekreační			
			Druh vozidel			
			O	N	A	S
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]		2599	128	45	2772
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]		3,41	3,86	3,87	3,38
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]		8861	494	174	9378
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]		0,94	0,77	0,83	0,90
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]		8297	380	145	8418
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]		1,05	1,07	1,09	1,06
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]		8697	405	158	8898
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]		0,101			
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz·h ⁻¹]		878	41	16	899

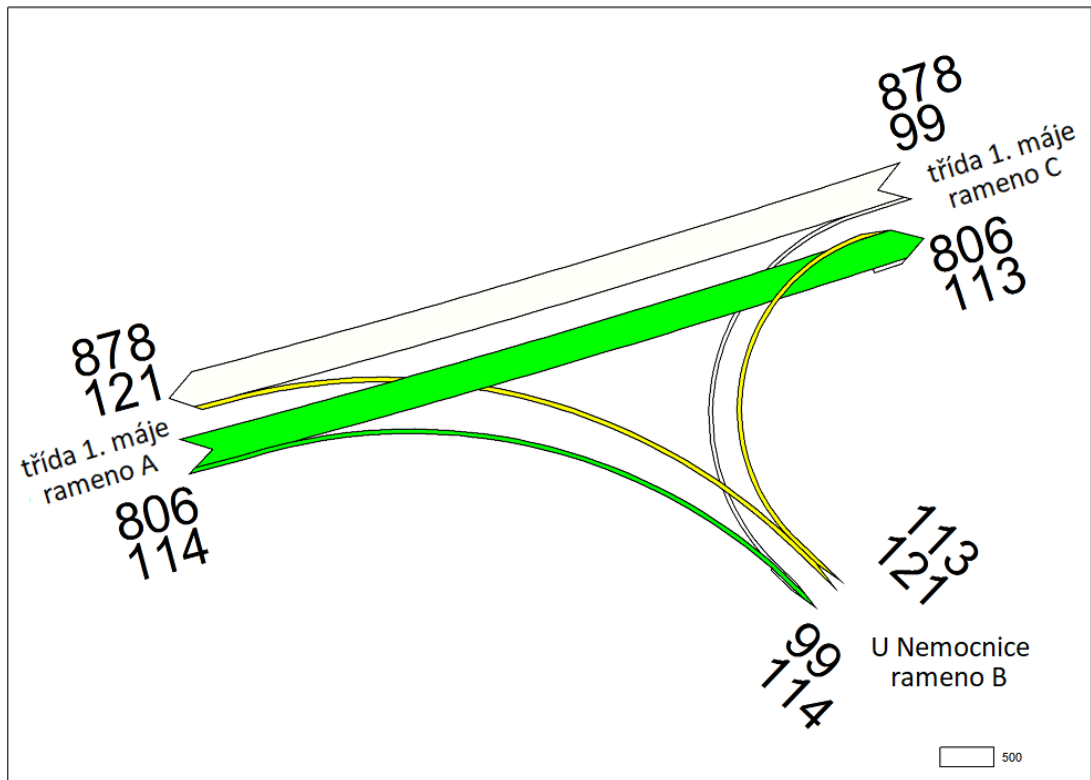
Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka B6 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 6

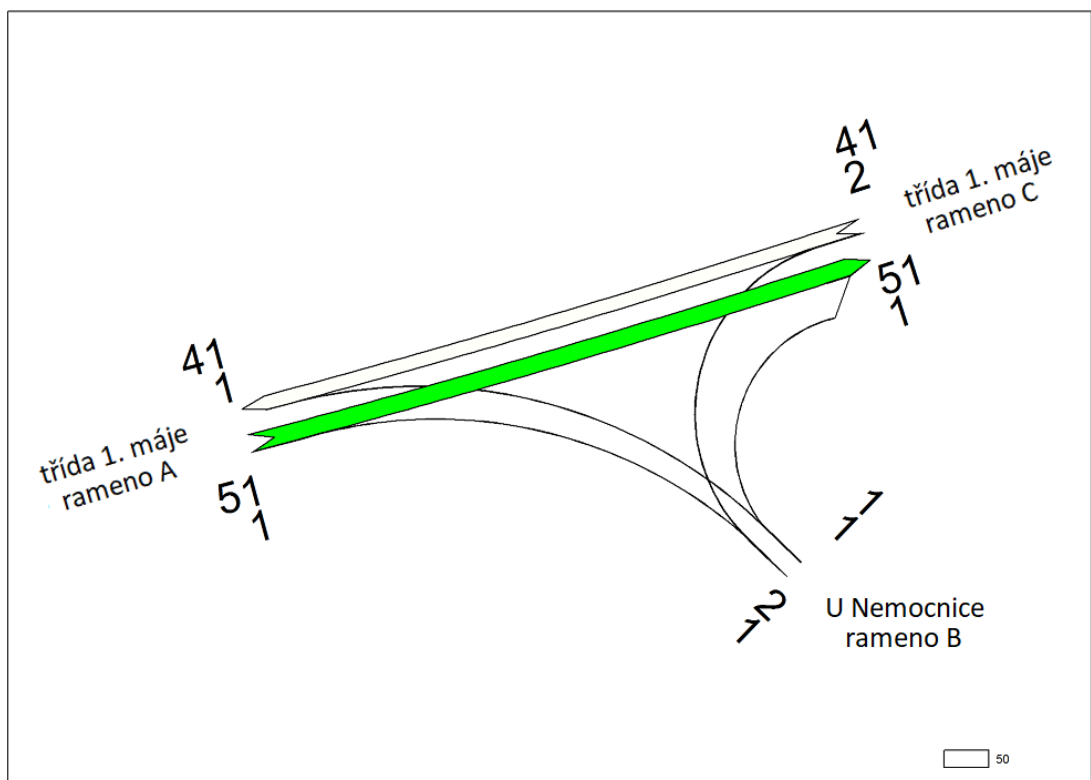
Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (6)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:			S I			
Charakter provozu:			hospodářský/smíšený/rekreační			
			Druh vozidel			
			O	N	A	S
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]		294	7	0	301
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]		3,41	3,86	3,87	3,38
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]		1002	27	0	1018
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]		0,94	0,77	0,83	0,90
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]		939	21	0	914
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]		1,05	1,07	1,09	1,06
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]		984	22	0	966
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]		0,101			
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz·h ⁻¹]		99	2	0	98

Zdroj: Autor s využitím (17)

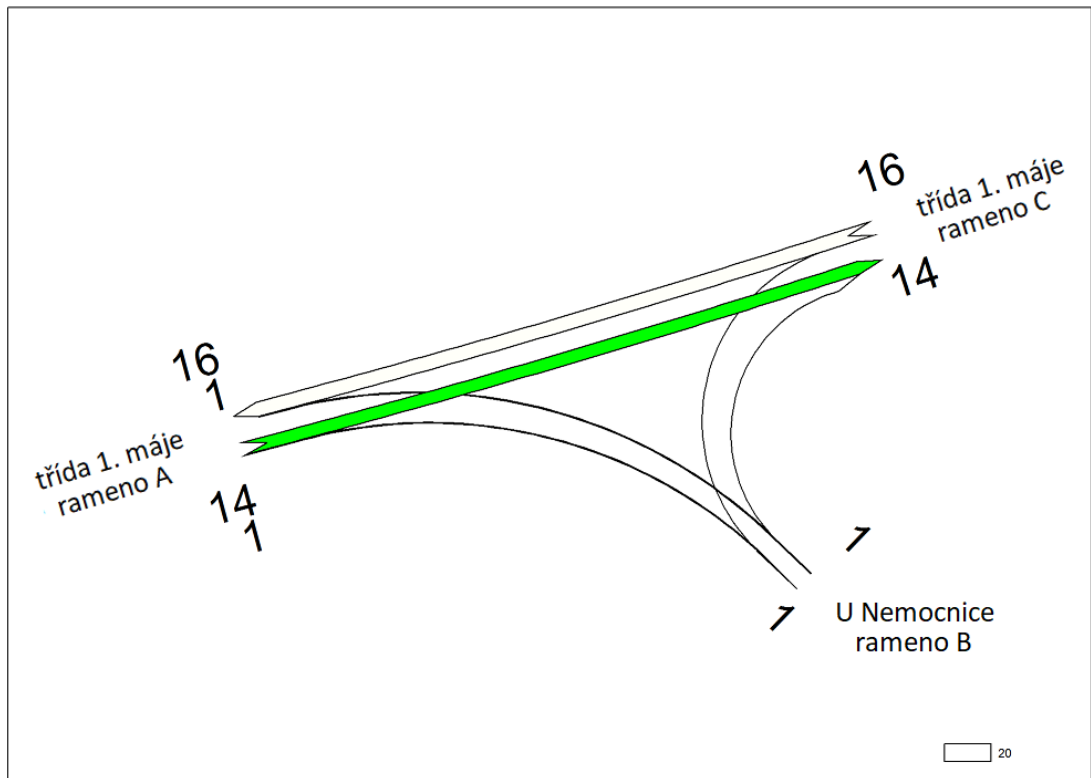
C Kartogramy zatížení u křižovatky KA



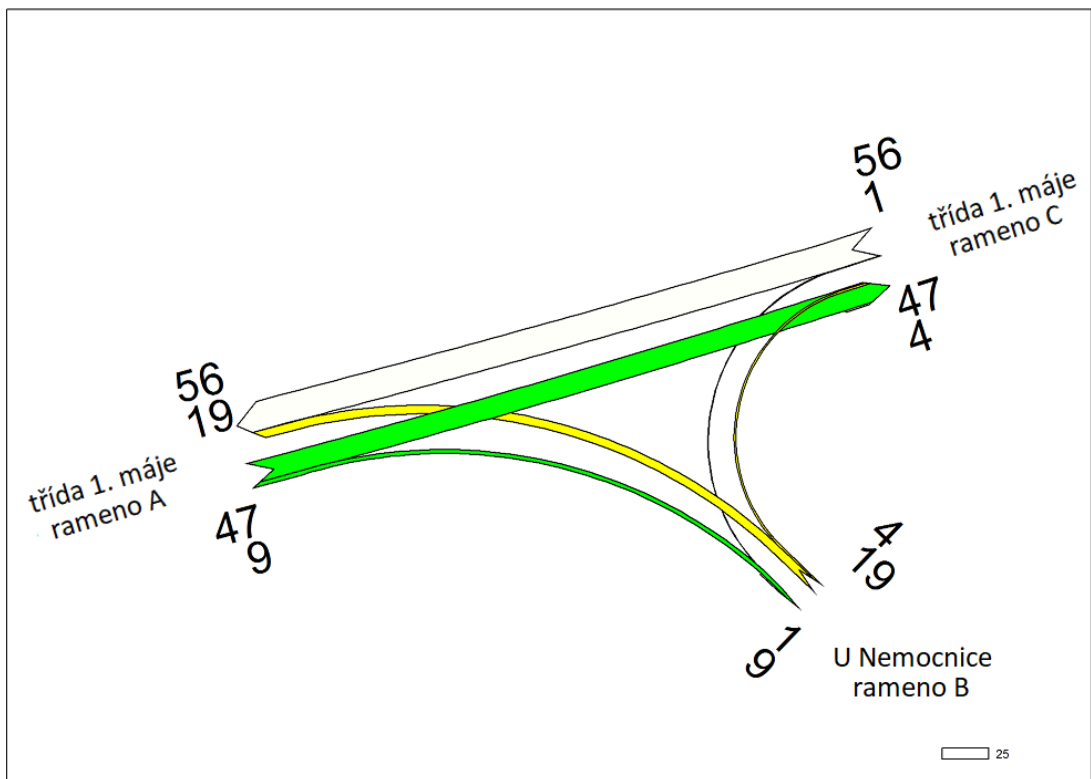
Obrázek C1 Kartogram zatížení osobními automobily u křižovatky KA
Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS



Obrázek C2 Kartogram zatížení nákladními automobily u křižovatky KA
Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS



Obrázek C3 Kartogram zatížení autobusy u křižovatky KA
Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS



Obrázek C4 Kartogram zatížení cyklisty u křižovatky KA
Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS

D Výpočet RPDI a hodinových intenzit křižovatky KB

Tabulka D1 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 1

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (1)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						SI
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	2367	159	40	2566	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	8070	613	155	8681	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	7556	472	128	7792	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	7921	504	141	8237	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	800	51	14	832	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D3 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 3

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (3)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						SI
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	187	1	0	188	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	638	4	0	636	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	597	3	0	571	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	626	3	0	603	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	63	0	0	61	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D2 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 2

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (2)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						SI
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	218	2	0	220	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	743	8	0	744	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	696	6	0	668	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	729	6	0	706	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	74	1	0	71	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D4 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 4

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	parkoviště Lidl (4)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	38	0	0	38	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	129	0	0	124	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	114	0	0	110	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	111	0	0	106	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	11	0	0	11	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D5 RPDÍ a hodinová intenzita dopravního proudu 5

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	parkoviště Lidl (5)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	lm [voz]	408	2	1	411	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	ld [voz-den ⁻¹]	1380	7	4	1340	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	lt [voz-den ⁻¹]	1228	6	3	1191	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1187	6	4	1152	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	119	1	0	115	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D6 RPDÍ a hodinová intenzita dopravního proudu 6

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	parkoviště Lidl (6)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	lm [voz]	187	0	0	187	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	ld [voz-den ⁻¹]	632	0	0	610	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	lt [voz-den ⁻¹]	563	0	0	542	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	544	0	0	524	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	54	0	0	52	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D7 RPDÍ a hodinová intenzita dopravního proudu 7

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (7)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						S I
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	lm [voz]	2324	133	45	2502	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	ld [voz-den ⁻¹]	7924	513	174	8464	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	lt [voz-den ⁻¹]	7419	395	145	7598	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	7777	421	158	8032	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	785	43	16	811	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D8 RPDÍ a hodinová intenzita dopravního proudu 8

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (8)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						S I
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	lm [voz]	458	4	1	463	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	ld [voz-den ⁻¹]	1562	15	4	1566	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	lt [voz-den ⁻¹]	1462	12	3	1406	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1533	13	4	1486	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	155	1	0	150	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D9 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 9

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (9)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	S I					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	309	3	0	312	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	1054	12	0	1055	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	986	9	0	947	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1034	10	0	1002	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	104	1	0	101	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D10 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 10

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	Pod Zámkem (10)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	MK					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	59	0	0	59	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	200	0	0	192	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	178	0	0	171	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	172	0	0	165	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	17	0	0	17	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D11 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 11

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	Pod Zámkem (11)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	MK					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	382	2	0	384	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	1292	7	0	1252	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	1149	6	0	1113	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	1112	6	0	1076	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	111	1	0	108	

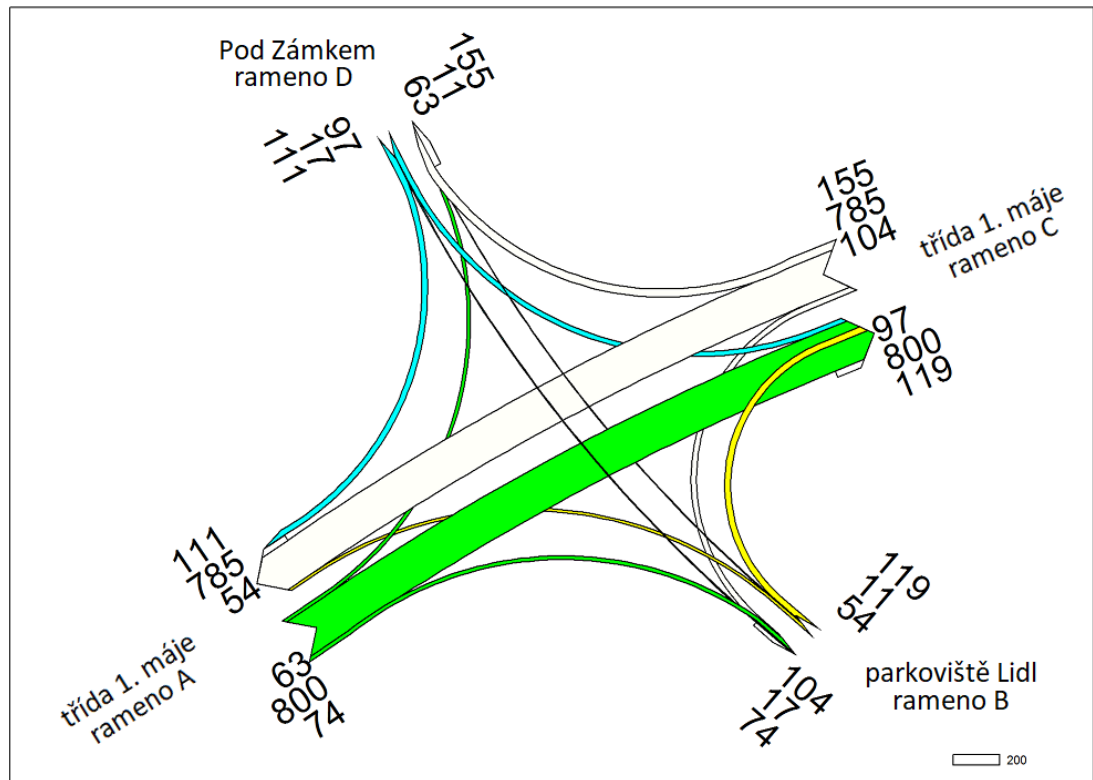
Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka D12 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 12

Místo:	Břeclav	Datum:	2.3.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	Pod Zámkem (12)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	MK					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	333	14	1	348	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	1126	52	4	1134	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	1002	43	3	1008	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	969	41	4	975	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	97	4	0	98	

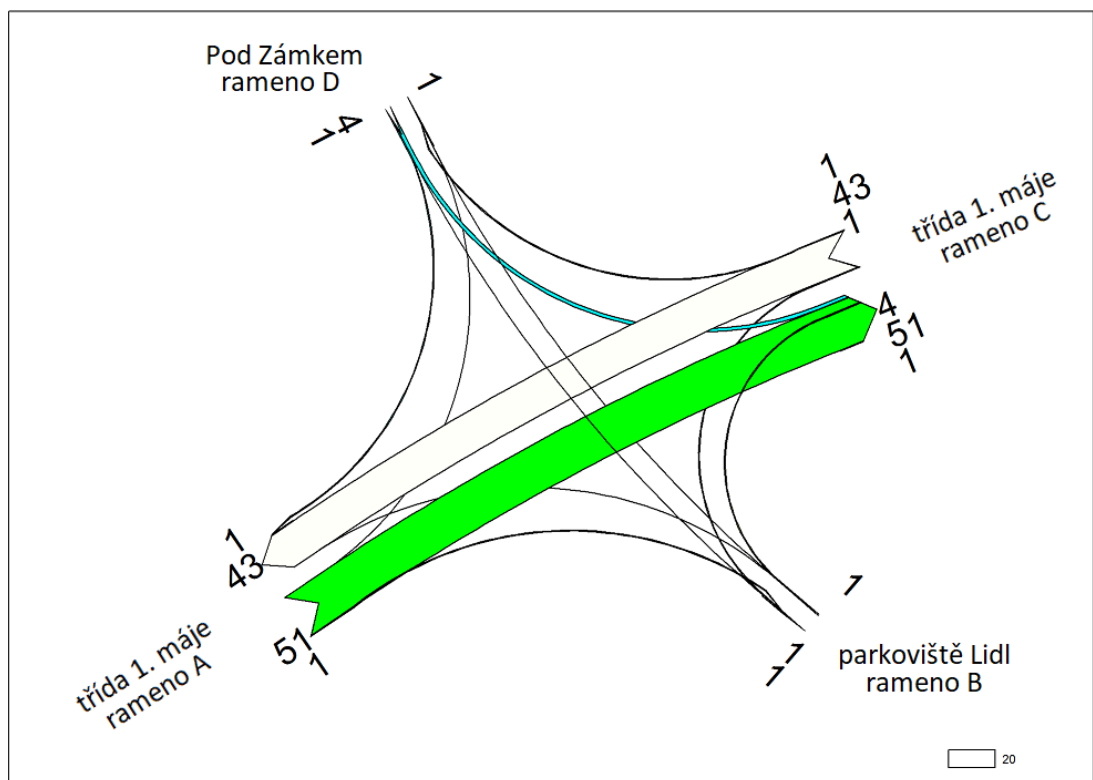
Zdroj: Autor s využitím (17)

E Kartogramy zatížení u křižovatky KB



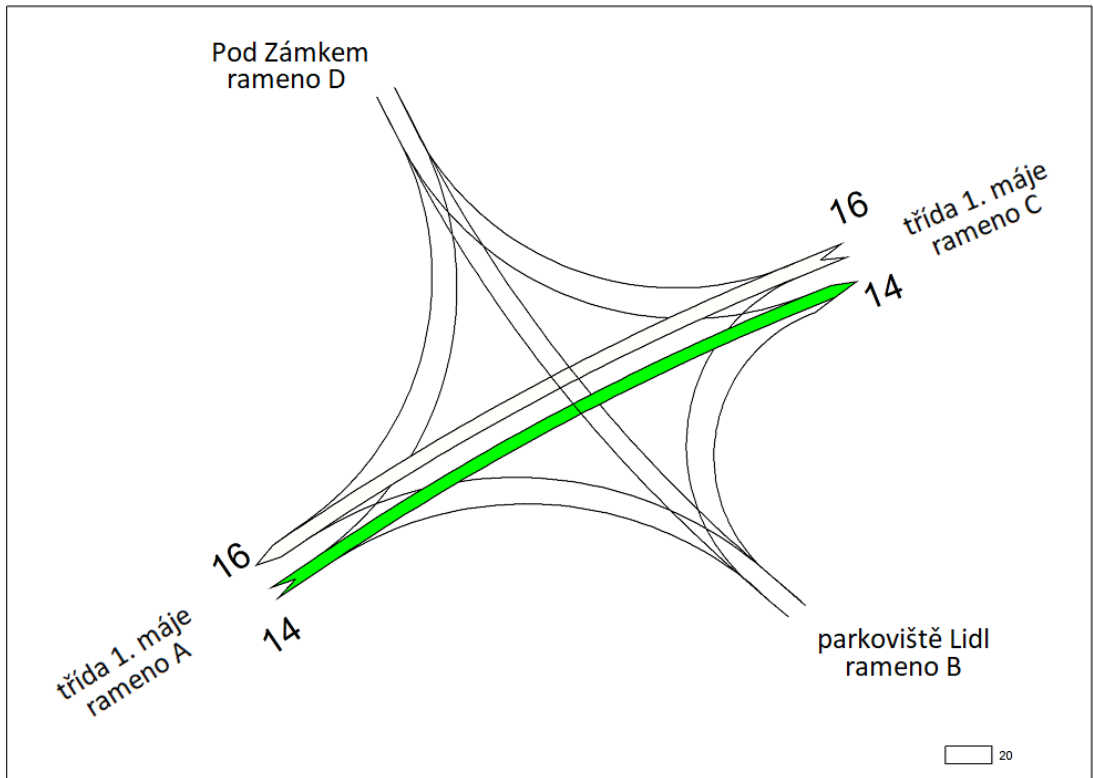
Obrázek E1 Kartogram zatížení osobními automobily u křižovatky KB

Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS

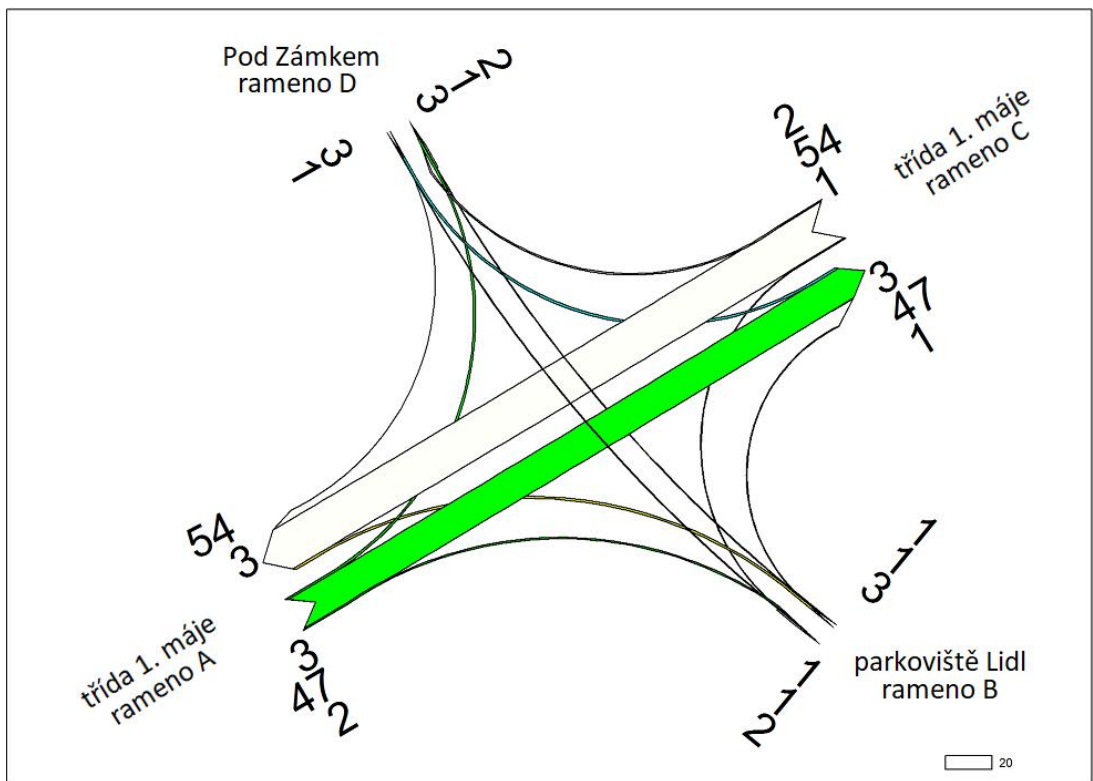


Obrázek E2 Kartogram zatížení nákladními automobily u křižovatky KB

Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS



Obrázek E3 Kartogram zatížení autobusy u křižovatky KB
 Zdroj: Doprání průzkum s využitím OmniTRANS



Obrázek E4 Kartogram zatížení cyklisty u křižovatky KB
 Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS

F Výpočet RPDI a hodinových intenzit křižovatky KC

Tabulka F1 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 1

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (1)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	SI					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	1976	159	4	2139	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	6737	613	15	7236	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	6308	472	13	6496	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	6612	504	14	6866	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	668	51	1	694	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F3 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 3

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (3)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	SI					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	67	0	0	67	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	228	0	0	227	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	214	0	0	203	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	224	0	0	215	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	23	0	0	22	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F2 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 2

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	třída 1. máje (2)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	SI					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	1065	16	38	1119	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	3631	62	147	3786	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	3400	48	122	3398	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	3564	51	134	3592	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	360	5	13	363	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F4 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 4

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	náměstí T. G. Masaryka (4)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:	MK					
Charakter provozu:	hospodářský/smíšený/rekreační					
		Druh vozidel				
		O	N	A	S	
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	981	11	42	1034	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	3318	41	163	3370	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	2952	34	135	2996	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	2855	33	148	2897	
Přepočtový koeficient	kRPDI,5h [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	I5h [voz-h ⁻¹]	285	3	15	290	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F5 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 5

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	náměstí T. G. Masaryka (5)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						SI
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
						Druh vozidel
						O N A S
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	1960	129	4	2093	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	6683	497	15	7081	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	6257	383	13	6356	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	6559	409	14	6719	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	662	41	1	679	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F6 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 6

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	I/55	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	náměstí T. G. Masaryka (6)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						SI
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
						Druh vozidel
						O N A S
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	63	0	0	63	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,41	3,86	3,87	3,38	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	215	0	0	213	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,94	0,77	0,83	0,90	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	201	0	0	191	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	1,05	1,07	1,09	1,06	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	211	0	0	202	
Přepočtový koeficient	kRPDI,50 [-]	0,101				
Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I50 [voz-h ⁻¹]	21	0	0	20	

Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F7 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 7

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	Zámecké náměstí (7)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
						Druh vozidel
						O N A S
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	67	0	0	67	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	227	0	0	218	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	202	0	0	194	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	195	0	0	188	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	19	0	0	19	

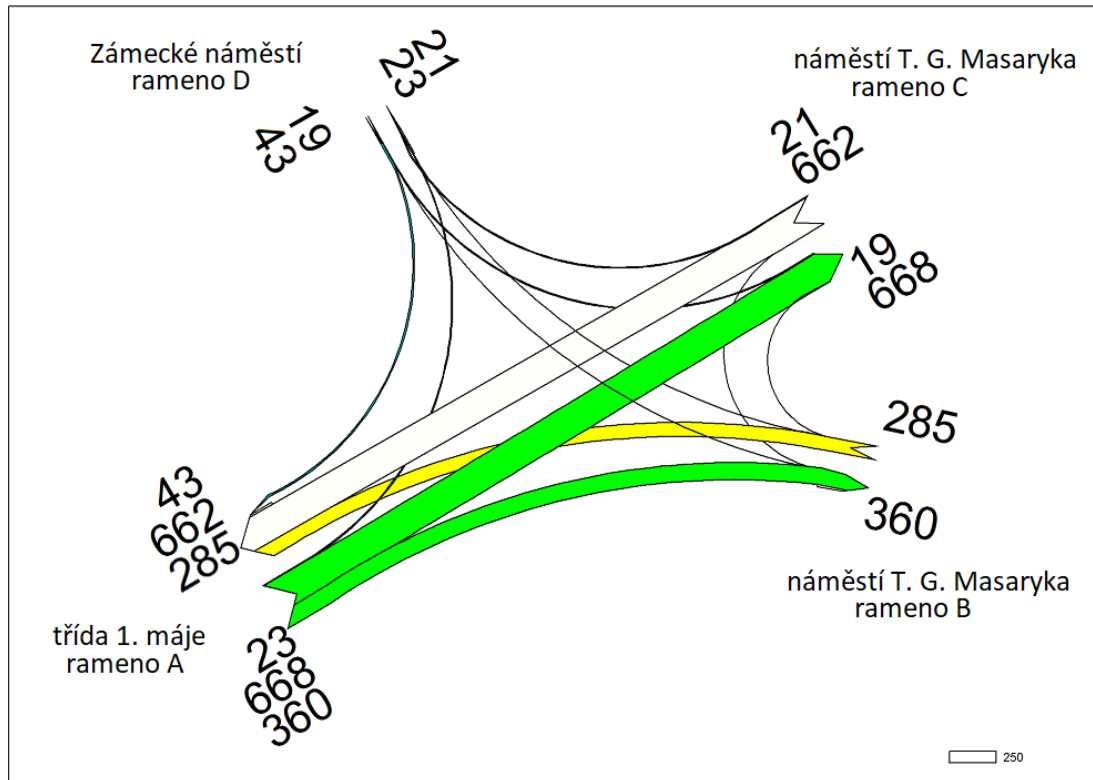
Zdroj: Autor s využitím (17)

Tabulka F8 RPDI a hodinová intenzita dopravního proudu 8

Místo:	Břeclav	Datum:	02.03.2017			
Komunikace:	MK	Den:	čtvrtek			
Stanoviště:	Zámecké náměstí (8)	Doba:	13:00 - 17:00			
Kategorie a třída komunikace:						MK
Charakter provozu:						hospodářský/smíšený/rekreační
						Druh vozidel
						O N A S
Intenzita dopravy za dobu průzkumu	Im [voz]	149	0	0	149	
Přepočtový koeficient denních variací	km,d [-]	3,38	3,73	3,87	3,26	
Denní intenzita dopravy v den průzkumu	Id [voz-den ⁻¹]	504	0	0	486	
Přepočtový koeficient týdenních variací	kd,t [-]	0,89	0,82	0,83	0,89	
Týdenní průměr denních intenzit dopravy	It [voz-den ⁻¹]	448	0	0	432	
Přepočtový koeficient ročních variací	kt,RPDI [-]	0,97	0,97	1,09	0,97	
Roční průměr denních intenzit	RPDI [voz-den ⁻¹]	434	0	0	418	
Přepočtový koeficient	kRPDI,šh [-]	0,1				
Intenzita špičkové hodiny	Išh [voz-h ⁻¹]	43	0	0	42	

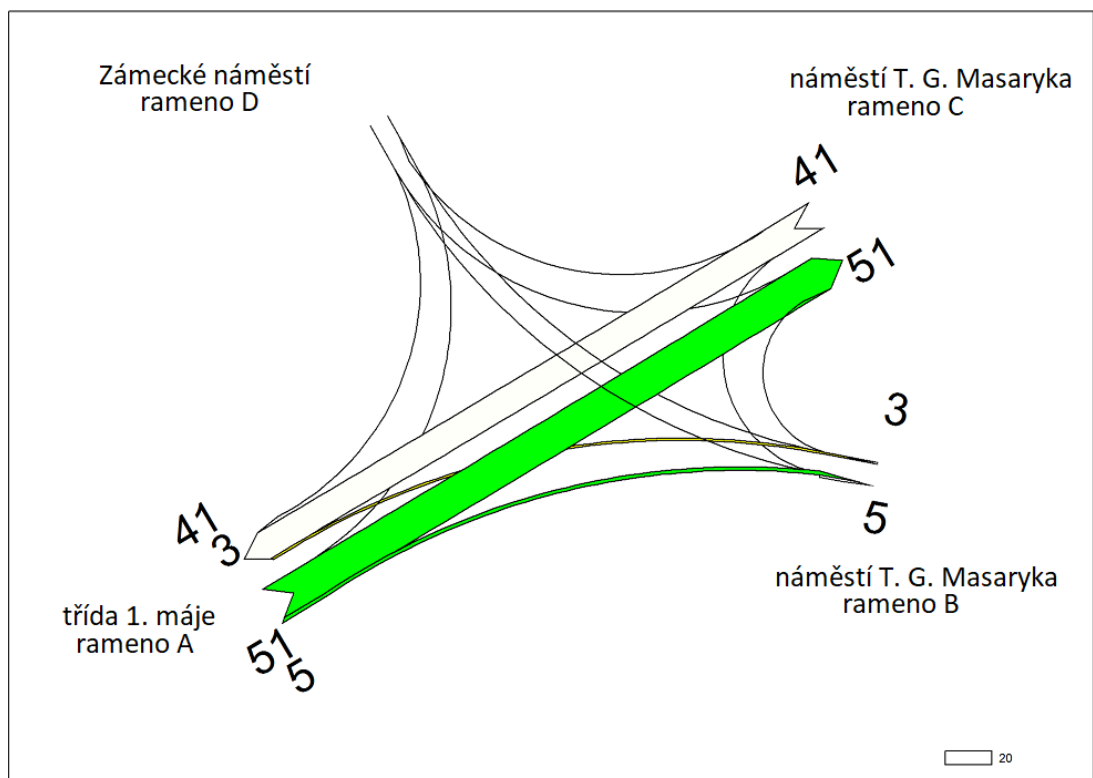
Zdroj: Autor s využitím (17)

G Kartogramy zatížení u křižovatky KC



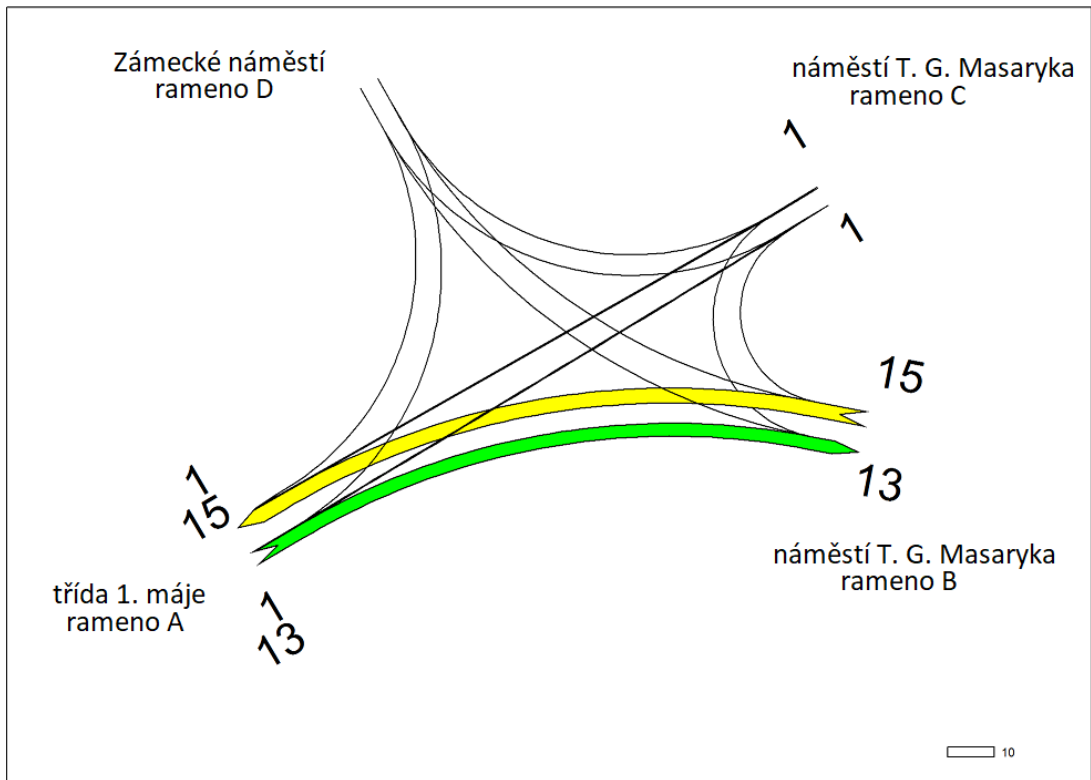
Obrázek G1 Kartogram zatížení osobními automobily u křižovatky KC

Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS

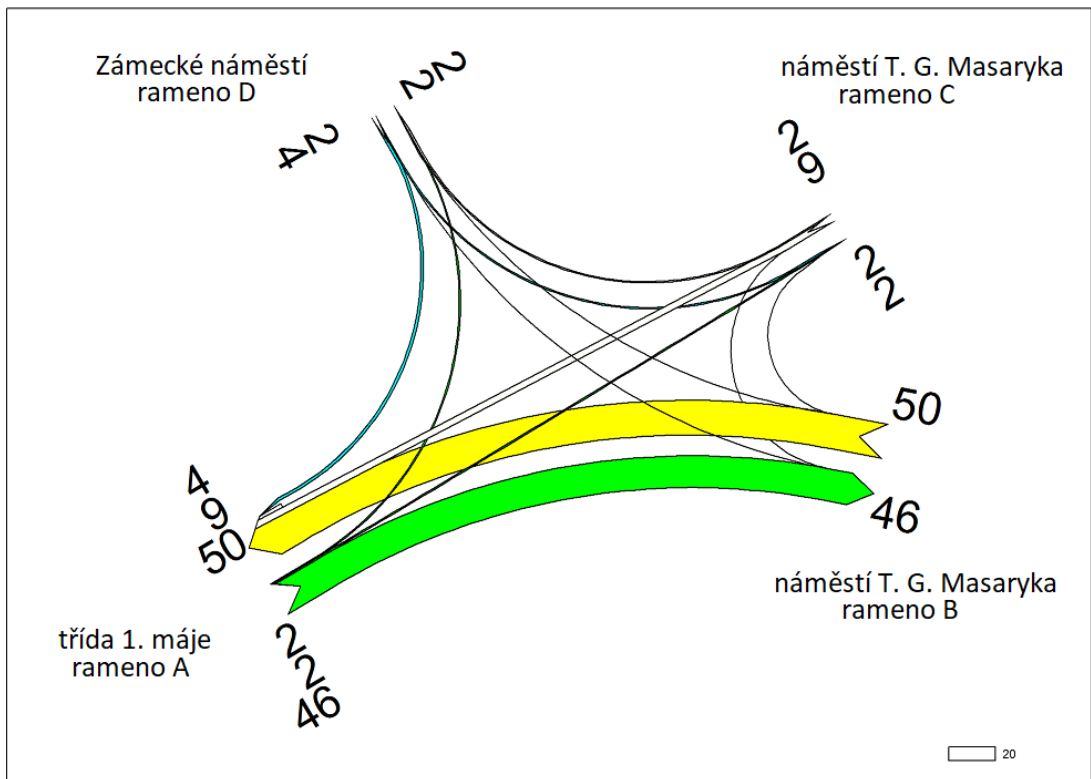


Obrázek G2 Kartogram zatížení nákladními automobily u křižovatky KC

Zdroj: Dopravní průzkum s využitím OmniTRANS

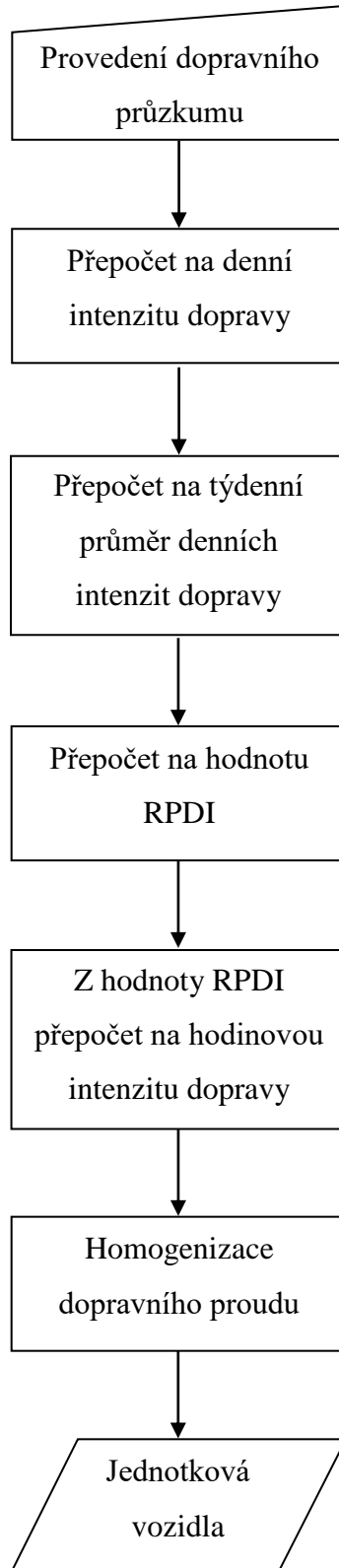


Obrázek G3 Kartogram zatížení autobusy u křižovatky KC
 Zdroj: Dopraní průzkum s využitím OmniTRANS



Obrázek G4 Kartogram zatížení cyklisty u křižovatky KC
 Zdroj: Dopraní průzkum s využitím OmniTRANS

H Vývojový diagram k určení jednotkových vozidel



I Výpočet mezičasů křižovatky KA

Tabulka I1 Vyklizovací doby t_v dopravních proudů křižovatky KA [s]

Číslo dopr. proudu	1,2	3	4	5,6	Chodci (rameno A)	Chodci (rameno B)
1,2	x	2,89	3,71		1,34	
3	2,43	x		4,14	4,71	1,71
4	2,86		x			1,71
5,6		3,29		x	3,71	
Chodci (rameno A)	9,29	9,29		9,29	x	
Chodci (rameno B)		11,43	17,14			x

Zdroj: Autor

Tabulka I2 Najížděcí doby t_n dopravních proudů křižovatky KA [s]

Číslo dopr. proudu	1,2	3	4	5,6	Chodci (rameno A)	Chodci (rameno B)
1,2	x	1,29	1,14		0	
3	1,55	x		2,78	0	5,71
4	3,30		x			0
5,6		1,29		x	0	
Chodci (rameno A)	0,41	3,43		2,78	x	
Chodci (rameno B)		0,57	0,57			x

Zdroj: Autor

Tabulka I3 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KA [s]

Číslo dopr. proudu	1,2	3	4	5,6	Chodci (rameno A)	Chodci (rameno B)
1,2	x	3,60	4,57		3,34	
3	2,88	x		3,36	6,71	-2
4	1,56		x			3,71
5,6		4		x	5,71	
Chodci (rameno A)	8,87	5,86		6,50	x	
Chodci (rameno B)		10,86	16,57			x

Zdroj: Autor

J Výpočet hodnot pro sestavení signálního plánu křižovatky KA

Tabulka J1 Intenzita dopravních proudů a koeficient oblouku křižovatky KA

Dopravní proud číslo	Fáze číslo	I [j. v. · h ⁻¹]	f [%]	R [m]	kobl [-]
1,2	1	1082	0,114	6	0,97
3	2	135	1	14	0,90
4	2	117	1	10	0,87
5	1	1020	1	–	1
6	1	104	1	12	0,89

Zdroj: Autor

Tabulka J2 Saturovaný tok vjezdu křižovatky KA [j. v. · h⁻¹]

Dopravní proud číslo	kskl [-]	kobl [-]	Sv [j. v. · h ⁻¹]
1,2	1	0,97	1843
3	1	0,9	1710
4	1	0,87	1653
5	1	1	1900
6	1	0,89	1691

Zdroj: Autor

Tabulka J3 Stupeň saturace, kritické vjezdy, ztrátový čas a minimální délka cyklu křižovatky KA

Dopravní proud číslo	I [j. v. · h ⁻¹]	Sv [j. v. · h ⁻¹]	y [-]	Y [-]	L [s]	t _{cmin} [s]
1,2	1082	1843	0,587	0,666	7	42
3	135	1710	0,079			
4	117	1653	0,071			
5	1020	1900	0,537			
6	104	1691	0,062			

Zdroj: Autor

Tabulka J4 Návrh minimálních zelených a požadovaná rezerva kapacity vjezdu křižovatky KA

Dopravní proud číslo	Fáze číslo	Rez [%]	z _{min} [s]
1,2	1	20	30,7
3	2	10	3,7
4	2	10	3,3
5	1	20	28,1
6	1	20	3,2

Zdroj: Autor

K Výpočet mezičasů křižovatky KB

Tabulka K1 Vyklizovací doby tv dopravních proudů křižovatky KB [s]

Číslo dopr. proudů	1,2	3	4,5	6	7,8	9	10,11	12	(A)	(B)	(C)	(D)
1,2	x		3,92	3,09		3,20	2,78	3,61	1,44		5,15	
3		x	5,29	3,71	5,86		4	4,86	2			
4,5	3,00	2,58	x		2,37	1,96		2,71		1,57	3,71	2,89
6	2,43	3,14		x	3,71	2,43	3,29		4,86	1,57		
7,8		3,09	2,58	3,51	x		3,61	2,78	4,74		1,13	
9	5,71		3,43	4,43		x	5,43	3,57		5	1,57	
10,11	2,99	2,47		2,58	2,27	2,99	x		4,43	3,51		2,29
12	5,43	3,43	5,57		4,14	4,71		x			6,43	2,86
Chodci (A)	7,14	5		7,14	7,14		7,14		x			
Chodci (B)			12,14	7,86		8,57	10			x		
Chodci (C)	7,86		7,86		7,86	5		7,86			x	
Chodci (D)		8,57	9,29				11,43	7,14				x

Zdroj: Autor

Tabulka K2 Najížděcí doby tn dopravních proudů křižovatky KB [s]

Číslo dopr. proudů	1,2	3	4,5	6	7,8	9	10,11	12	(A)	(B)	(C)	(D)
1,2	x		1,43	1,29		3,29	2,27	3,57	0		0	
3		x	2,37	2,14	3,43		1,86	2,43	3,57			
4,5	4,02	4,43	x		2,29	2,29		3,14		0	0	2,14
6	2,06	2,29		x	2,99	3	1,65		0	4,29		
7,8		3,29	1,44	2,29	x		1,55	2,43	0,71		0	
9	3,14		1,13	0,86		x	2,58	3		2,86	2,14	
10,11	1,86	2,57		1,57	2,47	3,86	x		0	2,86		0
12	2,99	3,71	1,57		1,86	2,14		x			0	4,29
Chodci (A)	0,62	0,86		3,29	4,02		3,29		x			
Chodci (B)			0,31	0,43		4	2,58			x		
Chodci (C)	4,23		2,29		0,31	0,43		5			x	
Chodci (D)		4,29	2,06				0,93	1,71				x

Zdroj: Autor

Tabulka K3 Mezičasy dopravních pohybů křižovatky KB [s]

Číslo dopr. proudu	1,2	3	4,5	6	7,8	9	10,11	12	(A)	(B)	(C)	(D)
1,2	x		4,49	3,81		1,91	2,52	2,04	3,44		7,15	
3		x	4,91	3,57	4,43		4,14	4,43	0,43			
4,5	0,98	0,15	x		2,09	1,67		1,57		3,57	5,71	2,74
6	2,37	2,86		x	2,72	1,43	3,64		6,86	-0,71		
7,8		1,81	3,13	3,22	x		4,06	2,35	6,03		3,13	
9	4,57		4,29	5,57		x	4,85	2,57		4,14	1,43	
10,11	3,13	1,90		3,01	1,79	1,13	x		6,43	2,65		4,29
12	4,44	1,71	6,00		4,29	4,57		x			8,43	0,57
Chodci (A)	6,52	4,14		3,86	3,12		3,86		x			
Chodci (B)			11,83	7,43		4,57	7,42			x		
Chodci (C)	3,63		5,57		7,55	4,57		2,86			x	
Chodci (D)		4,29	7,22				10,50	5,43				x

Zdroj: Autor

L Výpočet hodnot pro sestavení signálního plánu křižovatky KB

Tabulka L1 Intenzita dopravních proudů a koeficient oblouku křižovatky KB

Dopravní proud číslo	Fáze číslo	I [j. v. · h ⁻¹]	f [%]	R [m]	kobl [-]
1,2	1	1031	0,075	6	0,98
3	1	65	1	23	0,94
4,5	2	134	0,910	6	0,81
6	2	56	1	15	0,91
7,8	1	1088	0,145	6	0,96
9	1	107	1	15	0,91
10,11	2	131	0,863	6	0,82
12	2	107	1	18	0,92

Zdroj: Autor

Tabulka L2 Saturovaný tok vjezdu křižovatky KB [j. v. · h⁻¹]

Dopravní proud číslo	k skl [-]	kobl [-]	Sv [j. v. · h ⁻¹]
1,2	1	0,98	1865
3	1	0,94	1784
4,5	1	0,81	1548
6	1	0,91	1727
7,8	1	0,96	1833
9	1	0,91	1727
10,11	1	0,82	1563
12	1	0,92	1754

Zdroj: Autor

Tabulka L3 Stupeň saturace, kritické vjezdy, ztrátový čas a minimální délka cyklu křižovatky KB

Dopravní proud číslo	I [j. v. · h ⁻¹]	Sv [j. v. · h ⁻¹]	y [-]	Y [-]	L [s]	t _{emin} [s]
1,2	1031	1865	0,553	0,680	9	60
3	65	1784	0,036			
4,5	134	1548	0,087			
6	56	1727	0,032			
7,8	1088	1833	0,593			
9	107	1727	0,062			
10,11	131	1563	0,084			
12	107	1754	0,061			

Zdroj: Autor

Tabulka L4 Návrh minimálních zelených a požadovaná rezerva kapacity vjezdu křižovatky KB

Dopravní proud číslo	Fáze číslo	Rez [%]	zmin [s]
1,2	1	20	41,5
3	1	20	2,7
4,5	2	10	5,8
6	2	10	2,2
7,8	1	20	44,5
9	1	20	4,6
10,11	2	10	5,6
12	2	10	4,1

Zdroj: Autor

M Výpočet hodnot pro sestavení signálního plánu křižovatky KD

Tabulka M1 Intenzita dopravních proudů a koeficient oblouku křižovatky KD

Dopravní proud číslo	Fáze číslo	I [j. v. · h ⁻¹]	f [%]	R [m]	kobl [-]
1,2	1	793	0,023	6	0,99
3	2	357	1	16	0,91
4	2	65	1	31	0,95
5	1	762	1	–	1
6	1	136	1	35	0,96

Zdroj: Autor

Tabulka M2 Saturevaný tok vjezdu křižovatky KD [j. v. · h⁻¹]

Dopravní proud číslo	k skl [-]	kobl [-]	Sv [j. v. · h ⁻¹]
1,2	1	0,99	1889
3	1	0,91	1737
4	1	0,95	1812
5	1	1,00	1900
6	1	0,96	1822

Zdroj: Autor

Tabulka M3 Stupeň saturace, kritické vjezdy, ztrátový čas a minimální délka cyklu křižovatky KD

Dopravní proud číslo	I [j. v. · h ⁻¹]	Sv [j. v. · h ⁻¹]	y [-]	Y [-]	L [s]	t _{cmin} [s]
1,2	793	1889	0,420	0,625	9	41
3	357	1737	0,206			
4	65	1812	0,036			
5	762	1900	0,401			
6	136	1822	0,075			

Zdroj: Autor

Tabulka M4 Návrh minimálních zelených a požadovaná rezerva kapacity vjezdu křižovatky KD

Dopravní proud číslo	Fáze číslo	Rez [%]	z _{min} [s]
1,2	1	20	21,6
3	2	10	9,4
4	2	10	1,6
5	1	20	20,7
6	1	20	3,8

Zdroj: Autor