

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Změna organizace dopravy na křižovatce ulic Veselská – J. Skácela –
Nádražní ve městě Strážnice

Bc. Jana Sochorová

Diplomová práce
2009

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra technologie a řízení dopravy
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Jana SOCHOROVÁ
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje
Studijní obor: Technologie a řízení dopravy

Název tématu: Změna organizace dopravy na křižovatce ulic Veselská - J.
Skácela - Nádražní ve městě Strážnice

Zásady pro vypracování:

Úvod
1. Analýza současného stavu
2. Návrh opatření na změnu organizace dopravy
3. Vyhodnocení
Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) BARTOŠ, L., Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, Technické podmínky, Mariánské Lázně: Koura publishing, 2007, ISBN 978-80-902527-7-6.
- (2) BARTOŠ, L., Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek, Technické podmínky, Mariánské Lázně: Koura publishing, 2007, ISBN 978-80-902527-6-9.
- (3) Ing. MALINA, T., Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, Technické podmínky, Slezská Ostrava, V-projekt s.r.o., 2000

Vedoucí diplomové práce: Ing. Michaela Ledvinová, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 31. prosince 2008

Termín odevzdání diplomové práce: 25. května 2009

prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.

prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. ledna 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámena 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 25. 05. 2009

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá analýzou současného stavu dopravy ve městě Strážnice. Dále analýzou možnosti přebudování současné úrovně, neřízené křižovatky na okružní křižovatku. Obě křižovatky porovnává z kapacitního hlediska.

KLÍČOVÁ SLOVA

dopravní průzkum, intenzita vozidel, kapacita neřízené křižovatky, okružní křižovatka

TITLE

Change the organization of transport at the crossroads of the streets Veselská - J. Skácela - Nádražní in the town Strážnice.

ANNOTATION

The aim of this thesis is analyse of the current state of transportation in the town Strážnice. Next this work is analyse of reconstruction chances of current level, uncontrolled crossroads at the circular crossroads. The both crossroads are compared to capacity.

KEYWORDS

transportation survey, intensity of vehicles, capacity un-controlled crossroads, circular crossroads

Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce paní Ing. Michaelé Ledvinové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnovala při tvorbě mé diplomové práce.

Dále bych ráda poděkovala panu Ladislavu Sovičovi – vedoucímu technických služeb ve Strážnici za poskytnutí cenných informací a materiálů.

Obsah

ÚVOD.....	9
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	10
1.1 Přehled důležitých pozemních komunikací procházejících městem.....	10
1.2 Řešení dopravy ve městě.....	11
1.3 Dopravní systém.....	11
1.3.1 Železniční doprava.....	12
1.3.2 Silniční doprava.....	12
1.3.3 Širší dopravní vztahy.....	13
1.3.4 Cyklistická doprava.....	15
1.3.5 Pěší doprava.....	15
1.4 Analýza dopravních nehod.....	15
1.5 Průzkum dopravního zatížení v roce 2005.....	17
1.6 Křižovatka ulic Veselská x J. Skácela x Nádražní.....	19
1.6.1 Dopravní značení.....	20
1.7 Dopravní průzkum na řešené křižovatce.....	20
1.7.1 Intenzita silničních vozidel.....	21
1.7.2 Zachování současného stavu.....	23
1.7.3 Výhledové intenzity dopravy.....	23
2 NÁVRH OPATŘENÍ NA ZMĚNU ORGANIZACE ŘÍZENÍ.....	24
2.1 Kapacita úrovně neřízené křižovatky.....	24
2.1.1 Stupeň podřazenosti dopravních proudů.....	25
2.1.2 Rozhodující intenzity nadřazených proudů.....	26
2.1.3 Hodnoty kritických odstupů.....	27
2.1.4 Hodnoty následných odstupů.....	27
2.1.5 Základní kapacita.....	27
2.1.6 Kapacita jízdního pruhu n-tého proudu 2. stupně.....	28
2.1.7 Kapacita jízdního pruhu n-tého proudu třetího a čtvrtého stupně.....	29
2.1.8 Stav bez vytváření fronty vozidel.....	30
2.1.9 Výpočet kapacity pruhů se společným řazením.....	31
2.1.10 Výpočet kapacity pruhů se společným řazením a rozšířeným vjezdem.....	32
2.1.11 Na hlavní komunikaci není samostatný pruh pro odbočování vlevo.....	32

2.1.12	Stanovení střední doby zdržení	34
2.1.13	Stanovení délky fronty	34
2.1.14	Úroveň kvality dopravy	35
2.2	Kapacita dané křižovatky	37
2.2.1	Úroveň kvality dopravy na dané křižovatce	38
3	VYHODNOCENÍ.....	40
3.1	Okružní křižovatky	40
3.1.1	Základní údaje	40
3.2	Přestavba na malou okružní křižovatku.....	45
3.3	Výpočet kapacity malé okružní křižovatky	47
3.3.1	Jeden pruh na vjezdu a jeden na okruhu.....	49
3.4	Posouzení opatření na organizaci dopravy	50
	ZÁVĚR.....	51
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	52
	SEZNAM OBRÁZKŮ	53
	SEZNAM TABULEK	54
	SEZNAM ZKRATEK	55
	SEZNAM PŘÍLOH	56

ÚVOD

Tato práce se zabývá organizací silniční dopravy, zaměřenou na frekventovanou úrovní, neřízenou křižovatku, umístěnou na vjezdu do centra města Strážnice.

Úvodní kapitola se zabývá analýzou současného stavu, tedy popisuje dopravní situaci ve městě. Dále obsahuje analýzu dopravních nehod během let 2005, 2006 a 2007. Je uvedeno, jak a také kdy byl proveden dopravní průzkum spolu s jeho vyhodnocením.

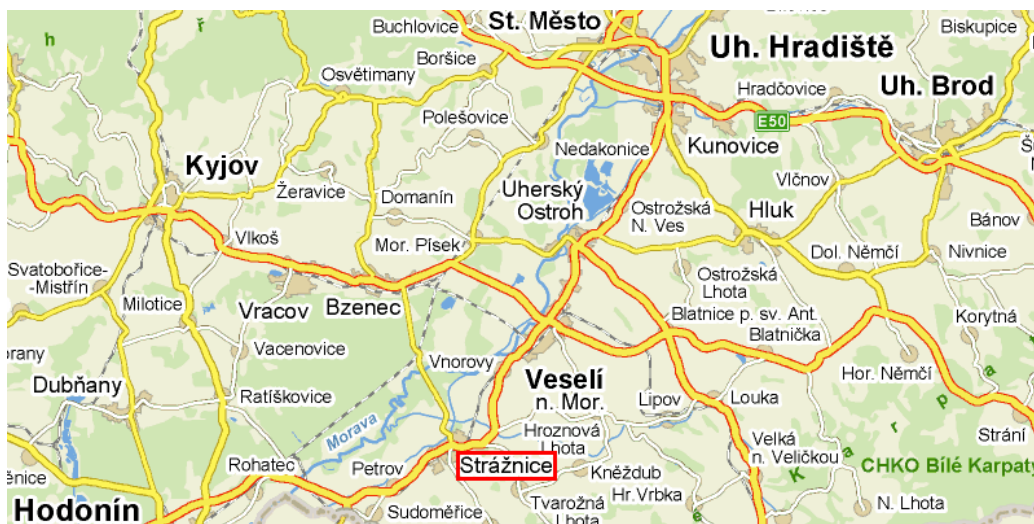
Náplní další kapitoly je výpočet kapacity úrovní, neřízené křižovatky s uvedením všech potřebných vzorců a aplikace tohoto postupu na danou křižovatku spolu se zjištěním úrovně kvality dopravy na křižovatce.

Závěrečná část práce se zaměřuje čistě na okružní křižovatky. Je rozebrána charakteristika okružních křižovatek, jejich výhody a nevýhody z mnoha pohledů. Poté je vysvětlena metoda pro výpočet kapacity okružní křižovatky podle profesora Brillona a následný výpočet kapacity navrhované okružní křižovatky. Poslední kapitola zhodnocuje všechny závěry vyplývající z jednotlivých výpočtů provedených v celé práci.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Město Strážnice leží v Jihomoravské kraji, nedaleko hranice se Slovenskem. Město se rozkládá u úpatí Bílých Karpat, na levém břehu řeky Moravy. Rozloha města činí 31,40 km² a má 5 824 obyvatel a je sídlem mnoha významných podniků (Prefa Strážnice, Gumex, Šohaj a další).

Přestože první doložená písemná zmínka o Strážnici pochází až z počátku 14. stol., množství archeologického materiálu vypovídá o daleko dřívějším osídlení tohoto území. Počátky samotného města jsou spojovány s upevňováním hranic českého státu v době vlády Přemysla Otakara II v 2. polovině 13. století, kdy došlo k trvalému připojení Strážnicka k Moravě. [9]



Obrázek 1: Město Strážnice

Zdroj: Autorka práce

1.1 Přehled důležitých pozemních komunikací procházejících městem

Centrem města prochází silnice I/55, silnice II/426 (Strážnice – Bzenec), silnice III/4997 (Strážnice – Radějov – Tvarožná Lhota) a silnice III/05523 (příjezdová komunikace k nádraží ČD ve Strážnici), viz. obrázek 2. Silnice I/55 je dopravní spojnicí mezi střední a jižní Moravou (Olomouc - Uherské Hradiště - Břeclav). Je jedinou hlavní spojnicí jižní Moravy, v části kde sousedí rakouské a slovenské hranice, se severní Moravou. Trasa silnice I/55 kopíruje železniční trať č.340 v úseku od Přerova do Břeclavi, která je součástí III. železničního tranzitního koridoru. Výstavba R 55 je plánována v roce 2020, v úseku Staré

Město u Uherského Hradiště – Rohatec pozitivně ovlivní velikost intenzit dopravy ve městě Strážnice (viz. kapitola 1.3.3).

1.2 Řešení dopravy ve městě

Negativní účinky dopravy jako jsou hluk, exhalace, ztížení průjezdnosti, nehodovost lze zmírnit vhodnějším stavebním uspořádáním křižovatek ve městě. Například přestavbou na okružní křižovatky.

Nejsnazším řešením pro zlepšení dopravní situace je zbavit centrum města průjezdné dopravy. To je možné jedině vybudováním souběžné kapacitní komunikace, která bude napojena na místní komunikační síť pomocí mimoúrovňových křižovatek.

Pro odlehčení silnice I/55 která prochází obydlenými částmi měst a obcí a zavádí do nich zbytnou dopravu se všemi negativními účinky, je navržena nová trasa rychlostní silnice R 55, která je z části v projektové přípravě, z části ve stavbě a z části již v provozu.

Významnými kolizními místy ve městě jsou přejezdy přes železniční trať. Jediným mimoúrovňovým křížením je podjezd nad místní komunikací, která nemá vyhovující podjezdnou výšku. Všechna ostatní křížení jsou úrovněná.

1.3 Dopravní systém

Město Strážnice je součástí téměř souvislého levobřežního osídlení řeky Moravy v prostoru Uherské Hradiště – Hodonín s tradičními dopravními, ekonomickými a administrativními vztahy.

V řešeném území má z hlediska dopravy největší význam doprava silniční, přiváděna zejména silnicemi I/55 a II/426, které napojují město na základní síť státu.

Hromadná přeprava osob je zajišťována především linkovými autobusy ČSAD Hodonín a ČSAD Kyjov.

Železniční doprava je umožněna přes železniční stanici Strážnice, ležící na trati č. 343.

Vodní doprava má v současnosti význam spíše rekreační (Baťův kanál).

Letecká doprava nemá pro území podstatnější význam.

1.3.1 Železniční doprava

Řešeným územím prochází trať Českých drah: č. 343 Veselí nad Moravou – Hodonín

Charakteristika vlakové dopravy

a) Intenzita vlakové dopravy (vlak/24 hod.)

- osobní 35
- nákladní 0

b) Traťová rychlost (km/hod)

- osobní 80
- nákladní 0

c) Průměrná délka vlaku (počet vozů)

- osobní 3
- nákladní 0

d) Trakce

- dieselagregát

V zastavěném území města má vedení železniční tratě poměrně významný vliv na rozvoj ploch jak výrobních, tak obytných. Tato funkce je bohužel značně negativní, neboť limituje výstavbu místních komunikací s úrovněným křížením železniční tratě.

1.3.2 Silniční doprava

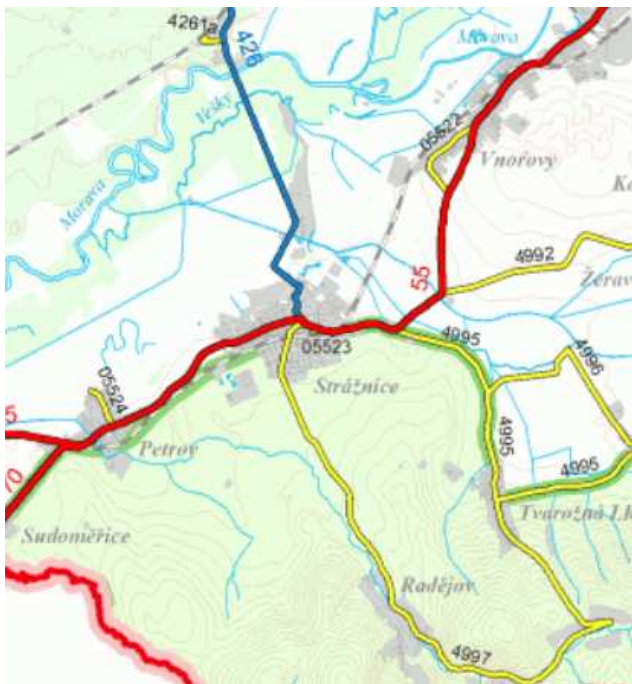
Katastrálním územím Strážnice prochází: (viz. obrázek 2)

I/55 Olomouc - Uherské Hradiště - Břeclav - státní hranice (červená)

II/426 Strážnice - Bzenec (modrá)

III/4997 Strážnice – Radějov – Tvarožná Lhota (žlutá)

III/05523 příjezdová komunikace k nádraží ČD (žlutá)



Obrázek 2: Silniční síť, data k 1. 1. 2008

Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR

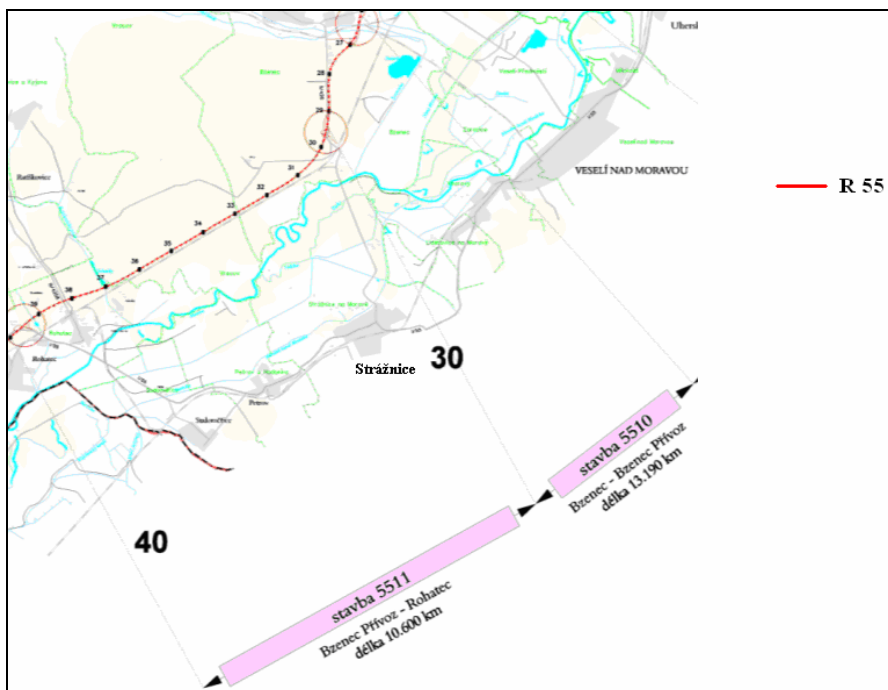
Síť místních komunikací je tvořena průtahem státní silnice zastavěným územím a místními obslužnými komunikacemi, sloužícími především pro obsluhu okolní zástavby. Uspořádání sítě místních komunikací vychází z podélného tvaru zástavby, která se rozvíjela především podél hlavní silnice I/55.

Všechny ostatní komunikace jsou místní nebo účelové. Důležité místní komunikace jsou zařazeny do kategorie sběrných komunikací. Státní silnice s místními sběrnými komunikacemi tvoří základní dopravní kostru města.

1.3.3 Širší dopravní vztahy

Z hlediska širších vztahů má v řešeném území prvořadý význam silnice I/55, zabezpečující propojení na dálnici D2. Ve sledovaném území jsou nejvýraznější regionální zdrojové a cílové vztahy, zejména Uherského Hradiště, Veselí nad Moravou a Hodonín (viz. obrázek č.1). Pro širší vazby v území je nejvýznamnější nová trasa rychlostní komunikace R 55 náhradou za stávající I/55. Tato čtyř-pruhová směrově dělená rychlostní komunikace bude vedena západně podél železniční tratě Přerov - Břeclav. Stávající silnice I/55 bude ve výhledu

přeřazena do sítě II. třídy, avšak s ohledem na rozvoj silniční dopravy nelze uvažovat s výrazným poklesem dopravního zatížení.



Obrázek 3: Výhledové záměry výstavby rychlostní komunikace R 55
Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic

V současné době jsou v provozu dva úseky rychlostní silnice R55. První úsek v délce 1,1 km je u Olomouce a druhý úsek je v roce 2006 zprovozněný obchvat Otrokovic v délce 3 km.

Úseky Bzenec – Bzenec Přívoz a Bzenec Přívoz – Rohatec se přímo dotýkají zlepšení dopravní situace ve městě Strážnice. Tyto úseky prochází ptačí oblastí NATURA 2000 Bzenecká Doubrava – Strážnické Pomoraví. Ministerstvo životního prostředí vydalo k dokumentaci EIA kladné stanovisko a v současné době se zpracovává dokumentace pro vydání územního rozhodnutí.

1.3.4 Cyklistická doprava

Město Strážnice se nachází v území s tradicí cyklistické dopravy, jejíž význam se v současné době při celkovém trendu jejího nárůstu ještě zvyšuje. Tato situace má dopady na bezpečnost provozu především na silnici I. třídy v průtahu městem, neboť úpravy těchto průtahů v minulosti byly jednoznačně zaměřeny na preferování rozvoje a především plynulosti provozu motorové dopravy. Pro cyklisty nejsou řešeny samostatné stezky a cyklistická doprava probíhá po jízdnicích pásech silnic společně s dopravou motorovou. Vyloučení cyklistické dopravy ze silnic I. třídy přitom není možné, neboť při nich se nachází většina aktivit a cílů této dopravy (obchody, úřady, výrobní závody apod.).

Situace komunikací ve stávající zástavbě je však poměrně složitá, provedení úprav je obtížné a vylepšení podmínek cyklistické (příp. pěší) dopravy pochopitelně poněkud znevýhodňuje dopravu motorovou.

1.3.5 Pěší doprava

Mezi hlavní zdroje a současné cíle pěší dopravy patří vlakové nádraží, autobusové nádraží, centrum města, průmyslové závody, území soustředěné obytné zástavby a rekreační území. Pro zajištění pěších tahů mezi jednotlivými oblastmi, které většinou sledují vozidlové komunikace, je třeba zabezpečit dostatečnou šířku uličního prostoru, s možností oddělení jednotlivých druhů doprav.

1.4 Analýza dopravních nehod

V průběhu tří let – 2005, 2006, 2007 se stalo ve městě celkem 155 dopravních nehod. Při těchto nehodách došlo k 28 lehkým a 2 těžkým zraněním (viz. tabulka č. 1). Převažujícím typem dopravní nehody bylo nedání přednosti v jízdě a způsob jízdy. V šesti případech byl naměřen alkohol.

Tab. 1: Počet dopravních nehod na území města Strážnice v letech 2005, 2006 a 2007

Kategorie	2007	2006	2005	Rozdíl s 2006	Rozdíl s 2005
Počet DN	55	52	51	0	4
Celkem osob	8	13	9	-5	-1
Úmrtí	0	0	0	0	0
Těžce zranění	0	2	0	-2	0
Lehce zranění	8	11	9	-3	-1
Alkohol	2	3	1	-1	1
Počet mužů	5	8	2	-3	3
Počet žen	3	5	7	-2	-4

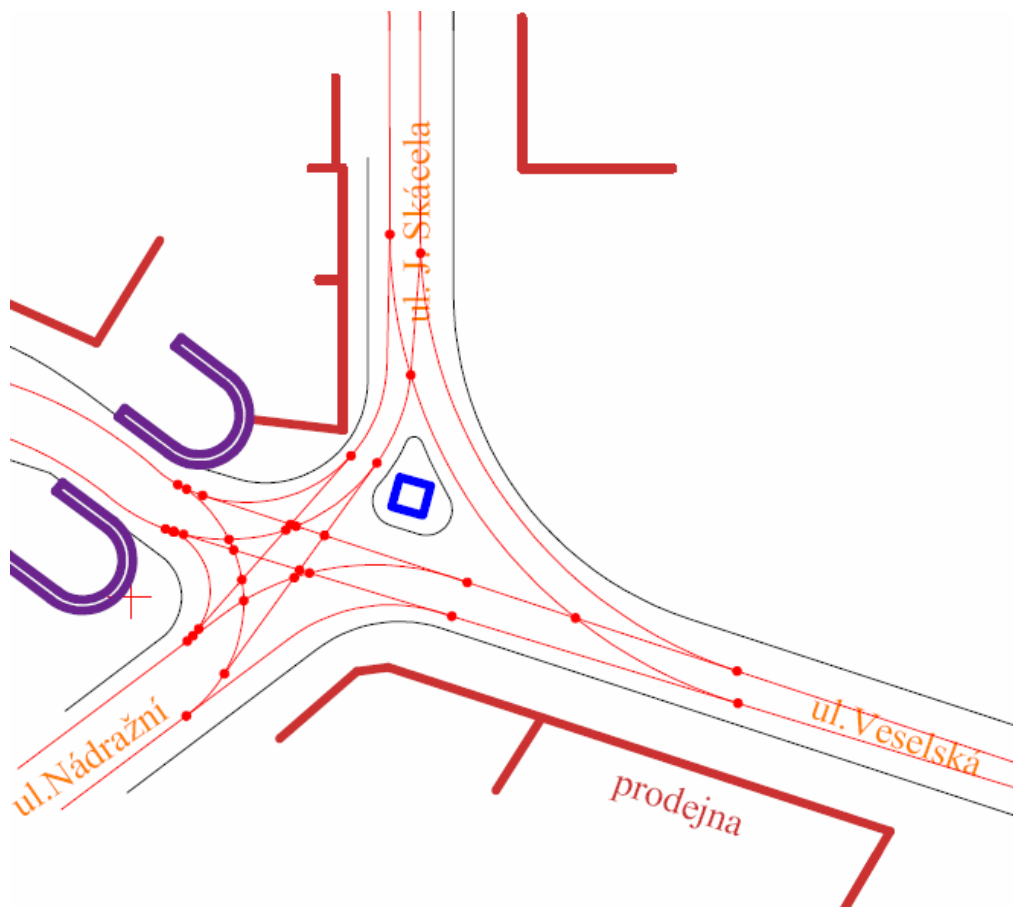
Zdroj: Dopravní inspektorát Hodonín, oddělení dopravních nehod

V tabulce č. 2 jsou uvedeny komunikace spolu s počty nehod, které se na nich udály v průběhu let 2005 - 2007. Nejvíce nehod se stalo na silnici I/55 a silnici II/426. V obou případech to činí celkem 40 dopravních nehod. Naopak nejméně nehod se stalo na silnici III/4997, jejíž počet je 13 dopravních nehod.

Tab. 2: Rozdělení počtu DN dle druhu pozemní komunikace v letech 2005 - 2007

	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007
Celkem DN	51	52	52
Silnice I/55	19	10	11
Silnice II/426	11	5	23
Silnice III/4997	4	7	2
MK	16	13	11
parkoviště	1	2	5
nezařazeno	0	15	0

Zdroj: Dopravní inspektorát Hodonín, oddělení dopravních nehod



Obrázek 4: Kolizní body současného stavu křižovatky
Zdroj: Autorka práce

Dle obrázku č. 4 na řešené křižovatce je celkem 33 míst možného střetu vozidel. Pokud by došlo k přestavbě na okružní křižovatku kolizních bodů by bylo méně (viz. obrázek č.12), tudíž i menší šance vzniku dopravních nehod.

1.5 Průzkum dopravního zatížení v roce 2005

V roce 2005 byl proveden průzkum dopravního zatížení ve městě Strážnice automobilovým provozem. Průzkum provádělo Ředitelství silnic a dálnic v rámci celostátního sčítání dopravy.



Obrázek 5: Sčítání dopravy v roce 2005
Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR

Předmětem průzkumu bylo zhodnocení stavu automobilové dopravy na území města s vyhodnocením směrového průzkumu automobilové dopravy. V obrázku č. 5 jsou vyznačena sčítací stanoviště, která byla umístěna na vjezdu do města (6-0801, úsek Strážnice začátek zástavby – zaústění silnice II/426 do Bzence), v centru města (6-0811, zaústění silnice II/426 od Bzence – Strážnice konec zástavby) a výjezdu z města směrem na Bzenec (6-4931, Strážnice začátek zástavby – zaústění do silnice I/55). V tabulce č. 3 jsou výsledky celostátního sčítání dopravy.

Tab. 3: Výsledky celostátního sčítání dopravy v roce 2005

Sčítací úsek	Těžká vozidla	Osobní vozidla	Motocykly	Vozidla celkem
6 - 0801	2 869 29%	7 024 70,5%	43 0,5%	9 936
6 - 0811	2 973 29%	7 238 70,5%	54 0,5%	10 265
6 - 4391	779 22,5%	2 662 76,8%	27 0,7%	3 468

Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic

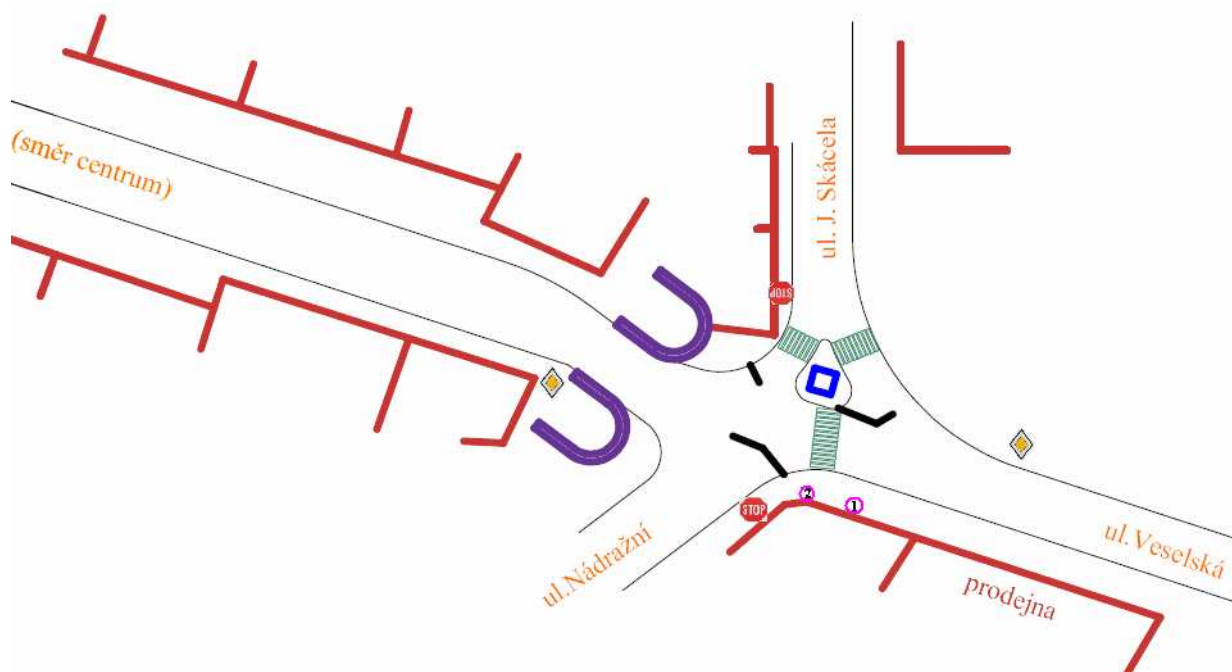
Nejzatíženější komunikací během měření byla silnice I/55 (ulice Masarykova dále pokračuje jako ulice Skalická) s počtem vozidel 10 265. Značně byla také zatížena příjezdová komunikace od Veselí nad Moravou s počtem 9 936 vozidel za den. [6]

1.6 Křižovatka ulic Veselská x J. Skácela x Nádražní

Tato křižovatka je 4-ramenná, úrovnňová a neřízená. Hlavní silnicí je Veselská ulice. Tato ulice vede z centra města Strážnice do Veselí nad Moravou. Vedlejší silnice (J. Skácela a příjezdová komunikace k nádraží ČD) jsou označeny SDZ P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Současné stavební uspořádání křižovatky disponuje špatnými rozhledovými poměry, především z ulice J. Skácela na hlavní od centra města. Tenhle stav je zapříčiněn díky dvěma historickým branám, které jsou na obou stranách ulice Veselská směrem do centra. Z tohoto důvodu byly na protější straně od ulice J. Skácela umístěna dvě dopravní zrcadla (viz. obrázek 6), zrcadlo č. 1 pro směr od J. Skácela do Veselí nad Moravou, zrcadlo č. 2 pro směry od J. Skácela do ulice Nádražní a do centra města. Ale i přesto je křižovatka místem častých dopravních kolizí.

Na této křižovatce nebo v její těsné blízkosti se v průběhu tří let (rok 2005, 2006 a 2007) stalo celkem 27 dopravních nehod. Z toho na ulici Veselská (silnice I/55) se stalo 23 nehod – 19 DN zapříčiněno nesprávným způsobem jízdy, 2 DN – rychlost, 2 DN – nedání přednosti v jízdě. Na místní komunikaci J. Skácela (MK) se staly 4 dopravní nehody, z toho 2 DN způsobené nedání přednosti v jízdě, 1 DN – rychlost, 1 DN – nesprávný způsob jízdy.

V době dopravních špiček na křižovatce dochází k výraznému zdržení vozidel směrem z vedlejší komunikace J. Skácela na hlavní komunikaci Veselskou.



Obrázek 6: Stávající křižovatka
Zdroj: Autorka práce

1.6.1 Dopravní značení

Současné stavební uspořádání úrovně, neřízené křižovatky je s ostrůvkem (kapličkou) uprostřed, což je řešení zastaralé a nebezpečné, protože vyžaduje ze strany řidičů dávání dvojité přednosti v jízdě. Dopravní značení kopíruje stavební uspořádání a nelze jím již jinak vylepšit stávající dopravní situaci. Přechody pro chodce jsou vyznačeny na dvou větvích křižovatky.

Dle ČSN 73 6110 odpovídá průtah silnice I/55 funkční třídě B – sběrné s funkcí dopravně – obslužnou. Této třídě odpovídá návrhová rychlost v běžných podmínkách 50 km/h a v obtížných podmínkách 40 km/h. [4]

1.7 Dopravní průzkum na řešené křižovatce

Vlastní dopravní průzkum byl proveden v měsíci říjnu dne 7. 10. 2008 v době 14. 00 – 16. 00 hod. Tedy v době předpokládané dopravní špičky. Předmětem průzkumu bylo zjištění intenzit automobilové dopravy na řešené křižovatce s vyhodnocením směrového průzkumu automobilové dopravy.

Při realizaci křižovatkového sčítání postačila 3 pozorovací místa, která byla umístěna tak, aby mohly být zjištěny všechny průjezdy vozidel. Na každém pozorovacím místě se zaznamenávala vozidla s rozlišením směru jízdy (vpravo, vlevo, přímo). Zároveň byly na všech stanovištích monitorovány jednotlivé druhy silničních vozidel (osobní automobily, nákladní automobily, nákladní soupravy, cyklisté a pěší).

Nejzatíženější komunikací během měření byl hlavní průtah městem (S I/55). Značně zatížena byla také komunikace J. Skácela (místní komunikace).

Naopak nejmenší intenzita dopravního provozu byla zaznamenána na příjezdové komunikaci od nádraží ČD (S III/05223).

Pro potřeby průzkumu bylo nutné k jednotlivým dopravním proudům přiřadit označení, zvolila se čísla 1 – 10 (viz. tabulka č. 4).

Tab. 4: Označení dopravních proudů

Směr (odkud - kam)	Dopravní proud
Centrum - J. Skácela	1
Centrum - Veselí n. Moravou	2
Centrum - Nádražní	3
Nádražní - centrum	4
Nádražní - J. Skácela	5
Nádražní - Veselí n. Moravou	6
Veselí n. Moravou - Nádražní	7
Veselí n. Moravou - centrum	8
Veselí n. Moravou - J. Skácela	9
J. Skácela - Veselí n. Moravou	10
J. Skácela - Nádražní	11
J. Skácela - centrum	12

Zdroj: Autorka práce

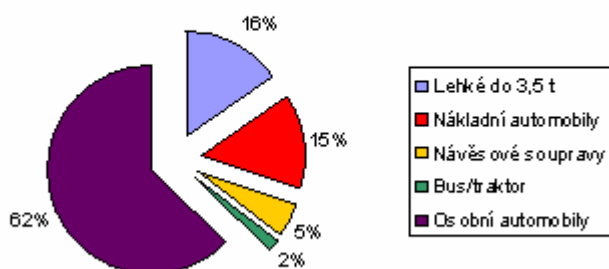
Jednotlivá data zjištěná během průzkumu na jednotlivých stanovištích jsou popsána v následujících podkapitolách. Tento popis tvoří hodnocení dat zjištěných při sčítání dopravy a následuje graf vývoje intenzity dopravy během celého průzkumu (po čtvrthodinách).

1.7.1 Intenzita silničních vozidel

Na obrázku č. 7 je znázorněn graf celkových hodnot silničních vozidel, které jsou procentuálně rozdělena do jednotlivých kategorií. Z grafu je zřejmé, že křižovatka je nejvíce

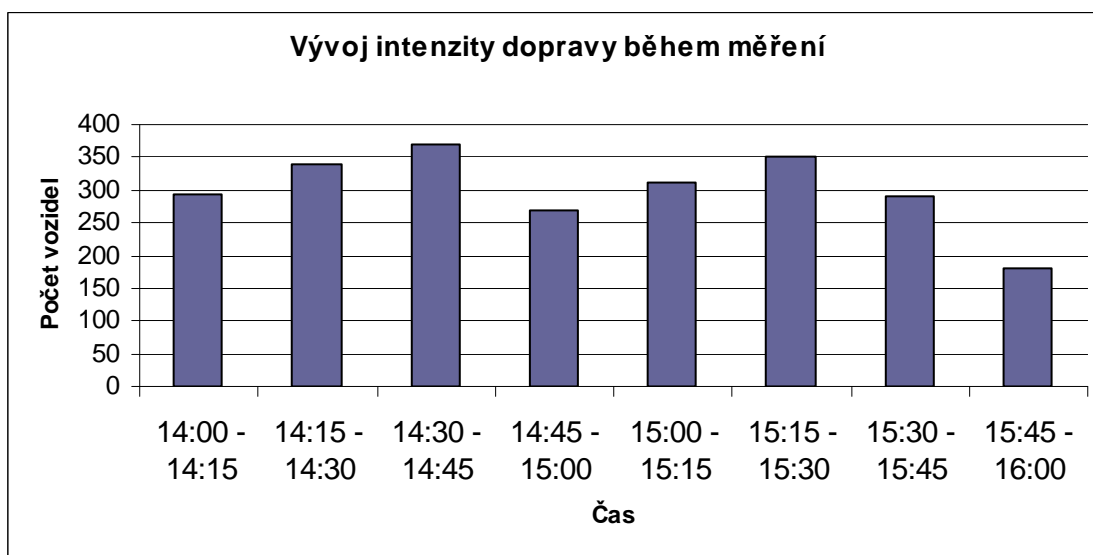
zatížena osobními vozidly (62%), ovšem zastoupení lehkých nákladních vozidel do 3,5 tuny (16%) a nákladních automobilů (15%) je také poměrně velké. Nejméně jsou zastoupeny autobusy a traktory (2%).

**Rozdělení intenzit silničních vozidel
(14:00 - 16:00)**



Obrázek 7: Druhové složení dopravy na křižovatce ulic Veselská x Nádražní x J. Skácela
Zdroj: Autorka práce

Největší intenzity vozidel byly naměřeny v době 14:30 – 14:45 a v době 15:15 – 15:30, naopak velmi nízké hodnoty byly naměřeny od 15:45 – 16:00 hod.(viz. Obrázek č.8)



Obrázek 8: Vývoj intenzity dopravy během měření na křižovatce ulic Veselská x Nádražní x J. Skácela

Zdroj: Autorka práce

Jednotlivé intenzity dopravy na křižovatce za dobu průzkumu a kartogram zatížení křižovatky jsou uvedeny v příloze A.

1.7.2 Zachování současného stavu

Stávající uspořádání křižovatky ve městě Strážnice kapacitně nevyhovuje (viz. kapitola 2.2.1), křižovatka je především v době dopravních špiček velmi zatížená, vzduší vozidel čekajících na vedlejších komunikacích na vjezd na hlavní komunikaci je neúnosné. Situaci dále zhoršují bezprostředně přilehlé provozovny a obchody na peážujícím úseku silnic, respektive jejich zásobovací vozidla nárokuje si místa na parkování (viz. Obrázek 6). Stávající situaci nelze ponechat bez odezvy a je zapotřebí ji bezprostředně řešit.

1.7.3 Výhledové intenzity dopravy

Výhledovou intenzitu dopravy lze určit na základě znalostí intenzity současné, přenásobením koeficientů růstu intenzit dopravy. Výhledové koeficienty pro rok 2030 činí 1,4 pro osobní automobily a 1,17 pro nákladní automobily. Koeficienty byly poskytnuty z Ředitelství silnic a dálnic. V následující tabulce jsou údaje o intenzitě dopravy v roce 2008 a údaje o výhledové intenzitě v roce 2030 s přenásobením uvedených koeficientů.

Tab. 5: Výhledové intenzity pro rok 2030 (intenzity špičkové hodiny)

SMĚR		2008		2030	
		Osobní	Těžké	Osobní	Těžké
z centra	do J. Skácela	25	10	35	12
	do Veselí n. Mor.	208	74	293	86
	Nádražní	7	13	10	15
z Nádražní	do centra	17	11	24	13
	do J. Skácela	48	11	68	13
	do Veselí n. Mor.	93	11	131	13
z Veselí n. Moravou	do Nádražní	49	21	69	25
	do centra	217	99	306	116
	do J. Skácela	89	31	125	36
z J. Skácela	do Veselí n. Mor.	166	52	234	61
	do Nádražní	17	42	24	49
	do centra	22	42	31	49

Zdroj: Autorka práce

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že v roce 2030 dojde k nárůstu intenzity osobních automobilů o 29% a u nákladních automobilů o 15%.

2 Návrh opatření na změnu organizace řízení

Tato kapitola se zabývá výpočtem kapacity dané křižovatky. Nejdříve jsou uvedeny základní pojmy pro vysvětlení problematiky výpočtu kapacit křižovatky a následuje výpočet s uvedením vzorců. Protokol výpočtu kapacity křižovatky je uveden v příloze P.

2.1 Kapacita úrovně neřízené křižovatky

Křižovatka je místo, v němž se pozemní komunikace v půdorysném průmětu protínají nebo stýkají a alespoň dvě z nich jsou vzájemně propojeny.

Dopravní proud je souhrn všech vozidel pohybujících se za sebou nebo vedle sebe ve stejném směru. Dopravní proud vozidel se může skládat z jednoho nebo několika jízdnicích proudů pohybujících se v jednom nebo několika jízdnicích pruzích přibližně ve stejné stopě.

Intenzita dopravního proudu je počet vozidel, která projedou určitým profilem (nebo úsekem) komunikace za zvolené časové období v jednom směru.

Kapacita silničního úseku je maximální počet vozidel, která tímto úsekem mohou projet za jednotku času za daných podmínek. Je to tedy maximální intenzita dopravního proudu. Kapacita se vyjadřuje ve vozidlech za hodinu. Danými podmínkami se míní podmínky stavební, dopravní a jiné.

Dle této definice kapacita křižovatky je maximální počet vozidel, která mohou projet touto křižovatkou za jednotku času a za daných podmínek.

Jde o kvantitativní parametr křižovatky, který je určen na základě výpočtu kapacit všech dopravních proudů vstupujících do křižovatky a to za stávajících stavebních a organizačních podmínek.

Výpočet kapacity křižovatky je důležitý nejen pro určení úrovně kvality dopravy, ale slouží i pro rozhodování, zda má být křižovatka při nevyhovující kapacitě řízena světelnou signalizací nebo přebudována na okružní křižovátku.

Označení neřízená křižovatka se obvykle používá u křižovatek, které nejsou řízeny světelnou signalizací. Provoz na nich je usměrněn a organizován pomocí svislých, popřípadě

vodorovných dopravních značek. Organizace nadřazenosti a podřazenosti vozidel vjíždějících do křižovatky je vstupním předpokladem dalších výpočtů. Jedná se o hlavní a vedlejší proudy.(viz. Obrázek 11)

Kapacitní výpočet a posouzení neřízených křižovatek má tři základní úrovně:

1. Stanovení základní kapacity G_n vedlejších dopravních proudů jako fiktivní hodnoty vyjadřující maximální možnou propustnost příslušného podřízeného dopravního proudu.
2. Výpočet skutečných hodnot kapacity dopravních proudů C_n , která závisí na pravděpodobnosti nevzdutí příslušných nadřazených dopravních proudů p_0 . S klesající hodnotou pravděpodobnosti p_0 bude také klesat reálná kapacita C_n podřízeného dopravního proudu.
3. Závěrem se stanoví rezerva kapacity Rez jako rozdíl skutečné kapacity C_n a intenzity I_n a posoudí se úroveň kvality dopravy prostřednictvím vypočtené hodnoty střední doby zdržení t_w .

Pro matematický model pro výpočet základní kapacity je nutné stanovit několik vstupních proměnných.

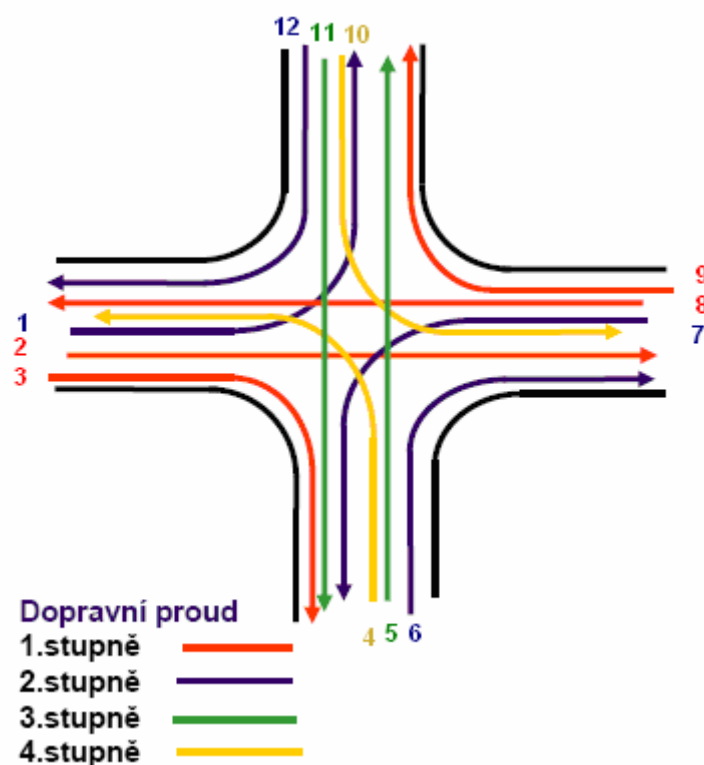
- pro každý podřazený dopravní proud se stanoví podle stupně jeho podřazenosti rozhodující intenzita nadřazených proudů,
- hodnoty kritického časového odstupu
- hodnoty následného časového odstupu.

2.1.1 Stupeň podřazenosti dopravních proudů

Výpočet kapacity neřízené úroňové křižovatky rozlišuje čtyři stupně podřazenosti jednotlivých dopravních proudů na křižovatce. Odlišné stupně podřazenosti jsou stanoveny pro stykovou a průsečnou křižovatku.

- V prvním stupni jsou zařazeny dopravní proudy s nadřazeností ve vztahu k ostatním dopravním proudům. Vedle přímých proudů na hlavní komunikaci (2,8) se jedná o pravé odbočení z hlavní komunikace (3,9).

- Druhý stupeň podřazenosti představují proudy, které dávají přednost v jízdě proudům 1. stupně. Jedná se o levé odbočení z hlavní komunikace (1,7) a pravé odbočení z vedlejších vjezdů (6,12).
- Do třetího stupně spadají proudy podřízené proudům prvního i druhého stupně. V případě průsečné křižovatky jsou v tomto stupni zařazeny proudy s přímým průjezdem z vedlejší (5,11).
- Čtvrtý stupeň podřazenosti se uplatňuje pouze u průsečných křižovatek. Jedná se o levé odbočení z vedlejší komunikace (4,10). Tyto proudy musí dát přednost v jízdě všem příslušným nadřazeným proudům 1., 2. a 3. stupně.



Obrázek 9: Schéma křižovatky se stupni podřazenosti jednotlivých dopravních proudů
Zdroj: [5]

2.1.2 Rozhodující intenzity nadřazených proudů

Rozhodující intenzity nadřazených proudů je základní proměnnou při výpočtu základní kapacity vedlejších dopravních proudů. Její hodnota se stanoví v závislosti na typu křižovatky. (viz. Příloha O)

2.1.3 Hodnoty kritických odstupů

Pro výpočet základní kapacity vedlejších dopravních proudů se použije střední hodnota kritických časových odstupů t_g všech řidičů pro dané vnější podmínky.

Střední hodnoty kritického časového odstupu jsou stanoveny v rozlišení podle:

- druhu dopravního proudu,
- rychlosti jízdy na pozemní komunikaci.

V závislosti na rychlosti jízdy na pozemní komunikaci se hodnota t_g stanovuje pro konkrétní rychlost jízdy v_{85} % na hlavní komunikaci posuzované křižovatky v rozmezí 30 až 90 km/h. Se stoupající rychlostí jízdy stoupá i hodnota kritického časového odstupu. (viz. Příloha O)

v_{85}rychlost jízdy v_{85} %, rychlostní charakteristika dopravního proudu, která vyjadřuje rychlost, kterou nepřekračuje 85% vozidel.

2.1.4 Hodnoty následných odstupů

Pro výpočet základní kapacity vedlejších dopravních proudů se použije střední hodnota následných časových odstupů t_f všech řidičů pro dané vnější podmínky.

Střední hodnoty následného časového odstupu jsou stanoveny v rozlišení podle:

- druhu dopravního proudu,
- úpravy přednosti v jízdě. (viz. Příloha O)

2.1.5 Základní kapacita

Kapacita dopravních proudů 1. stupně se rovná kapacitě se volně pohybujících dopravních proudů. Všeobecně se udává hodnota 1 800 pvoz/h.

pvoz/h.....přepočtená vozidla za hodinu, dle přepočtových koeficientů viz. kapitola 2.2

Pro kapacitu dopravních proudů 2. stupně platí rovnost se základní kapacitou $C_n = G_n$. Kapacita dopravních proudů 3. a 4. stupně je vždy nižší než základní kapacita vlivem

ovlivněných nadřazených proudů, u kterých s rostoucím stupněm vyřízení roste přímo úměrně pravděpodobnost výskytu fronty vozidel. Pro 3.stupeň podřazenosti se potom zohledňuje pravděpodobnost nevzdutí proudu 2. stupně. Pro 4. stupeň podřazenosti, který se vyskytuje pouze u průsečných křižovatek, se zohledňuje pravděpodobnost nevzdutí proudu 2. stupně a současně proudů 3. stupně.

Maximální počet vozidel z podřazeného proudu, která mohou projet křižovatkou v časové mezeře mezi vozidly nadřazených dopravních proudů se označuje jako základní kapacita G_n .

Pro stanovení základní kapacity lze použít vztah:

$$G_n = \frac{3600}{t_f} * e^{-\frac{I_H}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2} \right)} \quad (1)$$

kde: G_nzákladní kapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h],

I_Hrozhodující intenzita nadřazených proudů [voz/h],

t_gkritický časový odstup [s],

t_fnásledný časový odstup [s].

2.1.6 Kapacita jízdního pruhu n-tého proudu 2. stupně

Kapacita jízdního pruhu proudů druhého stupně C_n se rovná základní kapacitě G_n . Pro vozidla odbočující vlevo z hlavní komunikace (dopravní proudy 1 a 7) a pro vozidla odbočující vpravo z vedlejší komunikace (dopravní proudy 6 a 12) platí vztah:

$$C_n = G_n \quad (2)$$

kde: ndopravní proudy 1, 7, 6 a 12 [-],

C_nkapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h],

G_nzákladní kapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h].

2.1.7 Kapacita jízdního pruhu n-tého proudu třetího a čtvrtého stupně

Při výpočtech pro podřazené dopravní proudy 3. nebo 4. stupně je nutné zohlednit pravděpodobnost nevzdutí rozhodujících nadřazených dopravních proudů, která snižuje jejich základní kapacitu. Pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazených proudů $p_{0,n}$ se stanoví podle vztahu:

$$p_{0,n} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - a_v = 1 - \frac{I_n}{C_n} \\ 0 \end{array} \right\} \quad (3)$$

kde: ndopravní proudy 1, 7, 6, 12, 5, 11 [-],

a_vstupeň vytížení pro n-tý proud [-],

I_nintenzita dopravy dopravního proudu n [pvoz/h],

C_nkapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h].

Na průsečné křižovatce platí, že dopravní proudy 5 a 11 (přímý průjezd z vedlejší) jsou proudy třetího stupně. V nadřazených dopravních proudech druhého stupně 1 a 7 (odbočení vlevo z hlavní komunikace) mohou nezávisle na sobě vzniknout fronty vozidel. Kapacity jízdních pruhů proudů 5 a 11 (C_5 a C_{11}) vyplývají ze vztahu (4) násobením základních kapacit hodnotou pravděpodobnosti současného nevzdutí proudu 1 a 7 p_x :

$$C_5 = p_x \cdot G_5 \quad (4)$$

$$C_{11} = p_x \cdot G_{11}$$

kde: C_5 , C_{11}kapacita jízdního pruhu proudu 5 nebo 11 [pvoz/h],

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

v případě, že dopravní proudy odbočující vlevo z hlavní komunikace 1 nebo 7 nemají samostatný pruh, místo $p_{0,1}$ nebo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,1}^{**}$ a $p_{0,7}^{**}$,

G_5, G_{11}základní kapacita jízdního pruhu pro proud 5 nebo 11 [pvoz/h].

2.1.8 Stavy bez vytváření fronty vozidel

Při určování kapacity jízdních pruhů proudů čtvrtého stupně (4 a 10) na průsečné křižovatce, tj. proudů odbočujících vlevo z vedlejší komunikace se musí zohlednit pravděpodobnost, že se současně nevytvoří kolony v dopravních proudech druhého (1, 7 a 6, 12) a třetího stupně (5 a 11), což ale není navzájem závislé. Po vypočítání hodnot pravděpodobností $p_{0,1}, p_{0,7}, p_{0,6}, p_{0,12}, p_{0,5}, p_{0,11}$ se určují hodnoty pravděpodobností $p_{z,5}$ a $p_{z,11}$, které vyjadřují s dostatečnou přesností stav bez vzdutí.

$$p_{z,n} = \frac{1}{1 + \frac{1 - p_x}{p_x} + \frac{1 - p_{0,n}}{p_{0,n}}} \quad (5)$$

kde: ndopravní proud 5 nebo 11,

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

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

v případě, že dopravní proudy odbočující vlevo z hlavní komunikace 1 nebo 7 nemají samostatný pruh, místo $p_{0,1}$ nebo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,1}^{**}$ a $p_{0,7}^{**}$,

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

Kapacita jízdních pruhů proudů čtvrtého stupně (C_4 a C_{10}), tj. proudů odbočujících vlevo z vedlejší komunikace se vypočítají podle vztahu:

$$C_4 = p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot G_4 \quad (6)$$

$$C_{10} = p_{z,5} \cdot p_{0,6} \cdot G_{10}$$

kde: C_4, C_{10}kapacita jízdního pruhu proudu 4 nebo 10 [pvoz/h],

$p_{z,5}, p_{z,11}$pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1, 7, 5 nebo 1, 7, 11 dle vztahu (5) [-],

$p_{0,12}, p_{0,6}$ pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného proudu 12 nebo 6 [-],

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

2.1.9 Výpočet kapacity pruhů se společným řazením

Pokud se vozidla podřazených proudů z vedlejších paprsků řadí před křižovatkou pouze v jednom jízdním pruhu, potom se kapacita společného pruhu C_n vypočítá podle vztahu:

$$C_{n,n,n} = \frac{\sum_{j=1}^m I_j}{\sum_{j=1}^m a_{vj}} \quad (7)$$

kde: $C_{n,n,n}$kapacita společného pruhu [pvoz/h],

n,n,n4+5, 5+6, 4+6, 4+5+6, 10+11, 11+12, 10+12, 10+11+12 [-],

jprůběžný index pro dílčí proudy [-],

a_{vj}($= \frac{I_j}{C_j}$) stupeň vytížení dopravního proudu j [-],

I_jnávrhová intenzita dopravy dopravního proudu j [pvoz/h],

C_jkapacita pruhu proudu j [pvoz/h],

mpočet proudů ve společném pruhu [-].

2.1.10 Výpočet kapacity pruhů se společným řazením a rozšířeným vjezdem – vlevo

Vjezdy z vedlejších paprsků mohou být upraveny tak, aby se čekající vozidla dopravních proudů odbočujících vpravo a vlevo mohla zastavovat v místě rozhledu vedle sebe.

$$C_{n,vlevo} = \min \left\{ \frac{I_i + I_j + I_k}{\sqrt[6]{a_{vi}^{lu,vlevo+1} + (a_{vj} + a_{vk})^{lu,vlevo+1}}}, 1800 \right\} \quad (8)$$

kde: idopravní proudy 1 a 7 [-],

jdopravní proudy 2 a 8 [-],

kdopravní proudy 3 a 9 [-],

$C_{n,vlevo}$kapacita společného pruhu [pvoz/h],

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk}($= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k}$) stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],

I_i, I_j, I_kintenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_kkapacita jízdniho pruhu i, j, k [pvoz/h],

$l_{u,vlevo}$délka úseku společného pruhu pro možnost zastavení v rozšířeném vjezdu [m].

2.1.11 Na hlavní komunikaci není samostatný pruh pro odbočování vlevo

Chybí-li samostatný pruh pro dopravní proud odbočující vlevo z hlavní komunikace (proudy 1 a 7) může dojít ke stavu vzduť fronty proudů 1 nebo 7 a vytvoření překážky proudům 1. stupně (proudy 2+3 a 8+9).

Kapacita $C_{n,n,n}$ společného pruhu smíšených proudů na společném jízdním pruhu na hlavní komunikaci lze vypočítat podle vztahu:

$$C_{n,n,n} = \min \left\{ \frac{I_i + I_j + I_k}{a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}}, 1800 \right\} \quad (9)$$

kde: idopravní proudy 1 a 7 [-],

jdopravní proudy 2 a 8 [-],

kdopravní proudy 3 a 9 [-],

$C_{n,n,n}$kapacita společného pruhu smíšených proudů [pvoz/h],

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk}($= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k}$) stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],

I_i, I_j, I_kintenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_kkapacita jízdního pruhu i, j, k [pvoz/h].

Pro odhad vlivu stavu dopravy na kapacitu pruhů podřazených proudů se stanoví pravděpodobnost nevzdutého stavu v příslušných společných pruzích $p_{0,1}^{**}$ nebo $p_{0,7}^{**}$ podle vztahu:

$$p_{0,n} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - (a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}) \\ 0 \end{array} \right\} \quad (10)$$

kde: idopravní proudy 1 a 7 [-],

jdopravní proudy 2 a 8 [-],

kdopravní proudy 3 a 9 [-],

$p_{0,n}^{**}$pravděpodobnost nevzdutého stavu v příslušných společných pruzích

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk}($= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k}$) stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],

I_i, I_j, I_kintenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_kkapacita jízdního pruhu i, j, k [pvoz/h].

2.1.12 Stanovení střední doby zdržení

Střední doba zdržení závisí na rezervě kapacity jízdního pruhu příslušného proudu a jeho kapacitě. Před stanovením hodnoty t_w vyjadřované v sekundách je nutné ze znalosti návrhové intenzity dopravních proudů a vypočtené kapacity pruhu stanovit rezervu kapacity Rez podle vztahu:

$$Rez = C_n - I_n \quad (11)$$

kde: Rezrezerva kapacity [pvoz/h],

C_nkapacita pruhu [pvoz/h],

I_nintenzita dopravního proudu n nebo smíšených proudů

n, n, n [pvoz/h].

2.1.13 Stanovení délky fronty

Pro případ omezené délky odbočovacích jízdních pruhů je nutné stanovit délku fronty pro příslušný dopravní proud. Délka fronty proudů na vjezdu do křižovatky se dimenzuje na 95% délku fronty. Znamená to, že v 95% času měřeného intervalu je fronta kratší než udává hodnota $N_{95\%}$, ve zbývajícím 5% čase je dimenzované místo pro zastavení pro intenzitu proudu nedostačující. Délka fronty proudů na vjezdu do neřízené křižovatky se určí podle obrázku 10 na základě stupně vytížení a_v a hodnoty kapacity C_n . Stupeň vytížení je dán vztahem:

$$a_v = \frac{I_n}{C_n} \quad (12)$$

kde: a_vstupeň vytížení [-],

I_nnávrhová intenzita dopravního proudu n [pvoz/h],

C_nkapacita pruhu dopravního proudu n [pvoz/h].

Průměrná délka fronty na obrázku 10 je dána následujícím vztahem:

$$N_{95\%} = \frac{3}{2} C_n \left(a_v - 1 + \sqrt{(1 - a_v)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_v}{C_n}} \right) \quad (13)$$

kde: $N_{95\%}$délka fronty [m],

a_vstupeň vytížení [-],

C_nkapacita pruhu dopravního proudu n [pvoz/h].

2.1.14 Úroveň kvality dopravy

Pro posouzení úrovně kvality dopravy na křižovatce bez řízení dopravy světelnou signalizací je kritériem ztrátový čas vyjádřený střední dobou zdržení jednotlivých podřazených proudů, případně smíšených proudů. Pro stanovení závěrů kapacitního posouzení křižovatky je nutné ověřit, zda pro intenzitu dopravního proudu I_n není překročena hodnota střední doby zdržení t_w podle následující podmínky:

$$t_w^n \leq t_w \quad (14)$$

kde t_w^nstřední doba zdržení vozidel v dopravním proudu n ,

t_wnejvyšší přípustná střední doba zdržení vozidel dle požadovaného stupně úrovně kvality dopravy. [2]

Posouzení splnění podmínky nepřekročení nejvyšší přípustné hodnoty střední doby zdržení se provede pro všechny podřazené dopravní proudy n a pro všechny případné smíšené proudy. Pro celkové hodnocení křižovatky výsledným stupněm úrovně kvality dopravy je rozhodující nejméně příznivé hodnocení s nejvyšší střední dobou zdržení.

Stupně úrovně kvality dopravy lze charakterizovat následujícím způsobem:

Stupeň A: Převážně neovlivněný průjezd křižovatkou, doba zdržení je velmi malá, menší než 10 sekund.

Stupeň B: Pohyb podřízených vozidel je ovlivněn nadřazenými proudy. Doba zdržení je nízká do 20-ti sekund.

Stupeň C: Podřízená vozidla jsou ovlivněna nadřazenými. Doba zdržení je citelná, do 30-ti sekund, ojediněle se tvoří krátké fronty.

Stupeň D: Větší počet podřízených vozidel dává přednost. Pro jednotlivá vozidla mohou vznikat výrazné časové ztráty. Dopravní situace je ještě stabilní, doba zdržení dosahuje až 45-ti sekund.

Stupeň E: Vznikají pravidelná, stálá vzduť fronty. Tyto stavy mohou silně kolísat. Charakteristická je citlivá závislost, kdy malé změny zatížení vyvolají prudký nárůst ztrát. Kapacita je dosažena. Doba zdržení je větší jak 45 sekund.

Stupeň F: Kapacita je překročena, fronta vozidel narůstá bez ohledu na dobu čekání. Křižovátka je přetížena. Doby zdržení nejsou uvedeny, náhradním ukazatelem je stupeň saturace (poměr intenzity ke kapacitě), který je vyšší jak 1. [4]

Pro křižovatky se požadují tyto stupně kvality dopravy (dle ČSN 72 6102) na:

- dálnicích, rychlostních silnicích a silnicích I. třídy.....stupeň C,
- silnicích II. třídy.....stupeň D,
- silnicích III. třídy.....stupeň E,
- rychlostních místních komunikacích a přechodových úsecích.....stupeň D,
- místních komunikacích.....stupeň E.

2.2 Kapacita dané křižovatky

Do vzorců pro výpočet kapacity neřízené křižovatky je při výpočtu dosazována hodinová špičková intenzita získaná z protokolů intenzit dopravy na křižovatce uvedených v přílohách C až N (šedý řádek). Intenzita ve vozidlech za hodinu se přepočítá na intenzitu v jednotkových vozidlech [jv] podle následujících převodů:

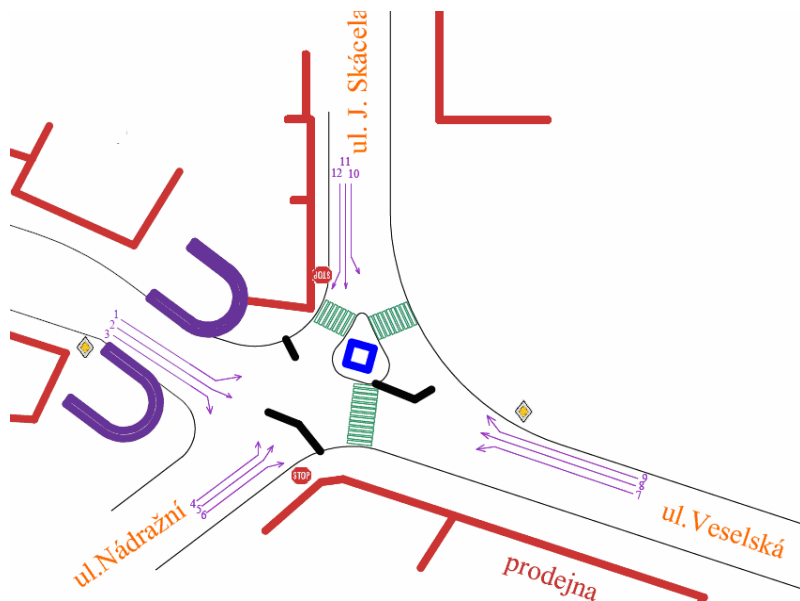
- 1 osobní vozidlo = 1 jv,
- 1 nákladní vozidlo = 1,5 jv,
- 1 nákladní souprava = 2 jv,
- 1 motocykl = 0,8 jv,
- 1 kolo = 0,5 jv.

Tab. 6: Špičkové hodinové intenzity jednotlivých dopravních proudů

paprsek křižovatky	dopravní proud	OV [voz/h]	NV [voz/h]	NS [voz/h]	Motocykl [voz/h]	Cyklisté [voz/h]	Jednotková vozidla
A	1	25	5	2	2	8	42
	2	208	48	1	1	11	288
	3	7	6	2	0	0	20
B	4	17	6	1	1	0	29
	5	48	6	1	0	17	68
	6	93	7	0	0	0	104
C	7	49	14	0	0	0	70
	8	217	42	18	1	25	330
	9	89	11	7	5	0	124
D	10	166	21	10	0	0	218
	11	17	12	1	1	21	48
	12	22	16	9	0	4	66
Celkem							1407

Zdroj: Autorka práce

V tabulce č. 6 jsou uvedeny špičkové hodinové intenzity dopravy na křižovatce rozdělené dle jednotlivých dopravních proudů. Rozdělení dopravních proudů je uvedeno v obrázku č.10. Údaje jsou převzaty z protokolů intenzit jednotlivých dopravních proudů uvedených v přílohách C – N(šedý rádek). Tabulka se skládá ze sloupce osobních vozidel, nákladních vozidel, nákladních souprav, motocyklů a cyklistů. Poslední sloupec tvoří součet jednotkových vozidel přepočtených dle výše uvedených převodů (kapitola 2.2).



Obrázek č. 10: Rozdělení dopravních proudů na řešené křižovatce
Zdroj: Autorka práce

2.2.1 Úroveň kvality dopravy na dané křižovatce

V následující tabulce č. 7 je znázorněna konečná fáze výpočtu kapacity úrovně, neřízené křižovatky, celý výpočet je uveden v příloze P, v příloze Q jsou poznámky pro práci s protokolem.

Tab. 7: Posouzení úrovně kvality

Posouzení úrovně kvality dopravy						
z	do	Dopravní proud	Rezerva kapacity	Délka fronty $N_{95\%}$ (m)	Střední doba zdržení t_w (s)	Úroveň kvality dopravy
			29	30	31	32
centra	J. Skácela	1	915	0	4	A
	Veselí n. Moravou	2	1 512	0	0	A
	Nádražní	3	1 780	0	0	A
Nádražní	centra	4	230	3	14	B
	J. Skácela	5	257	3	14	B
	Veselí n. Moravou	6	682	2	6	A
Veselí nad Moravou	Nádražní	7	1 006	0	1	A
	centra	8	1 470	0	0	A
	J. Skácela	9	1 676	0	0	A
J. Skácela	Veselí n. Moravou	10	- 3	153	víc jak 60	F
	Nádražní	11	316	3	13	B
	centra	12	699	2	6	A
Společné řazení		1+(2+3)	1 278	0	1	A
		7+(8+9)	1 128	0	1	A
		4+5+6	242	3	14	B
		10+11+12	- 6	160	víc jak 60	F

Zdroj: Autorka práce

Křižovatka byla posuzována na intenzity dopravy v současném stavu. Dle vypočtené kapacity na dané křižovatce vyplývá, že kapacita křižovatky s ohledem na skladbu podřazených proudů nevyhovuje, počet vozidel ve špičkovou hodinu na dané křižovatce činí 1 301, viz. příloha P. Požadavky na úroveň kvality dopravy nejsou splněny na levém odbočení z vedlejší komunikace (dopravní proud 10) a zároveň na celém vjezdu od ulice J. Skácela (dopravní proudy 10, 11 a 12), kde je také překročena kapacita společného pruhu. Na hlavní komunikaci jsou požadavky na úroveň kvality dopravy splněny. S ohledem na výhledovou intenzitu dopravy pro rok 2030 kapacita křižovatky vyhovovat nebude, tudíž je nutné přistoupit k návrhu jiného typu křižovatky.

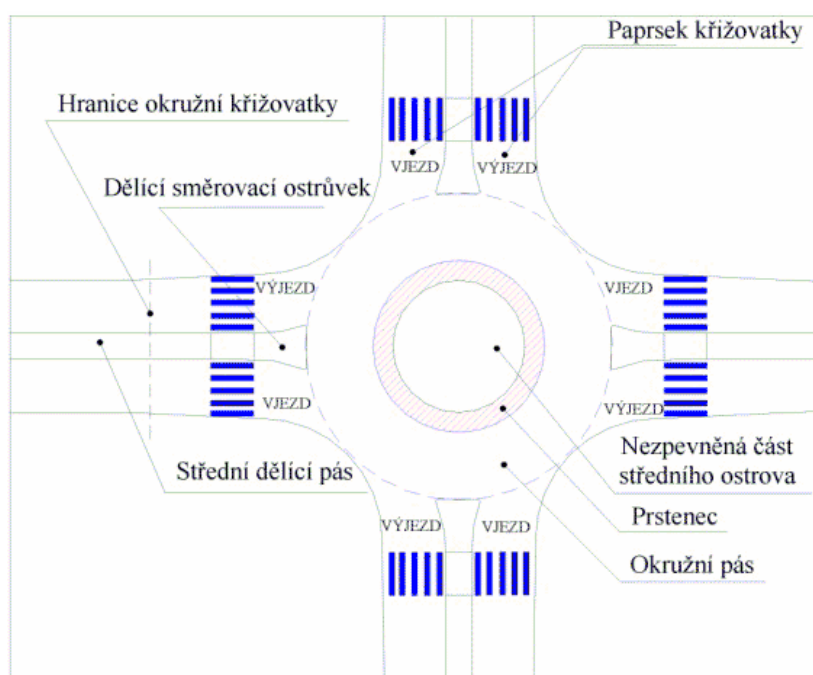
3 Vyhodnocení

Cílem této kapitoly je navrhnout změnu organizace dopravy, z důvodu nevyhovující kapacity křižovatky, která byla zjištěna. V následujících podkapitolách jsou uvedeny základní údaje o okružních křižovatkách a návrh na změnu organizace řízení dopravy na křižovatce.

3.1 Okružní křižovatky

3.1.1 Základní údaje

Okružní křižovatka se skládá z tzv. skladebných prvků, které tvoří celek křižovatky. Na obrázku č. 10 je popsáno názvosloví těchto skladebných prvků vyskytujících se na okružní křižovatce.



Obrázek 10 Prvky okružní křižovatky

Zdroj: [8]

Obecně mají okružní křižovatky své výhody i nevýhody.

Z dopravně inženýrského hlediska mají okružní křižovatky tyto výhody:

- disponují vyšší bezpečností provozu oproti neřízeným průsečným křižovatkám,

- dochází na nich k méně závažným dopravním nehodám, z důvodu nízké rychlosti projíždějících vozidel než na neřízených průsečných křižovatkách,
- oproti neřízeným křižovatkám disponují vyšší kapacitou,
- dochází k menšímu zdržení vozidel (oproti neřízeným křižovatkám)
- mají nižší rychlost průjezdu, oproti rychlosti hlavních proudů na neřízených průsečných křižovatkách,
- je na nich jednoznačně určena přednost v jízdě oproti neřízeným křižovatkám
- je na nich možnost otáčení, tedy návratu do původního směru (oproti průsečným křižovatkám). [7]

Z urbanistického hlediska mají okružní křižovatkы tyto výhody:

- umožňují snazší ztvárnění prostorů náměstí (oproti průsečným křižovatkám),
- je na nich možné umístění pomníků, památníků nebo zeleně do prostoru středního ostrova (oproti průsečným křižovatkám),
- potlačují vzhled dopravní funkce prostoru křižovaty, odebráním sloupů a návěstidel světelného signalizačního zařízení, které je nutné použít u křižovatek řízených,
- disponují nižšími nároky na plochu na vjezdech do malých a miniokružních křižovatek, oproti průsečným křižovatkám s větším počtem řadicích pruhů.

Z hlediska nákladů mají okružní křižovatkы výhody:

- mají nižší stavební náklady oproti řízeným křižovatkám,
- mají také nižší provozní náklady oproti řízeným křižovatkám.

Z hlediska životního prostředí mají okružní křižovatkы výhody:

- oproti průsečným křižovatkám, zejména řízeným, mají nižší hodnoty hluku a zplodin.

Z dopravně inženýrského hlediska mají okružní křižovatkы tyto nevýhody:

- nelze na ní ovlivnit, popř. omezit provoz na rozdíl od řízených křižovatek,
- nelze ji začlenit do koordinovaného systému řízení dopravy oproti řízeným křižovatkám,
- nelze na ní preferovat MHD oproti řízeným křižovatkám,
- u dlouhých silničních vozidel je na ní obtížnější průjezd oproti průsečným křižovatkám,

- dochází zde k prodloužení cest pro chodce a ovlivňování plynulosti automobilového provozu při silné frekvenci chodců na přechodech oproti neřízeným průsečným křižovatkám,
- u vícepruhových komunikací dochází k nevyužití kapacity komunikace a nebezpečí střetu vozidel v místě, kde dochází k redukci počtu jízdnic pruhů před okružní křižovatkou. [7]

Z urbanistického hlediska mají okružní křižovatky tyto nevýhody:

- u velkých okružních křižovatek jsou zde kladeny větší nároky na plochu oproti průsečným křižovatkám,
- dochází k omezené možnosti obsluhy objektů v průčelí velkých okružních křižovatek oproti průsečným křižovatkám.

Z hlediska nákladů mají okružní křižovatky tyto nevýhody:

- oproti neřízeným křižovatkám je u velkých okružních křižovatek potřeba vyšších stavebních nákladů

Okružní křižovatky lze rozdělit do dvou skupin podle velikosti na velké okružní křižovatky, na malé a miniokružní křižovatky.

Velké okružní křižovatky

Staví se převážně za podmínek, když je do nich zaústěno 5 a více ramen komunikací a tyto komunikace mají stejný význam. Další podmínka je, že by vjezdy do křižovatky měli mít přibližně stejnou intenzitu dopravy, přičemž současná i výhledová hodnota intenzity by měla být na hranici kapacity neřízené průsečné křižovatky. Dále je vhodné postavit velkou okružní křižovátku jako součást mimoúrovňové křižovatky, kde se na okruhu realizují odbočující pohyby. Jsou vhodné do míst, kde se mění charakter komunikace nebo charakter území, jímž komunikace prochází, např. na vstupu z extravilánu do zastavěného území, ne na vjezdu do zklidněné části města. [7]

Malé okružní křižovatky

Při výstavbě malé okružní křižovatky se musí dodržovat takové zásady, aby byla zajištěna bezpečnost projíždějících vozidel křižovatkou a správná funkce křižovatky. Malé okružní křižovatky by měly plnit tři důležité funkce:

- snížit rychlost projíždějících vozidel asi na 30 – 40 km/h,
- zajistit plynulý průjezd rozměrných nákladních vozidel,
- zajistit bezpečnost všech účastníků provozu, zejména však cyklistů a chodců.

Při výstavbě malé okružní křižovatky by se také měly dodržet určité podmínky, kdy by se všechny paprsky křižovatky měly vést kolmo k okružnímu pásu a zároveň osa paprsku by měla mířit do středu křižovatky. Dále snížením šířky a poloměru vjezdu by se měla snížit rychlost vozidel vjíždějících do křižovatky a pomocí větší šířky a poloměru výjezdu naopak zase zvýšit komfort vozidel, která vyjíždějí z křižovatky. Při konstrukci křižovatky se také musí dbát na bezpečnost a to tak, že se okružní pás navrhuje pouze s jedním maximálně dvěma jízdními pruhy, aby nedocházelo ke zbytečnému přejíždění z pruhu do pruhu a k případným následným nehodám. Při výstavbě křižovatky na místech, kde je častý provoz rozměrných nákladních vozidel a kloubových autobusů, se jejich průjezd musí zajistit dostatečnou šířkou okružního pásu. Poslední hlavní podmínkou je používat jasné vodorovné a svislé značení, tedy používat co nejmenší počet dopravního značení, aby nedocházelo k tzv. přeinformovanosti účastníků provozu na pozemních komunikacích.

Malé okružní křižovatky se užívají:

- jako zpomalovací prvek v extravilánu a intravilánu,
- na průsečných křižovatkách s vysokou nehodovostí jako prostředek k její snížení,
- při kapacitním přehlcení neřízené křižovatky,
- pro zvýšení plynulosti silničního provozu na dané křižovatce,
- také jako vhodný architektonický prvek.

Naopak nevhodné je okružní křižovatky stavět na rychlostních komunikacích nebo na křižovatkách, kde úhel křížení ramen je velmi ostrý (obvykle menší než 30°) nebo když je na některých ramenech křižovatky vedena tramvajová trať. Nestaví se také v místech vysoké frekvence chodců a nároků do protilehlých ramen křižovatky a také v místech, kde jsou v okolí okružní křižovatky světelně řízené křižovatky, které dávají příjezd do okružní křižovatky v kolonách. A poslední takovou obecnou podmínkou je, když současné nebo výhledové (v období 20 let od uvedení do provozu) nároky dopravy v součtu intenzit na všech vjezdech do křižovatky přesáhnou hodnotu 2000 vozidel za hodinu.

Tabulka č. 8 zobrazuje doporučené hodnoty parametrů malých okružních křižovatek. Hodnoty v tabulce jsou pouze orientační a takové, které se nejčastěji užívají. V praxi tyto

hodnoty závisí ještě na dalších důležitých hlediscích jako např. na druhu vozidel, která budou křižovatkou projíždět, na návrhové rychlosti, která je obvykle 30 nebo 50 km/h, na kategorii křižujících se komunikací apod. Podrobnější informace k těmto hodnotám jsou uvedeny v TP 135. [8]

Tab. 8: Doporučené parametry malé okružní křižovatky

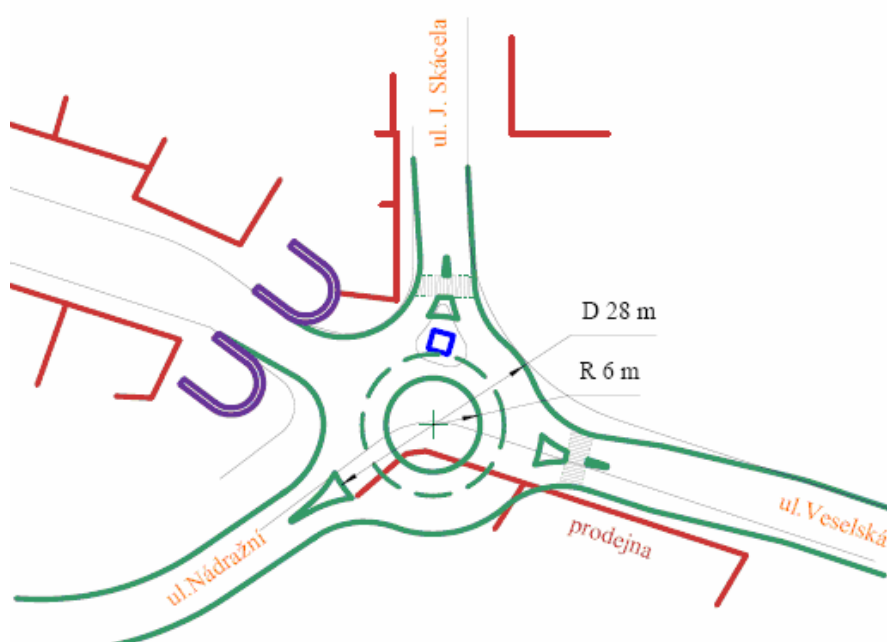
Parametr	Označení parametru	Doporučená hodnota
Vnější průměr	D	25 m - 40 m
Vnitřní průměr	d	min. 11 m, závisí na D a š
Poloměr vjezdu	R1	8 m - 12 m
Poloměr výjezdu	R2	10 m - 15 m
Šířka vjezdu	š1	4 m (5 m)
Šířka výjezdu	š2	5 m (4m)
Šířka okružního pásu	š	7 m - 8 m
Šířka prstence	p	1,5 m - 3 m (min. 1 m)
Úhel sevřený sousedními větvemi okružní křižovatky	r	25° - 30°

Zdroj: [8]

Z výše uvedené charakteristiky malých okružních křižovatek vyplývá, že její hlavní funkcí je, v porovnání s ostatními druhy průsečných křižovatek, zvýšení bezpečnosti. Tato nižší nehodovost souvisí se snížením rychlosti při vjezdu a jízdě po okružní křižovatce (návrhová rychlost 30 – 50 km/h), což má za následek, že řidiči mají více času na odvrácení nenadálé nehodové situace a také se výrazně sníží brzdná dráha silničních vozidel. Dále díky ostrým úhlům připojujících se vozidel do křižovatky se velmi výrazně snižují následky dopravních nehod na těchto křižovatkách a hlavně při těchto nehodách dochází většinou jen k poškození vozidel a ne k újmě na zdraví lidí. Na některých malých okružních křižovatkách může dojít i ke zvýšení počtu nehod, ale jsou s výrazně menšími následky než například na křižovatce neřízené.

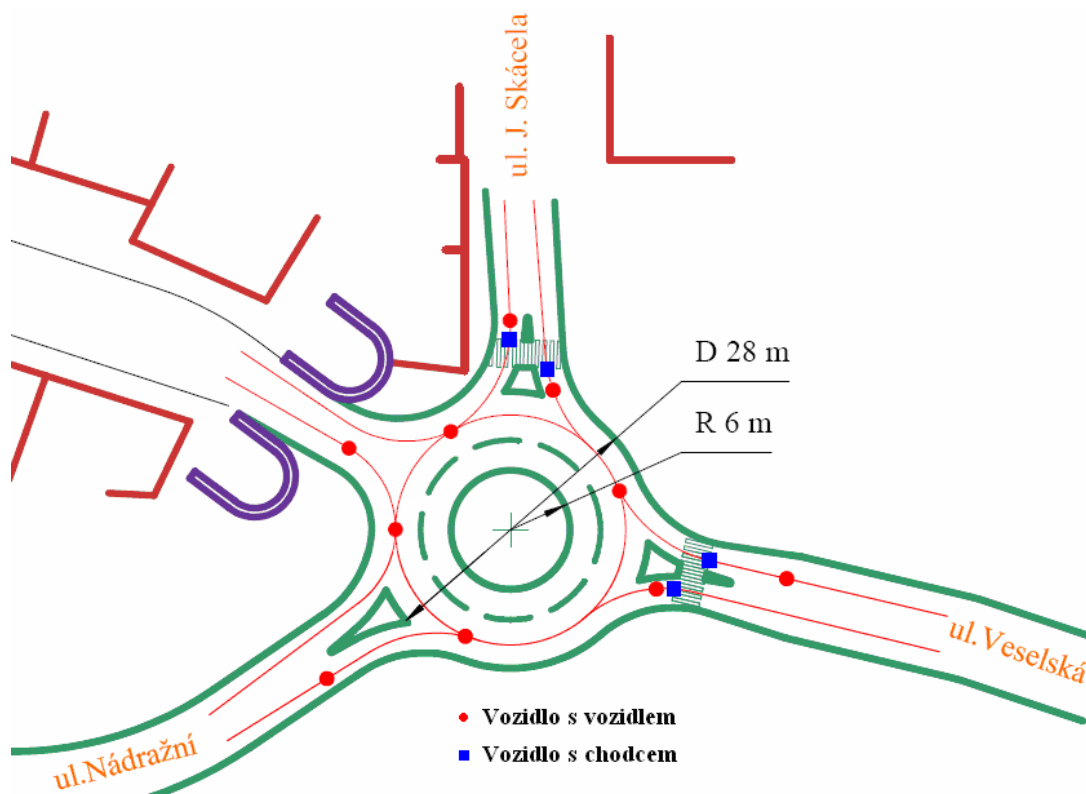
3.2 Přestavba na malou okružní křižovatku

Na obrázku č.11 je znázorněn přibližný vzhled malé okružní křižovatky. Jelikož současná křižovatka kapacitně nevyhovuje (viz. kapitola 2.2.1) přestavba na malou okružní křižovatku se jeví, jako nejlepší řešení dané situace. Jelikož dle výhledových intenzit dopravy pro rok 2030 bude křižovatka kapacitně vyhovovat (viz. tabulka č. 12). Při současném stavebním uspořádání křižovatky a přilehlého okolí by přestavba na okružní křižovatku nebyla možná bez dalšího záboru půdy. Muselo by dojít ke zbourání přilehlé prodejny, k odsunutí silnice III/05223 (ulice Nádražní) mírně doprava a také k přesunu kapličky na vhodnější místo.



Obrázek 11: Přibližný vzhled křižovatky po přestavbě na okružní křižovatku
Zdroj: Autorka práce

Okružní křižovatka odstraňuje levé odbočení, snižuje se počet kolizních bodů a je zajištěn dobrý rozhled na vjezdu do křižovatky. U stávající křižovatky je 33 kolizních bodů (viz.kapitola 1.4) , pokud by byla provedena přestavba na křižovatku okružní počet kolizních bodů by se výrazně snížil a to na 10 (viz. obrázek 12).



Obrázek 12: Kolizní body na navrhované okružní křižovatce

Zdroj: Autorka práce

V důsledku stavební úpravy křižovatky na okružní se přirozeným způsobem snižuje rychlost projíždějících vozidel na 30 až 40 km/h. To umožňuje bezpečné přecházení chodců na vyznačených přechodech, které jsou odsazeny od hranice křižovatky. Počáteční vyšší investice, kterou přestavba vyžaduje souvisí především se stavebními úpravami zaústěných větví komunikací včetně úprav chodníků.

Výstavba okružní křižovatky, pokud je založena koncepčně a je sladěna s urbanistickými požadavky na řešení celého prostoru i v širších souvislostech, je pozitivním, esteticky významným počinem v území města. Pozitivně ovlivní životní prostředí v jinak obvykle dopravně složitém prostoru.

Vedle vyšší bezpečnosti nabízí okružní křižovatka relativně vyšší kapacitu. Orientačně lze uvažovat hranici kapacity okružní křižovatky s jedním pruhem na okruhu sumou všech vjezdů 2 000 – 2 500 voz/hod, výjimečně až 2 700 voz/hod. [2]

3.3 Výpočet kapacity malé okružní křižovatky

Kapacita okružních křižovatek závisí na stavebním uspořádání křižovatky, na počtu a skladbě vozidel vjíždějících do křižovatky, na intenzitě chodců přecházejících křižovatku, na zkušenostech řidičů a na intenzitě nadřazených proudů.

Pro stanovení kapacity na výjezdovém rameni existuje řada metod. V zahraničí se používají například metody TRL ve Velké Británii, metoda organizace CETUR ve Francii, ve Švýcarsku se využívají dvě metody VSS a Bovy a v Německu metoda Wu. V České republice se v současné době pro počítání kapacity okružních křižovatek používá metoda, která je popsána v TP 135 o projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. Tato metoda navazuje na dříve používanou metodu profesora Brillona .

Jelikož nejsou známy rozměry okružní křižovatky, tak nelze použít dnes využívanou metodu podle TP 135 a musí se využít metoda profesora Brillona. Tato metoda není tak přesná, jako TP 135, ale na druhou stranu je zcela jednoduchá.

$$Q_e = A \cdot e^{-B \cdot 10^{-4} \cdot Q_c} \quad [\text{vj/h}] \quad (14)$$

kde: Q_ekapacita vjezdu [vj/h],

Q_cintenzita na okruhu v místě vjezdu [vj/h],

eEulerovo číslo [-],

A, Bparametry závisející na počtu jízdnicích pruhů na okruhu a příslušném vjezdu,

v tomto případě pro jeden jízdnicí pruh na vjezdu a jeden jízdnicí pruh na okruhu

je hodnota parametru $A = 1\,226$ a $B = 10,77$.

U této metody je třeba stejně, jako u výpočtu kapacity neřízené křižovatky převést fyzická vozidla na tzv. jednotková vozidla [jv]. Z předchozího výpočtu kapacity je vidět, že existují dvě různé varianty převodů. U kapacity neřízené křižovatky (viz. kapitola 2.2), u okružní křižovatky jsou to hodnoty:

- 1 osobní vozidlo = 1 jv,
- 1 nákladní vozidlo = 2 jv,
- 1 nákladní souprava = 3 jv,
- 1 motocykl = 0,8 jv,

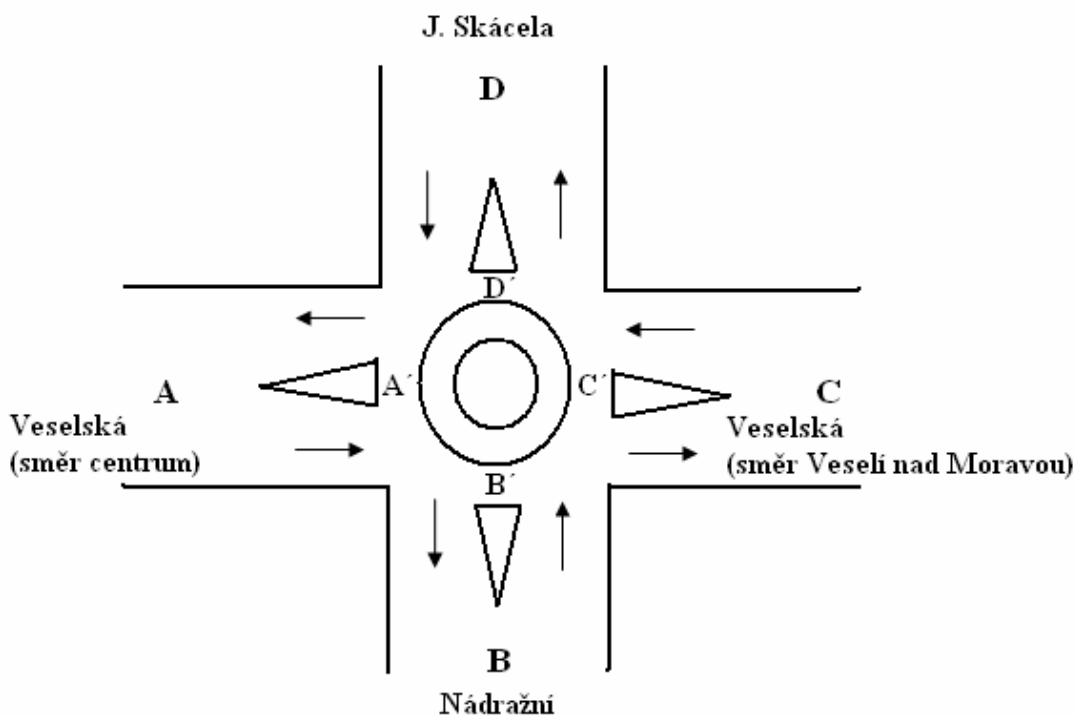
Podkladem pro návrh okružní křižovatky na komunikacích jsou intenzity křižovatkových pohybů v následujících letech od předpokládaného uvedení křižovatky do provozu. Prognóza se zpracovává zpravidla v rozmezí 5 až 20 let. V tomto případě pro výhledovou intenzitu dopravy v roce 2030 (viz. Tab.9).

Tab. 9: Výhledové intenzity dopravy pro rok 2030 s převody na jednotková vozidla

paprsek křižovatky	dopravní proud	OV [voz/h]	NV+NS [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Jednotková vozidla
A	1	35	19	2	56
	2	293	116	1	410
	3	10	21	0	31
B	4	24	18	1	42
	5	68	18	0	85
	6	131	16	0	147
C	7	69	33	0	102
	8	306	161	1	468
	9	125	50	5	181
D	10	234	84	0	318
	11	24	67	1	92
	12	31	69	0	100

Zdroj: Autorka práce

Na obrázku č. 13 je znázorněna již počítaná křižovatka (viz. kapitola 2.2), do které byla schématicky zakreslena okružní křižovatka.



Obrázek 13: Schéma návrhu okružní křižovatky

Zdroj: Autorka práce

Tab. 10: Tabulka intenzit na okružní křižovatce

		do výjezdu				Celkem z
		A	B	C	D	
z vjezdu	A	x	31	410	56	497
	B	42	x	147	85	274
	C	468	102	x	181	751
	D	100	92	318	x	510
	Celkem do	610	225	875	322	2 032

Zdroj: Autorka práce

V tabulce č.10, jsou uvedeny hodnoty intenzit vozidel z jednotlivých výjezdů A – D do jednotlivých vjezdů A – D v jednotkových vozidlech za hodinu [jv/h]. Dále se musí zjistit intenzita na okruhu v místech A' - D' dle Obr. 13: Schéma návrhu okružní křižovatky.

Tab. 11: Tabulka intenzit na okruhu v různých úsecích

úsek	A → B	A → C	A → D	B → A	B → C	B → D	C → A	C → B	C → D	D → A	D → B	D → C	Celková intenzita v úseku [jv/h]
A'								102			92	318	512
B'		410	56									318	784
C'			56	42		85							183
D'				42			468	102					612

Zdroj: Autorka práce

V této pomocné tabulce (Tab.11), jsou zobrazeny intenzity na okruhu, které po sečtení dávají celkové intenzity na okruhu A' - D'. Nyní jsou známy všechny údaje pro výpočet kapacit na jednotlivých vjezdech podle metody profesora Brillona.

3.3.1 Jeden pruh na vjezdu a jeden na okruhu

Výpočet kapacity okružní křižovatky na vjezdech A – D s jedním pruhem na vjezdu a jedním pruhem na okruhu se provede doplněním zjištěných hodnot z tabulky č.11 do vzorce (14) následovně:

Vjezd A

$$Q_e = 1226 \cdot e^{-10,77 \cdot 10^{-4} \cdot 512} = 708 \text{ jv/h} \quad (15)$$

Vjezd B

$$Q_e = 1226 \cdot e^{-10,77 \cdot 10^{-4} \cdot 784} = 528 \text{ jv/h} \quad (16)$$

Vjezd C

$$Q_e = 1226 \cdot e^{-10,77 \cdot 10^{-4} \cdot 183} = 1\,007 \text{ jv/h} \quad (17)$$

Vjezd D

$$Q_e = 1226 \cdot e^{-10,77 \cdot 10^{-4} \cdot 612} = 635 \text{ jv/h} \quad (18)$$

Tab. 12: Tabulka srovnání intenzity se skutečnými intenzitami na vjezdech okružní křižovatky

	Intenzita (jv/h)	Kapacita Q_e (jv/h)	splňuje?
Vjezd A	497	708	ANO
Vjezd B	274	528	ANO
Vjezd C	751	1007	ANO
Vjezd D	510	635	ANO

Zdroj: Autorka práce

Z tabulky č. 12 vyplývá, že na vjezdech A – D je dostačující kapacita pro tuto křižovatku a tudíž by okružní křižovatka s jedním jízdním pruhem na okruhu a na vjezdu stačila.

3.4 Posouzení opatření na organizaci dopravy

Z uvedených výpočtů kapacity neřízené a kapacity okružní křižovatky vyplývá, že kapacitně nevyhovuje pouze stávající neřízená křižovatka. Ovšem při přestavbě na křižovatku okružní by křižovatka kapacitně vyhovovala. Je zřejmé, že u okružní křižovatky je kapacitní rezerva poměrně velká, především u vjezdů B a C (viz tabulka č. 12), což je z dlouhodobého hlediska velká výhoda. Počet kolizních bodů by se snížil z 33 na pouhých 10, což by jistě mělo za následek méně dopravních nehod a kolizních situací. Současná křižovatka disponuje zároveň i špatnými rozhledovými poměry především z ulice J. Skácela na hlavní od centra města (viz. kapitola 1.6), spolu se současným množstvím kolizních bodů se jeví křižovatka jako poměrně nebezpečná. Další výhodou okružních křižovatek je to, že tento typ křižovatek je mnohem bezpečnější, jak pro silniční vozidla, tak hlavně pro cyklisty a chodce přecházejících po přechodech, tudíž je výstavba okružní křižovatky nejlepší možnou variantou řešení současné situace.

ZÁVĚR

Celá práce byla směřována k posouzení stávající úrovně, neřízené křižovatky a k nalezení opatření, které by vedlo ke zlepšení stávající dopravní situace. Nejprve se zjišťovaly z dopravního průzkumu intenzity vozidel, které danou křižovatkou projížděly. Výsledky tohoto průzkumu byly podrobně zaznamenány.

Dále byly tyto výsledky použity pro výpočet kapacity současné neřízené křižovatky. Ze zjištěné kapacity se stanovilo, zda křižovatka vyhovuje nebo ne. Z výpočtu bylo zjištěno, že kapacita na dané křižovatce s ohledem na skladbu podřazených proudů nevyhovuje. Požadavky na úroveň kvality dopravy nejsou splněny na levém odbočení z vedlejší komunikace (dopravní proud 10) a zároveň na celém vjezdu od ulice J. Skácela (dopravní proudy 10, 11 a 12), kde je také překročena kapacita společného pruhu.

Okružní křižovatka se jeví dle výpočtu nejlepší variantou řešení současné situace. Kapacita okružní křižovatka byla vypočtena podle metody profesora Brillona, metoda pro výpočet kapacity dle TP 135 nemohla být použita, protože nejsou známy rozměry okružní křižovatky. Z výpočtů vyplynulo, že okružní křižovatka s jedním pruhem na vjezdu a jedním pruhem na okruhu kapacitně vyhovuje, jak pro současnou intenzitu vozidel, tak i pro výhledovou intenzitu vozidel pro rok 2030.

Ze závěrečné kapitoly vyplynulo, že by bylo vhodné vybudovat okružní křižovátku co možná nejdříve, aby pomohla plynulosti a bezpečnosti provozu v tomto místě.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

Literatura

- [1] BARTOŠ, L., *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*, Technické podmínky, Mariánské Lázně: Koura publishing, 2007, ISBN 978-80-902527-7-6
- [2] BARTOŠ, L., *Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek*, Technické podmínky, Mariánské Lázně: Koura publishing, 2007, ISBN 978-80-902527-6-9
- [3] Ing. MALINA, T., *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*, Technické podmínky, Slezská Ostrava, V-projekt s.r.o., 2000

Elektronické dokumenty

- [4] ČSN 73 6102, *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*, Český normalizační institut, 2007
- [5] Přednáška *Kapacita křižovatek*, Ing. Michaela Ledvinová, 2009

Internet

- [6] Výsledky dopravního průzkumu v roce 2005 na území města Strážnice [online][cit.2009 – 16 – 2]. Dostupné z: <http://www.scitani2005.rsd.cz/html/tab_jm.htm>
- [7] *Okružní křižovatky – ano či ne?* [online]. [cit. 2009-05-12]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/web/doprava/udipraha/zajimavosti_o_doprave/novinky_okr_kriz>
- [8] *Okružní křižovatky* [online]. [cit. 2009-05-12]. Dostupné z: <<http://web.quick.cz/z.pliska/teorie.html>>
- [9] *Historie města Strážnice* [online]. [cit. 2009-05-12]. Dostupné z: <http://www.straznice-mesto.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org15665&id=1685&p1=1914>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Město Strážnice.....	10
Obrázek 2: Silniční síť, data k 1. 1. 2008	13
Obrázek 3: Výhledové záměry výstavby rychlostní komunikace R 55.....	14
Obrázek 4: Kolizní body současného stavu křižovatky.....	17
Obrázek 5: Sčítání dopravy v roce 2005	18
Obrázek 6: Stávající křižovatka.....	20
Obrázek 7: Druhové složení dopravy na křižovatce ulic Veselská x Nádražní x J. Skácela....	22
Obrázek 8: Vývoj intenzity dopravy během měření na křižovatce	22
Obrázek 9: Schéma křižovatky se stupni podřazenosti jednotlivých dopravních proudů.....	26
Obrázek 10 Prvky okružní křižovatky.....	40
Obrázek 11: Přibližný vzhled křižovatky po přestavbě na okružní křižovatku.....	45
Obrázek 12: Kolizní body na navrhované okružní křižovatce	46
Obrázek 13: Schéma návrhu okružní křižovatky	48

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Počet dopravních nehod na území města Strážnice v letech 2005, 2006 a 2007	16
Tab. 2: Rozdělení počtu DN dle druhu pozemní komunikace v letech 2005 - 2007.....	16
Tab. 3: Výsledky celostátního sčítání dopravy v roce 2005.....	18
Tab. 4: Označení dopravních proudů	21
Tab. 5: Výhledové intenzity pro rok 2030 (intenzity špičkové hodiny).....	23
Tab. 6: Špičkové hodinové intenzity jednotlivých dopravních proudů.....	37
Tab. 7: Posouzení úrovně kvality	38
Tab. 8: Doporučené parametry malé okružní křižovatky	44
Tab. 9: Výhledové intenzity dopravy pro rok 2030 s převody na jednotková vozidla.....	48
Tab. 10: Tabulka intenzit na okružní křižovatce	49
Tab. 11: Tabulka intenzit na okruhu v různých úsecích.....	49
Tab. 12: Tabulka srovnání intenzity se skutečnými intenzitami na vjezdech okružní křižovatky	50

SEZNAM ZKRATEK

DN dopravní nehoda

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A: Dopravní průzkum 14:00 – 16:00 hod, kartogram zatížení křižovatky
- Příloha B: Vzorce pro výpočet odhadu denní a hodinové intenzity dopravy dle TP 189
- Příloha C: Protokol intenzity dopravy z centra do J. Skácela
- Příloha D: Protokol intenzity dopravy z centra do Veselí nad Moravou
- Příloha E: Protokol intenzity dopravy z centra do Nádražní
- Příloha F: Protokol intenzity dopravy z Nádražní do centra
- Příloha G: Protokol intenzity dopravy z Nádražní do J. Skácela
- Příloha H: Protokol intenzity dopravy z nádražní do Veselí nad Moravou
- Příloha I: Protokol intenzity dopravy z Veselí nad Moravou do Nádražní
- Příloha J: Protokol intenzity dopravy z Veselí nad Moravou do centra
- Příloha K: Protokol intenzity dopravy z Veselí nad Moravou do J. Skácela
- Příloha L: Protokol intenzity dopravy z J. Skácela do Veselí nad Moravou
- Příloha M: Protokol intenzity dopravy z J. Skácela do Nádražní
- Příloha N: Protokol intenzity dopravy z J. Skácela do centra
- Příloha O: Tabulky intenzit nadřazených proudů, kritické a následné odstupy
- Příloha P: Protokol výpočtu kapacity úrovně, neřízené křižovatky
- Příloha Q: Poznámky pro práci s protokolem
- Příloha R: Sčítací formulář

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A

Doba průzkumu 14:00 - 15:00							
SMĚR (dopravní proud)	Osobní automobily	Lehké do 3,5 t	Střední od 3,5 t do 10 t	Těžké nad 10 t	Návěsové soupravy	Autobusy	Traktory
centrum - J. Skácela (1)	21	0	0	2	1	1	1
centrum - Veselí n. Mor. (2)	164	50	27	24	21	1	0
centrum – Nádražní (3)	6	0	4	3	2	0	0
Nádražní – centrum (4)	5	2	1	2	1	1	1
Nádražní - J. Skácela (5)	23	11	3	1	0	2	0
Nádražní - Veselí n. Mor. (6)	51	38	2	2	0	2	0
Veselí n. Mor. – Nádražní (7)	41	15	6	4	0	3	0
Veselí n. Mor. – centrum (8)	186	41	23	22	15	2	1
Veselí n. Mor. - J. Skácela (9)	62	34	0	4	0	1	0
J. Skácela - Veselí n. Mor. (10)	193	24	7	11	8	0	2
J. Skácela – Nádražní (11)	16	1	4	7	2	3	0
J. Skácela – centrum (12)	21	5	13	7	8	0	2

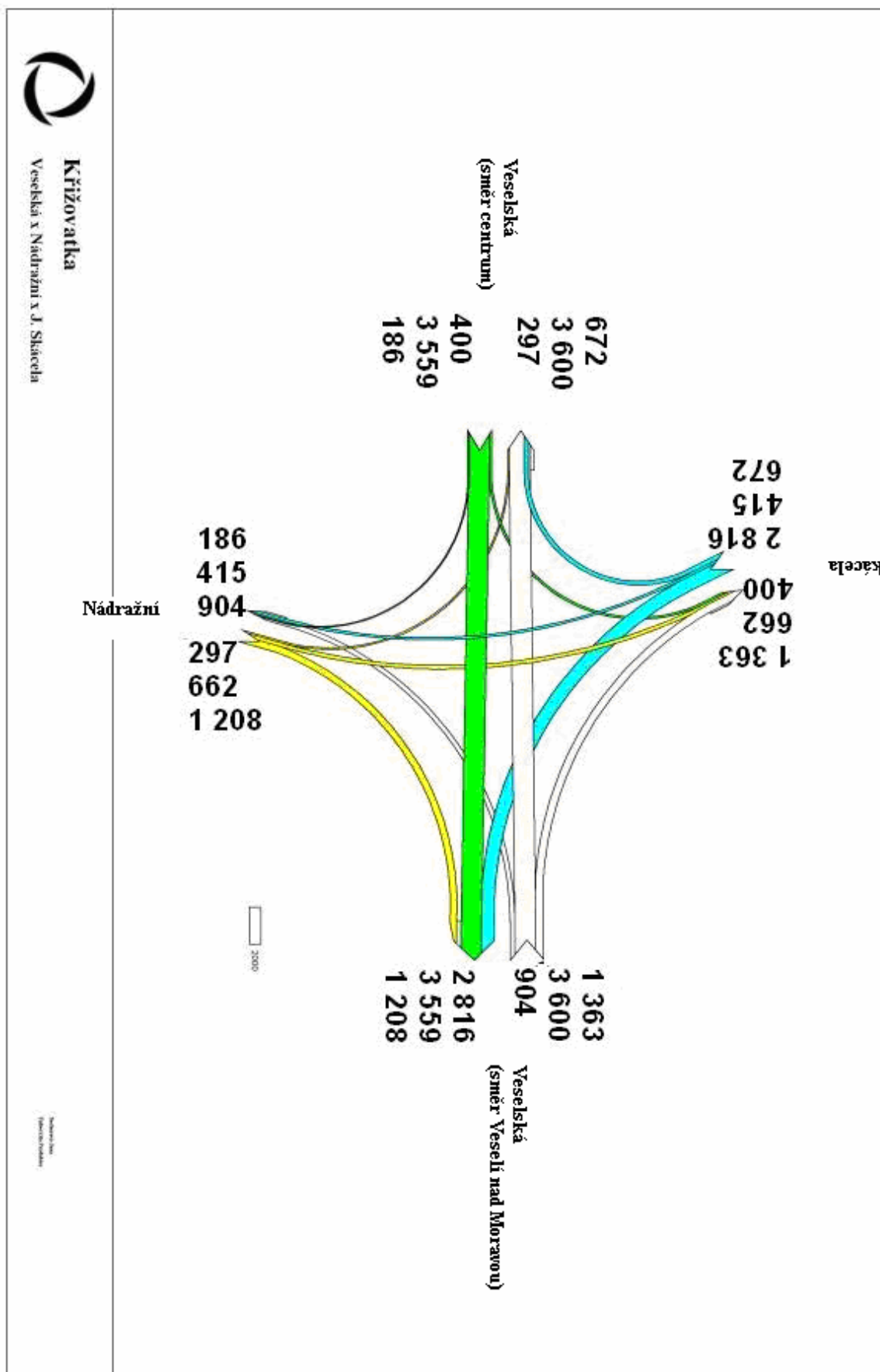
PŘÍLOHA A

Doba průzkumu 15:00 - 16:00							
SMĚR (dopravní proud)	Osobní automobily	Lehké do 3,5 t	Střední od 3,5 t do 10 t	Těžké nad 10 t	Návěsové soupravy	Autobusy	Traktory
centrum - J. Skácela (1)	15	10	2	3	1	1	0
centrum - Veselí n. Mor.(2)	159	16	21	21	13	0	0
centrum – Nádražní (3)	5	1	3	1	0	0	2
Nádražní – centrum (4)	14	9	3	4	0	1	0
Nádražní - J. Skácela (5)	34	17	3	0	0	3	1
Nádražní - Veselí n. Mor. (6)	49	27	4	0	0	4	0
Veselí n. Mor. – Nádražní (7)	24	11	5	3	0	5	0
Veselí n. Mor. – centrum (8)	164	15	23	13	18	0	0
Veselí n. Mor. - J. Skácela (9)	54	15	8	6	13	1	0
J. Skácela - Veselí n. Mor. (10)	168	25	13	15	10	0	1
J. Skácela – Nádražní (11)	15	3	8	1	0	3	0
J. Skácela – centrum (12)	17	4	8	7	9	0	1

PŘÍLOHA A

Doba průzkumu 14:00 - 15:00		
SMĚR (dopravní proud)	Cyklisté	Pěší
centrum – J. Skácela (1)	4	0
centrum - Veselí n. Mor. (2)	7	51
centrum – Nádražní (3)	0	0
Nádražní – centrum (4)	0	0
Nádražní - J. Skácela (5)	10	0
Nádražní - Veselí n. Mor. (6)	0	0
Veselí n. Mor. – Nádražní (7)	0	0
Veselí n. Mor. – centrum (8)	15	33
Veselí n. Mor. - J. Skácela (9)	0	56
J. Skácela - Veselí n. Mor. (10)	0	124
J. Skácela – Nádražní (11)	9	7
J. Skácela – centrum (12)	1	10

Doba průzkumu 14:00 - 16:00		
SMĚR (dopravní proud)	Cyklisté	Pěší
centrum – J. Skácela (1)	4	0
centrum - Veselí n. Mor. (2)	4	92
centrum – Nádražní (3)	0	0
Nádražní – centrum (4)	0	0
Nádražní - J. Skácela (5)	7	0
Nádražní - Veselí n. Mor. (6)	0	0
Veselí n. Mor. – Nádražní (7)	0	0
Veselí n. Mor. – centrum (8)	10	60
Veselí n. Mor. - J. Skácela (9)	0	15
J. Skácela - Veselí n. Mor. (10)	0	43
J. Skácela – Nádražní (11)	12	5
J. Skácela – centrum (12)	3	20



Křižovatka

Veselská x Nádražní x J. Skácela

Mapa
1:10000

Vzorce pro výpočet odhadu denní a hodinové intenzity dopravy dle TP 189

Přepoččet na denní intenzitu dopravy

Denní intenzita se určí pro jednotlivé druhy vozidel podle vzorce:

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

kde: I_ddenní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den],
 I_mintenzita dopravy v době průzkumu [voz/doba průzkumu],
 $k_{m,d}$přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na
denní intenzitu dopravy dne průzkumu [-].

Koeficient $k_{m,d}$ je stanoven v závislosti na druhu vozidla a charakteru provozu na pozemní komunikaci. Hodnoty přepočtových koeficientů $k_{m,d}$ pro libovolně zvolenou dobu průzkumu se určí pomocí vztahu:

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

kde: $\sum p_i^d$ je součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [-]

Přepoččet na týdenní průměr denních intenzit

Týdenní průměr denních intenzit dopravy se určí dle vztahu:

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

kde: I_ttýdenní průměr denních intenzit [voz/den],
 I_ddenní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den],
 $k_{d,t}$přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na
týdenní průměr denních intenzit dopravy [-].

Koeficient $k_{d,t}$ je stanoven v závislosti na druhu vozidla a charakteru provozu na komunikaci.

Hodnoty přepočtových komunikací $k_{d,t}$ se vypočtou pomocí vztahu:

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

kde: p_i^t je podíl denní intenzity dopravy dne průzkumu i na týdenním průměru denních intenzit dopravy [%]

Přepočet na roční průměr denních intenzit

Roční průměr denních intenzit (RPDI) se určí podle vzorce:

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

kde: $RPDI$roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den],

I_ttýdenní průměr denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu [voz/den],

$k_{t,RPDI}$přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy

týdne průzkumu na roční průměr denních intenzit dopravy [-].

Koeficient $k_{t,RPDI}$ je stanoven v závislosti na druhu vozidla a charakteru provozu na komunikaci.

Hodnoty přepočtových koeficientů $k_{t,RPDI}$ se vypočtou pomocí vztahu:

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

kde: p_i^r je podíl denní intenzity dopravy měsíce i v roce na ročním průměru denních intenzit

dopravy [%]

Stanovení hodinové intenzity dopravy

Posuzování kapacity pozemních komunikací se provádí na hodinovou intenzitu dopravy. Ta je definována pro:

- silnice, dálnice a veřejně přístupné účelové komunikace ve volné krajině (viz ČSN 73 6101) jako padesáti-rázová hodinová intenzita silničního provozu,
- pro místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace v zastavěném i nezastavěném území obcí a pro průjezdní úseky silnic v zastavěném území obcí (viz ČSN 73 6110) jako intenzita špičkové hodiny stanovené přepočtem podle denního rozdělení intenzit.

Za tu je podle TP 188 „Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křiřovatek“ považována intenzita ve špičkové hodině běžného pracovního dne v jarních a podzimních měsících (duben, květen, červen, září, říjen). Na komunikacích s odlišným charakterem provozu (např. rekreační oblasti, nákupní centra) je nutno zvážít, zda rozhodující špičková hodinová intenzita nenastává v jiné dny v týdnu (např. pátek, sobota, neděle).

Výpočet z hodnoty ročního průměru denních intenzit

Pokud je k dispozici údaj *RPDI*, určí se odhad padesáti-rázové hodinové intenzity dopravy ze vztahu:

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

kde: I_{50}padesáti-rázová hodinová intenzita dopravy [voz/den],

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

$k_{RPDI,50}$přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesáti-rázovou hodinovou intenzitu dopravy [-].

Výpočet intenzit dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den

Pokud je k dispozici údaj *RPDI*, určí se odhad špičkové hodinové intenzity dopravy ze vztahu:

$$I_{sh} = RPDI \cdot k_{RPDI,sh}$$

(8)

kde: I_{sh}intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [voz/den],
 $RPDI$roční průměr denních intenzit [voz/den],
 $k_{RPDI,sh}$přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na špičkovou hodinovou intenzitu dopravy [-].

Odhad přesnosti určení RPDI

Odchylka je dána vztahem:

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

(9)

kde: δodchylka odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy [-],
 I_mintenzita dopravy během průzkumu [voz/doba průzkumu],
 $RPDI$odhad ročního průměru denních intenzit dopravy [voz/den].

Tab.1 Hodnota koeficientu $k_{RPDI,50}$ je stanovena dle charakteru komunikace

Charakter provozu	$k_{RPDI,50}$
D	0,09
E, I	0,092
II-H, II-S	0,102
II-R	0,15
M	0,086

Zdroj: [1]

Tab.2 Hodnota koeficientu $k_{RPDI,sh}$ je stanovena dle charakteru komunikace

Charakter provozu	$k_{RPDI,sh}$
E	0,077
I	0,081
II	0,082
M	0,082
Z	0,101

Zdroj: [1]

PŘÍLOHA C

Intenzita dopravy z centra do J. Skácela

Místo:	Centrum - J. Skácela	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	I. třída	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	I.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	I - S				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	46	9	3	58
6.	Přepočtový koeficient denních variací (2)	$k_{m,d}$ [-]	6,579	7,663	8,306	6,882
7.	Denní intenzita dopravy (1)	I_d [voz/den]	303	69	25	400
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací (4)	$k_{d,t}$ [-]	1,002	0,826	0,774	0,966
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy (3)	I_t [voz/den]	304	57	19	387
10.	Přepočtový koeficient ročních variací (6)	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,000	0,974	0,968	0,991
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy (5)	RPDI [voz/den]	304	56	19	384
12.	Odhad přesnosti určení RPDI (9)	[%]	18,6	18,0	18,0	18,6
13.	Přepočtový koeficient (tab.1)	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,092			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy (7)	I_{50} [VOZ]	36			
15.	Přepočtový koeficient (tab.2)	$k_{RPDI,šh}$ [-]	0,081			
16.	Intenzita špičkové hodiny (8)	$I_{šh}$ [VOZ]	25	5	2	32

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.
Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA D

Intenzita dopravy z centra do Veselí nad Moravou

Místo:	Centrum – Veselí nad Moravou	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice I.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	I.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	I - S				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	389	94	34	517
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,579	7,663	8	6,882
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	2560	721	14	3559
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,002	0,826	0,774	0,966
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	2566	596	11	3439
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,000	0,974	0,968	0,991
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	2566	581	11	3151
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	18,6	17,9	3,0	17,7
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,092			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	290			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,šh}$ [-]	0,081			
16.	Intenzita špičkové hodiny	$I_{šh}$ [VOZ]	208	48	1	257

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA E

Intenzita dopravy z centra do Nádražní ulice

Místo:	Centrum – Nádražní	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice I.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	I.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	I - S				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	12	11	4	27
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,579	7,663	8,306	6,882
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	79	85	33	186
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,002	0,826	0,774	0,966
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	80	71	25,71408	180
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{i,RPDI}$ [-]	1,000	0,974	0,968	0,991
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	80	70	25	179
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	18,7	18,2	0	18,6
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,092			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	17			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,081			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	7	6	2	15

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA F

Intenzita dopravy z Nádražní ulice do centra

Místo:	Nádražní – centrum	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice III.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	III.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:					
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	30	12	2	44
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,460	7,440	3,864	6,748
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	194	90	4	297
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,035	0,793	0,736	1,018
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	201	72	3	303
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,025	0,887	0,887	1,025
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	206	64	3	311
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	19,0	16,4	7,6	19,4
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,102			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	32			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,082			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	17	6	1	24

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA G

Intenzita dopravy z Nádražní ulice do J. Skácela

Místo:	Nádražní – J. Skácela	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice III.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	III.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	85	12	1	98
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,460	7,440	6,766	6,748
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	550	90	7	662
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,035	0,793	0,736	1,018
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	570	72	5	675
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,025	0,887	0,887	1,025
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	585	64	4	692
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	19,1	16,4	0	19,4
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,102			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	71			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,082			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	48	6	1	55

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA H

Intenzita dopravy z Nádražní ulice do Veselí nad Moravou

Místo:	Nádražní – Veselí nad Moravou	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice III.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	III.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:					
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	165	14	0	179
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,460	7,440	0,000	6,748
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	1066	105	0	1208
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,035	0,793	0,000	1,018
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	1104	84	0	1231
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,025	0,887	0,000	1,025
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	1132	75	0	1207
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	19,0	16,4	0	18,8
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,102			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	124			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,082			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	93	7	0	100

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA I

Intenzita dopravy z Veselí nad Moravou do Nádražní ulice

Místo:	Veselí nad Moravou - Nádražní	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice I.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	I.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	I - S				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	91	26	0	117
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,579	7,663	0,000	6,882
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	599	200	0	806
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,002	0,825	0,000	0,966
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	601	166	0	779
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,000	0,974	0,000	0,991
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	601	162	0	773
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	18,6	18,0	0	18,6
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,092			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	72			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,081			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	49	14	0	63

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

Intenzita dopravy z Veselí nad Moravou do centra

Místo:	Veselí nad Moravou - centrum	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice I.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	I.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	I - S				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	406	83	34	523
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,579	7,663	8,306	6,882
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	2672	637	282	3600
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,002	0,825	0,774	0,966
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	2678	526	219	3479
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,000	0,974	0,968	0,991
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	2678	513	212	3448
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	18,6	17,9	0	18,6
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,092			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	318			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,081			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	217	42	18	277

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

Intenzita dopravy z Veselí nad Moravou do J. Skácela

Místo:	Veselí nad Moravou – J. Skácela	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Silnice I.třídy	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	I.				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	I - S				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	165	20	13	198
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,579	7,663	8,306	6,882
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	1086	154	108	1363
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,002	0,825	0,774	0,966
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	1089	128	84	1317
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	1,000	0,974	0,968	0,991
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	1089	125	81	1306
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	18,6	18,0	0	18,6
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,092			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	121			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,081			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	89	11	7	107

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

Intenzita dopravy z J. Skácela do Veselí nad Moravou

Místo:	J. Skácela – Veselí nad Moravou	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Místní komunikace	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	MK				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	M				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	361	46	21	428
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,402	7,496	7,491	6,579
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	2312	345	157	2816
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,888	0,742	0,742	0,905
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	2054	256	117	2549
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,982
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	2016	252	115	2504
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	16,8	16,6	0	17,3
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,086			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	216			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,082			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	166	21	10	197

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

Intenzita dopravy z J. Skácela do Nádražní ulice

Místo:	J. Skácela – Nádražní	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Místní komunikace	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	MK				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	M				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	35	26	2	63
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,402	7,496	3,449	6,579
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	225	195	7	415
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,888	0,742	0,742	0,905
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	200	145	3	376
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,982
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	197	143	3	343
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	16,9	16,7	0	16,6
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,086			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	30			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,082			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	17	12	1	30

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha B

PŘÍLOHA N

Intenzita dopravy z J. Skácela do centra

Místo:	J. Skácela – centrum	Datum:	7.10.2008			
Číslo komunikace:	Místní komunikace	Den týdne:	úterý			
Stanoviště:		Doba průzkumu:	14:00 - 16:00			
1.	Kategorie a třída komunikace:	MK				
2.	Nedělní faktor:					
3.	Charakter provozu:	hospodářský	smíšený	rekreační		
4.	Skupina přepočtových koeficientů:	M				
		druh vozidel				
		O	N	K	S	
5.	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I_m [voz]	47	35	20	102
6.	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,402	7,496	7,491	6,579
7.	Denní intenzita dopravy	I_d [voz/den]	301	263	150	672
8.	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,888	0,742	0,742	0,905
9.	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	268	196	111	609
10.	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,982
11.	Roční průměr denních intenzit dopravy	RPDI [voz/den]	264	193	109	599
12.	Odhad přesnosti určení RPDI	[%]	16,9	16,7	0	17,3
13.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,086			
14.	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [VOZ]	52			
15.	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,082			
16.	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [VOZ]	22	16	9	47

Intenzita dopravy viz. Příloha A – Dopravní průzkum od 14:00 – 16:00 hod.

Vzorce a tabulky viz. Příloha

Rozhodující intenzity nadřazených proudů

podřazený proud	označení	součet intenzit nadřazených proudů
levé odbočení z hlavní	1	$I_8 + I_9$
	7	$I_2 + I_3$
pravé odbočení z vedlejší	6	$I_2 + 0,5 \cdot I_3$
	12	$I_8 + 0,5 \cdot I_9$
přímý průjezd z vedlejší	5	$I_2 + 0,5 \cdot I_3 + I_8 + I_9 + I_1 + I_7$
	11	$I_8 + 0,5 \cdot I_9 + I_2 + I_3 + I_1 + I_7$
levé odbočení z vedlejší	4	$I_2 + 0,5 \cdot I_3 + I_8 + I_9 + I_1 + I_7 + I_{12} + I_{11}$
	10	$I_8 + 0,5 \cdot I_9 + I_2 + I_3 + I_1 + I_7 + I_6 + I_5$

Zdroj: [2]

Kritické odstupy

dopravní proud	označení	střední hodnota kritického časového odstupu t_g [s] pro $V_{85\%} \in \langle 30; 90 \rangle$ km/h
levé odbočení z hlavní	7, 1	$t_g = 3,4 + 0,021 \cdot V_{85\%}$
pravé odbočení z vedlejší	6, 12	$t_g = 3,4 + 0,038 \cdot V_{85\%}$
přímý průjezd z vedlejší	5, 11	$t_g = 3,4 + 0,036 \cdot V_{85\%}$
levé odbočení z vedlejší	4, 10	$t_g = 3,4 + 0,022 \cdot V_{85\%}$

Zdroj: [2]

Následné odstupy

dopravní proud	označení	střední hodnota následného časového odstupu t_f [s]	
			
levé odbočení z hlavní	7, 1	2,6	2,6
pravé odbočení z vedlejší	6, 12	3,1	3,7
přímý průjezd z vedlejší	5, 11	3,3	3,9
levé odbočení z vedlejší	4, 10	3,5	4,1

Zdroj: [2]

Název křižovatky	I/55 x III/05523 x MK							
Posuzovaný stav	Stávající stav v roce 2008							
rychlost jízdy v na hlavní komunikaci					50 km/h			
Geometrické podmínky								
Papřek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů	Délka pruhu l_n (m)	Samostatný pruh				
		1	2	3				
A hlavní	1	1	6					
	2	1						
	3	0		ne				
C vedlejší	4	1	6					
	5	1						
	6	0		ne				
B hlavní	7	1	6					
	8	1						
	9	0		ne				
D vedlejší	10	1	6					
	11	1						
	12	0		ne				
Dopravní zatížení								
Papřek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla (voz/hod)	Nákladní vozidla (voz/hod)	Nákladní soupravy (voz/hod)	Motocykly (voz/hod)	Cyklisti (voz/hod)	Vozidel celkem (voz/hod)	Zohledněná skladba (pvoz/h)
		4	5	6	7	8	9	10
A	1	25	5	2	2	8	42	42
	2	208	48	1	1	11	269	288
	3	7	6	2	0	0	15	20
C	4	17	6	1	1	0	25	29
	5	48	6	1	0	17	72	68
	6	93	7	0	0	0	100	104
B	7	49	14	0	0	0	63	70
	8	217	42	18	1	25	303	330
	9	89	11	7	5	0	112	124
D	10	166	21	10	0	0	197	218
	11	17	12	1	1	21	52	48
	12	22	16	9	0	4	51	66
Základní kapacita pruhu podřazených proudů							1 301	1 407
Dopravní proud	Intenzita dopravního proudu I_n (pvoz/h)		Příslušný nadřazený pruh I_H (voz/h)			Základní kapacita G_n (pvoz/h)		
	11		12			13		
1	42		415			957		
7	70		284			1076		
6	104		269			786		
12	66		303			765		
5	68		789			364		
11	48		692			408		
4	29		780			350		
10	218		849			322		

Kapacita pruhu podřazených proudů 2.stupně					
Dopravní proud	Kapacita C_n (pvoz/h)	Stupeň vytížení a_v	Délka fronty $N_{95\%}$ (m)	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	
				$p_{0,n}$	p_x
	14	15	16	17	18
1	957	0,044	0 < 6	0,956	0,89
7	1 076	0,065	1 < 6	0,935	
6	786	0,132		0,868	
12	765	0,086		0,914	
Kapacita pruhu podřazených proudů 3.stupně					
Dopravní proud	Kapacita C_4 (pvoz/h)	Stupeň vytížení a_v	Pravděpodobnost nevzdutí proudu		
			$p_{0,n}$	$p_{z,n}$	
	19	20	21	22	
5	325	0,209	0,79	0,77	
11	364	0,132	0,87	0,81	
Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně					
Dopravní proud	Kapacita C_n (pvoz/hod)		Stupeň vytížení a_v		
	23		24		
4	259		0,112		
10	215		1,014		
Dopravní proud	Kapacita C_n (pvoz/hod)		Stupeň vytížení a_v		
	2	1 800		0,16	
3	1 800		0,011		
8	1 800		0,183		
9	1 800		0,069		
Kapacita pruhu smíšených proudů					
Papřsek křižovatky	Dopravní proud	Stupeň vytížení a_v	Délka místa na zastavení l_n (m)	Intenzita proudu $\sum I_j$ (pvoz/hod)	Kapacita C_n (pvoz/h)
A	1	0,044	6	350	1 628
	2	0,16			
	3	0,011			
C	4	0,112	6	201	443
	5	0,209			
	6	0,132			
B	7	0,065	6	524	1 652
	8	0,183			
	9	0,069			
D	10	1,014	12	332	326
	11	0,132			
	12	0,086	6		

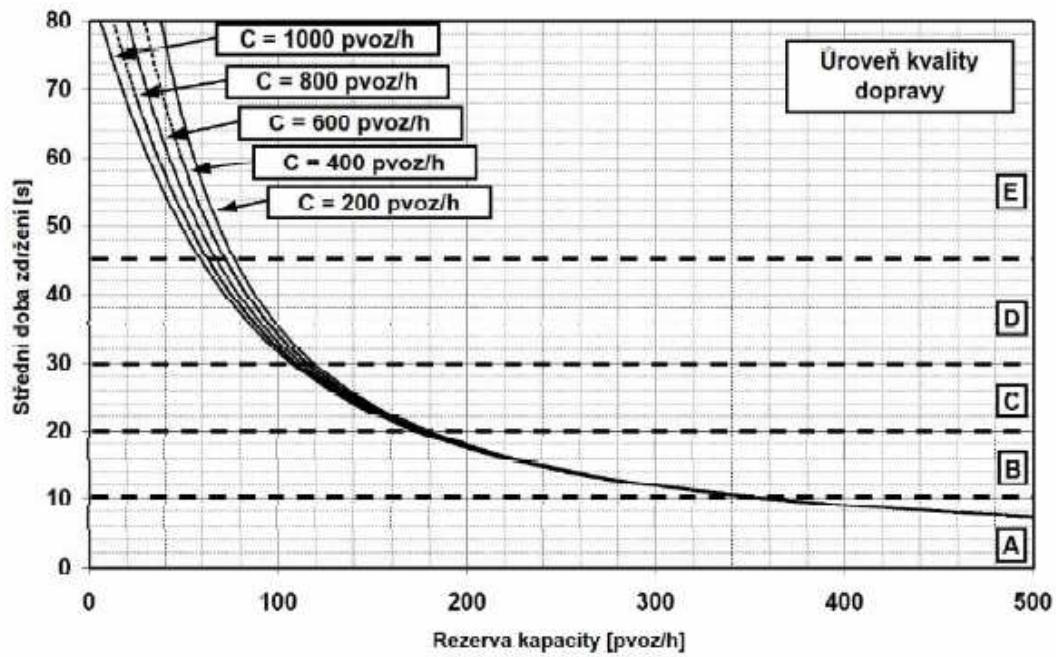
Posouzení úrovně kvality dopravy						
z	do	Dopravní proud	Rezerva kapacity	Délka fronty $N_{95\%}(m)$	Střední doba zdržení $t_w(s)$	Úroveň kvality dopravy
			29	30	31	32
centra	J. Skácela	1	915	0	4	A
	Veselí n. Moravou	2	1 512	0	0	A
	Nádražní	3	1 780	0	0	A
Nádražní	centra	4	230	3	14	B
	J. Skácela	5	257	3	14	B
	Veselí n. Moravou	6	682	2	6	A
Veselí nad Moravou	Nádražní	7	1 006	0	1	A
	centra	8	1 470	0	0	A
	J. Skácela	9	1 676	0	0	A
J. Skácela	Veselí n. Moravou	10	-3	153	víc jak 60	F
	Nádražní	11	316	3	13	B
	centra	12	699	2	6	A
Společné řazení		1+(2+3)	1 278	0	1	A
		7+(8+9)	1 128	0	1	A
		4+5+6	242	3	14	B
		10+11+12	-6	160	víc jak 60	F

Poznámky pro práci s protokolem

1. sloupec: Pro každý vjezd do křižovatky se zaznamená počet jízdnic pruhů pro jednotlivé dopravní proudy. Metodika výpočtu kapacity umožňuje zohlednit dva jízdnic pruhy pro jeden dopravní proud pouze v případě proudů 2 a 8, pro ostatní proudy je vždy možný jen jeden jízdnic pruh. V případě společných jízdnic pruhů je možné v protokolu zaznamenat pruh pouze pro přímý směr, odbočující proud chápán na společném pruhu.
2. sloupec: Délka pruhu se zaznamená pro všechny proudy (je-li společný pruh uvede se jedna hodnota) na vedlejší větvi a v případě samostatného pruhu pro proudy 1 a 7 na hlavní komunikaci pokud jsou pruhy délkově omezené. Délka pruhu se zaznamená v metrech.
3. sloupec: Pro všechna pravá odbočení (proudy 3, 6, 9, 12) se zaznamená, zda jsou/ nejsou řešena samostatným pruhem, příp. fyzickým oddělením ostrůvkem.
4. sloupec: Intenzity dopravních proudů pouze osobní vozidla za hodinu.
5. sloupec: Intenzity dopravních proudů pouze nákladní vozidla za hodinu
6. sloupec: Intenzity dopravních proudů pouze nákladní soupravy za hodinu.
7. sloupec: Intenzity dopravních proudů pouze motocykly za hodinu.
8. sloupec: Intenzity dopravních proudů pouze jízdnic kola v dopravních proudech za hodinu.
9. sloupec: Suma všech skutečných vozidel pro jednotlivé dopravní proudy.
10. sloupec: Celkové intenzity dopravních proudů zohledněné skladbou dopravy podle převodů uvedených v kapitole 2.2.
11. sloupec: Intenzity podřazených proudů ze sloupce 10.

12. sloupec: Intenzity příslušných nadřazených proudů ze sloupce 9.
13. sloupec: Základní kapacita pruhu podřazených proudů vypočtená podle vztahu (1).
14. sloupec: Kapacita pruhu proudů 2. stupně (proudy 1, 7, 6, 12) se rovná základní kapacitě G_n ve sloupci 13.
15. sloupec: Stupeň vytížení se stanoví podle vztahu (12) pro hodnoty ze sloupců 11 a 14.
16. sloupec: Porovnání vypočtené hodnoty délky fronty $N_{95\%}$ podle vztahu (13) s délkou příslušného pruhu I_n ze sloupce 2.
17. sloupec: Vypočtená hodnota pravděpodobnosti nevzdutí fronty v proudech druhého stupně. Výpočet se provede v závislosti na dopravním uspořádání hlavního vjezdu a s ohledem na výsledek nerovnosti ve sloupci 16. V případě, že na hlavní komunikaci není samostatný pruh pro odbočování vlevo, se vypočte hodnota $p_{0,n}$ podle vztahu (10).
18. sloupec: Vypočte se $p_x = p_{0,1} \cdot p_{0,7}$ pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1 a 7 ze sloupce 17.
19. sloupec: Kapacita pruhu pro proudy 3. stupně (proudy 5 a 11) se stanoví podle vztahu (4).
20. sloupec: Stupeň vytížení se stanoví podle vztahu (12) pro hodnoty ze sloupců 11 a 19.
21. sloupec: Hodnota pravděpodobnosti nevzdutí fronty v proudech třetího stupně se počítá podle vztahu (3).
22. sloupec: Pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1, 7, 5 nebo 1, 7, 11 se počítá podle vztahu (5).
23. sloupec: Kapacita pruhu proudů 4. stupně se počítá podle vztahu (6).

24. sloupec: Stupeň vytížení se stanoví podle vztahu (12) pro hodnoty ze sloupců 11 a 23.
25. sloupec: Stupeň vytížení jednotlivých proudů se sloupců 15, 20 a 24.
26. sloupec: Zaznamená se délka místa na zastavení lu na vedlejších vjezdech. Vjezdy z vedlejších cest mohou být upravené tak, aby se čekající vozidla dopravních proudech odbočujících vpravo a vlevo mohla zastavovat v místě rozhledu vedle sebe.
27. sloupec: Intenzita smíšeného proudu za hodinu daná sumou příslušných proudů ze sloupce 10.
28. sloupec: Kapacita pruhů se společným řazením z vedlejší se vypočte podle vztahu (7), pokud není na hlavní komunikaci samostatný pruh pro odbočování vlevo – kapacita společného pruhu smíšených proudů na společném jízdním pruhu na hlavní komunikaci se vypočte dle vztahu (9), kapacita pruhů se společným řazením a rozšířeným vjezdem z vedlejší komunikace se vypočte podle vztahu (8) z J. Skácela do Veselí nad Moravou.
29. sloupec: Rezerva kapacity se vypočte podle vztahu (11).
30. sloupec: Hodnota délky fronty $N_{95\%}$ se stanoví podle vztahu (13).
31. sloupec: Hodnota střední doby zdržení se stanoví podle obrázku 1 (viz. níže).
32. sloupec: Stupeň úrovně kvality dopravy se stanoví podle kapitoly 2.1.14



Obrázek 14: Střední doba zdržení v závislosti na rezervě kapacity a kapacitě proudů na vjezdu do křižovatky

Zdroj: TP 188 Posuzování kapacity úrovnových neřízených křižovatek

