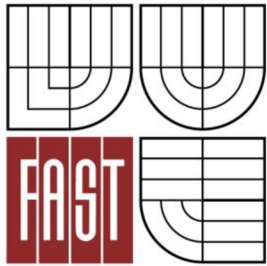




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

# MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽENÍ S ŽELEZNIČNÍ TRATÍ V BLANSKU

BRIDGE OVER THE RAILWAY IN BLANSKO

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

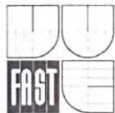
JAN FELKL

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

doc. Ing. PETR HOLCNER, Ph.D.

BRNO 2014





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** B3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Bakalářský studijní program s přezkouškovou formou studia  
**Studijní obor** 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby  
**Pracoviště** Ústav pozemních komunikací

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student** Jan Felkl

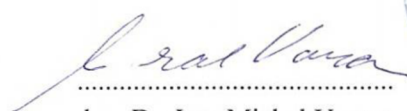
**Název** Mimoúrovňové křížení s železniční tratí  
v Blansku

**Vedoucí bakalářské práce** doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D.

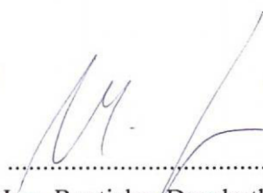
**Datum zadání  
bakalářské práce** 30. 11. 2013

**Datum odevzdání  
bakalářské práce** 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013



doc. Dr. Ing. Michal Varaus  
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

**Podklady a literatura**

ČSN 736102, 736110

TP 135, 188, 189, 234

mostní a železniční předpisy

celostátní sčítání dopravy 2010 - ŘSD

nehodovost – policie ČR, drážní inspekce ČR

polohopis, výškopis

**Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)**

Navrhňte trasu přeložky silnice III/37937 tak, aby bylo možné nahradit úrovněvé křížení se severním zhlavím žst. Blansko mimoúrovňovým. Řešte napojení přeložky na stávající dopravní síť. Posuďte dopad na cestovní doby řidičů ve srovnání se stávajícím stavem. Odevzdejte dokumentaci (situace, podélné profily, vzorové příčné řezy, koncept mostního objektu) v rozsahu technické studie.

**Struktura bakalářské/diplomové práce**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

**Abstrakt**

V bakalářské práci se zabývám dopravní situací v městě Blansko. Podařilo se mi získat studii výstavby mimoúrovňového křížení s železniční tratí, kterou akceptuji a navazuji na ni dopravními průzkumy železničního přejezdu a přilehlé okružní křižovatky. Cílem práce je návrh krátkodobých řešení stávající situace a porovnání aktuálního a výhledového stavu s ohledem na výstavbu silničního nadjezdu, který bude prvním mimoúrovňovým propojením dvou částí města.

**Klíčová slova**

Mimoúrovňová křižovatka, okružní křižovatka, dopravní situace, železniční přejezd, čekací doba, nadjezd

**Abstract**

In my bachelor thesis, I focus on the traffic situation in the city of Blansko. I managed to get a construction study of an interchange with a railway which I accept, and I carry on with a traffic research on the railroad crossing and an adjacent roundabout. The aim of this thesis is to suggest short-term solutions to the current situation and to compare present and prospective state with regard to the construction of an overpass which is going to be the first interchange linking two parts of the city.

**Keywords**

Interchange, roundabout, traffic, railroad crossing, waiting time, overpass

## **Bibliografická citace VŠKP**

Jan Felkl *Mimoúrovňové křížení s železniční tratí v Blansku*. Brno, 2014. 60 s., 19 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce doc. Ing. Petr Holcner, Ph.D.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29.5.2014

.....  
podpis autora  
Jan Felkl

**Poděkování:**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Petru Holcnerovi, Ph.D. a vedoucímu konzultací Ing. Martinovi Všetečkovi za cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování této práce.



# OBSAH

ÚVOD .....	1
<b>1. MĚSTO BLANSKO .....</b>	<b>2</b>
1.1. ŠIRŠÍ VZTAHY .....	2
1.1.1. PROPOJENÍ – ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD.....	4
1.1.2. LOKACE OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY.....	5
1.2. DOPRAVNÍ PRŮZKUM .....	6
1.2.1. CELOSTÁTNÍ SČÍTÁNÍ DOPRAVY .....	6
1.2.2. ZATÍŽENÍ ŽELEZNIČNÍHO PŘEJEZDU .....	8
1.2.3. ROZDĚLENÍ DOPRAVY NA „MÍSTNÍ“ A „TRANZIT“.....	13
1.2.4. ANALÝZA OK .....	14
1.3. POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU DLE TP 234.....	19
<b>2. ŘEŠENÍ .....</b>	<b>21</b>
2.1. MOŽNOSTI ŘEŠENÍ .....	21
2.2. MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽENÍ S ŽELEZNIČNÍ TRATÍ.....	26
2.2.1. KONCEPTY .....	26
2.2.2. TECHNICKÁ STUDIE (převzato z [13]).....	28
<b>3. ZHODNOCENÍ .....</b>	<b>29</b>
3.1. CHARAKTERISTIKA VARIANT .....	29
3.2. ČASOVÉ ZHODNOCENÍ .....	30
3.3. INTENZITY DOPRAVY .....	31
3.4. SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ KAPACITNÍHO VÝPOČTU DLE TP 234 .....	32
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>37</b>
Seznam použitých zdrojů.....	39
Seznam zkratk a symbolů.....	40
Seznam tabulek .....	40
Seznam grafů .....	39
Seznam obrázků .....	41
<b>Příloha 1: CSD 2010 (převzato z [4]).....</b>	<b>42</b>
<b>Příloha 2: Zdržení na přejezdu (autor).....</b>	<b>43</b>
<b>Příloha 3: Sčítací list (autor) .....</b>	<b>44</b>
<b>Příloha 4: Metodický postup při posouzení křižovatky dle TP 234 (převzato z [6]): .....</b>	<b>45</b>
<b>Příloha 5: Posudky křižovatky – jednotlivé stavy (převzato z [6]):.....</b>	<b>50</b>
<b>Příloha 6: Prognóza intenzit automobilové dopravy (převzato z [14]) .....</b>	<b>57</b>



# ÚVOD

V předkládané bakalářské práci řeším nynější a výhledovou dopravní situaci v centru města Blanska. Původním námětem práce bylo zpracování technické studie. Práce měla obsahovat návrh přeložky silnice formou mimoúrovňového křížení, která doplní jediné úrovňové propojení 2 částí města. Během prosince roku 2013 jsem však získal hotový návrh od města Blanska. Proto jej ve své práci akceptuji, navazuji na něj a zabývám se problémy, které budou panovat do doby, než bude stavba zhotovena.

Cílem práce je návrh krátkodobých řešení, obecný návrh světelně signalizované křižovatky, která by fungovala s ohledem na sousední železniční přejezd a nahradila by křižovatku okružní. Hlavním cílem je srovnání současného stavu, který dovoluje využití pouze jediného propojení dvou částí města, a výhledového stavu, kdy by ve městě mělo lidem posloužit i mimoúrovňové propojení.

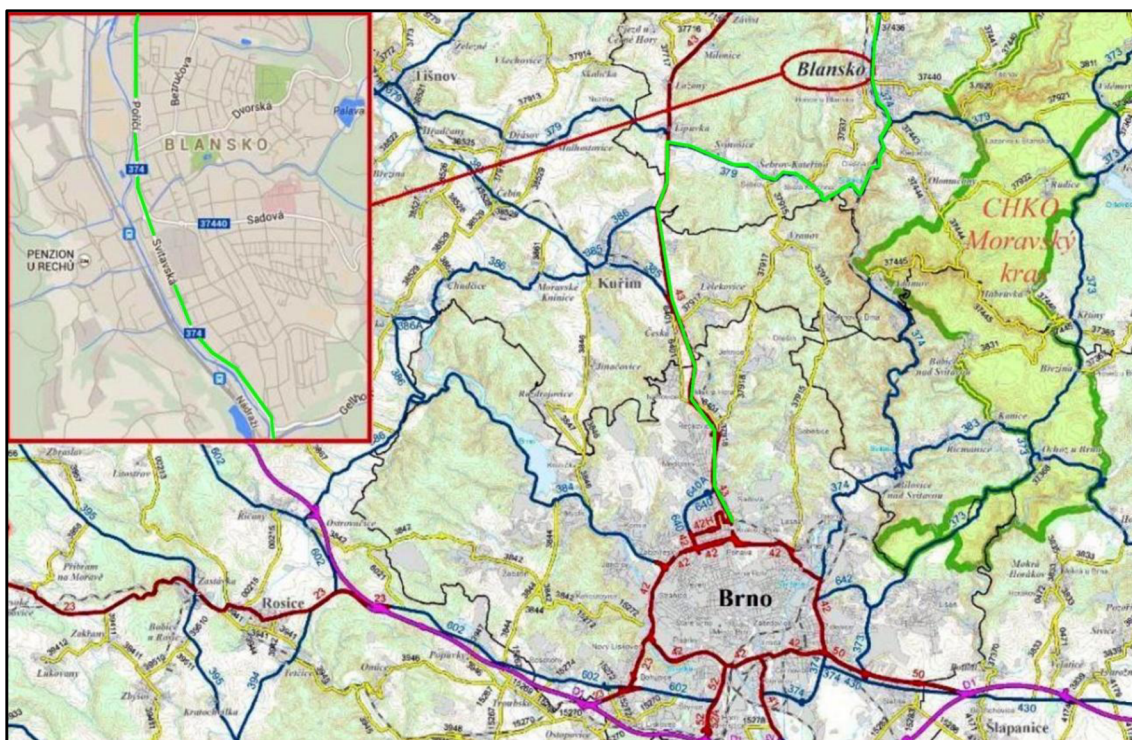
Práce je rozdělena na 3 části. První kapitola popisuje současný stav na kritických místech, kterým by mělo pomoci zhotovení MÚK. Jsou zde uvedeny dopravní průzkumy a výpočty, které situaci ve městě přibližují. V druhé části představuji koncepty MÚK, městem zhotovenou studii a návrhy krátkodobých řešení. Poslední kapitola obsahuje porovnání stavů.

Pro lepší porozumění technických částí práce jsou grafy, vzorce, tabulky a obrázky uváděny přímo v textu. Dokumentace, která není nezbytná pro porozumění textu, je uvedena v přílohách.

# 1. MĚSTO BLANSKO

## 1.1. ŠIRŠÍ VZTAHY

Dopravní situace, která je předmětem této bakalářské práce, je řešena ve městě Blansku, které se rozkládá přibližně 25 km severně od Brna, leží v severní části Jihomoravského kraje, na rozhraní Dražanské a Českomoravské vrchoviny. V územním obvodu Blanska je 21 tisíc obyvatel. Městem protéká řeka Svitava. U mnohých je známo jako „vstupní brána do Moravského krasu“. V průmyslové tradici pokračuje řada podniků, které vyrábějí širokou škálu produktů od vodních turbín po motocykly, z čehož je jasný podíl nákladní dopravy.

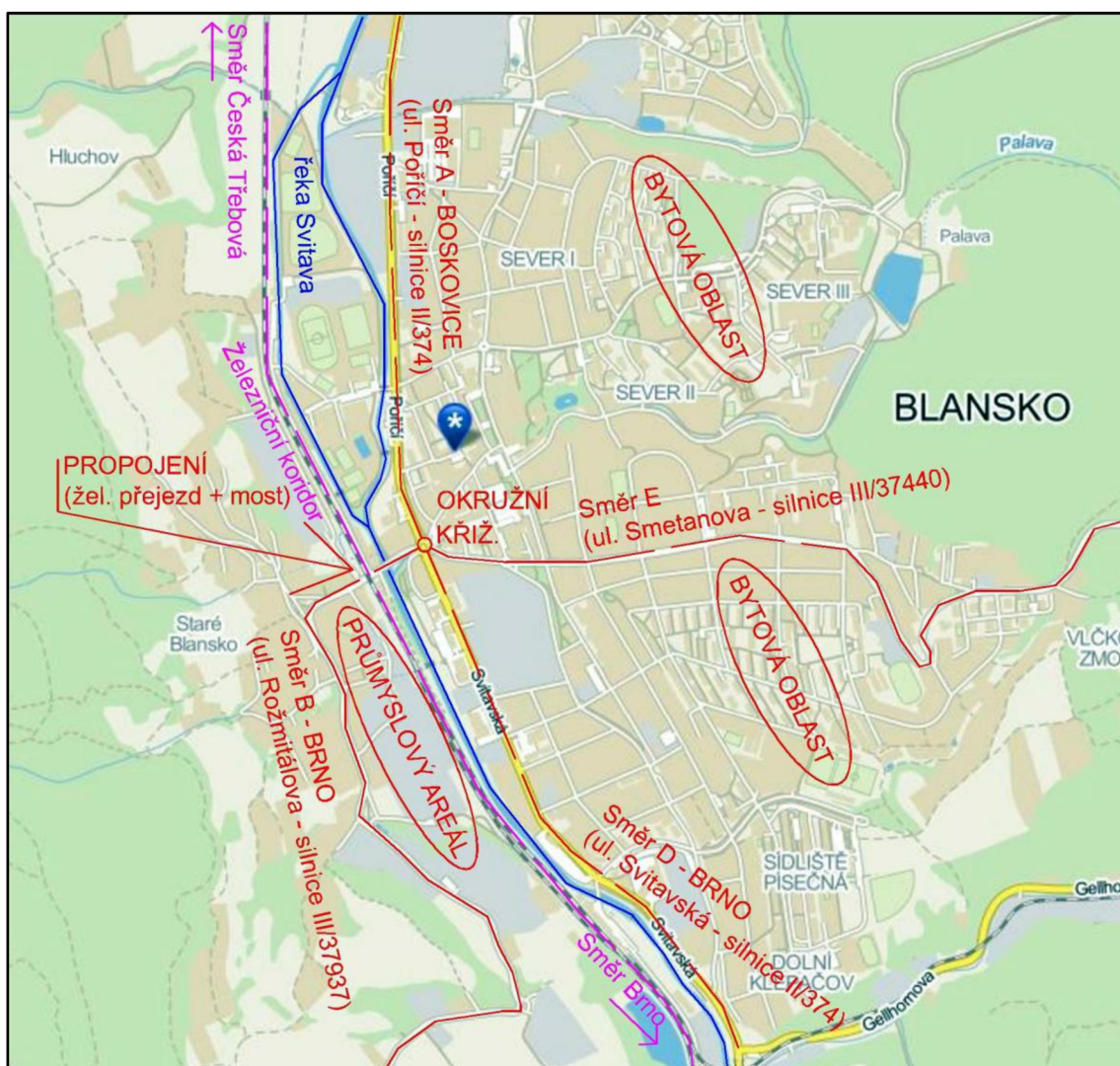


Obr. 1: Širší vztahy (autor, převzato z [1])

Město je lineárně prostorově uspořádáno. Hlavním tahem, který prochází městem, je silnice II. třídy č. 374. Silnice zajišťuje napojení regionu na silniční síť vyššího řádu (silnice I. třídy I/43) a na nadřazenou silniční síť TEN-T - připravovanou rychlostní komunikaci R43.

Souběžně se silnicí č. 374 vede 1. tranzitní koridor Německo - Ústí nad Labem - Praha - Česká Třebová - Brno - Břeclav - Rakousko. Blansko leží na rameni koridoru Česká Třebová - Brno - Břeclav státní hranice. Práce na této části koridoru byly zahájeny v roce 1996 a ukončeny byly v roce 2000. Trať mezi Českou Třebovou a Brnem vede místy velmi členitým terénem a proto maximální traťová rychlost se nejčastěji pohybuje od 85 km/h do 120 km/h.

V městě Blansku v současné době neexistuje mimoúrovňové propojení dvou částí města, které jsou rozděleny koridorem SŽDC a řekou. Jediným propojením je nyní mostní objekt přes řeku a navazující úrovňový železniční přejezd.

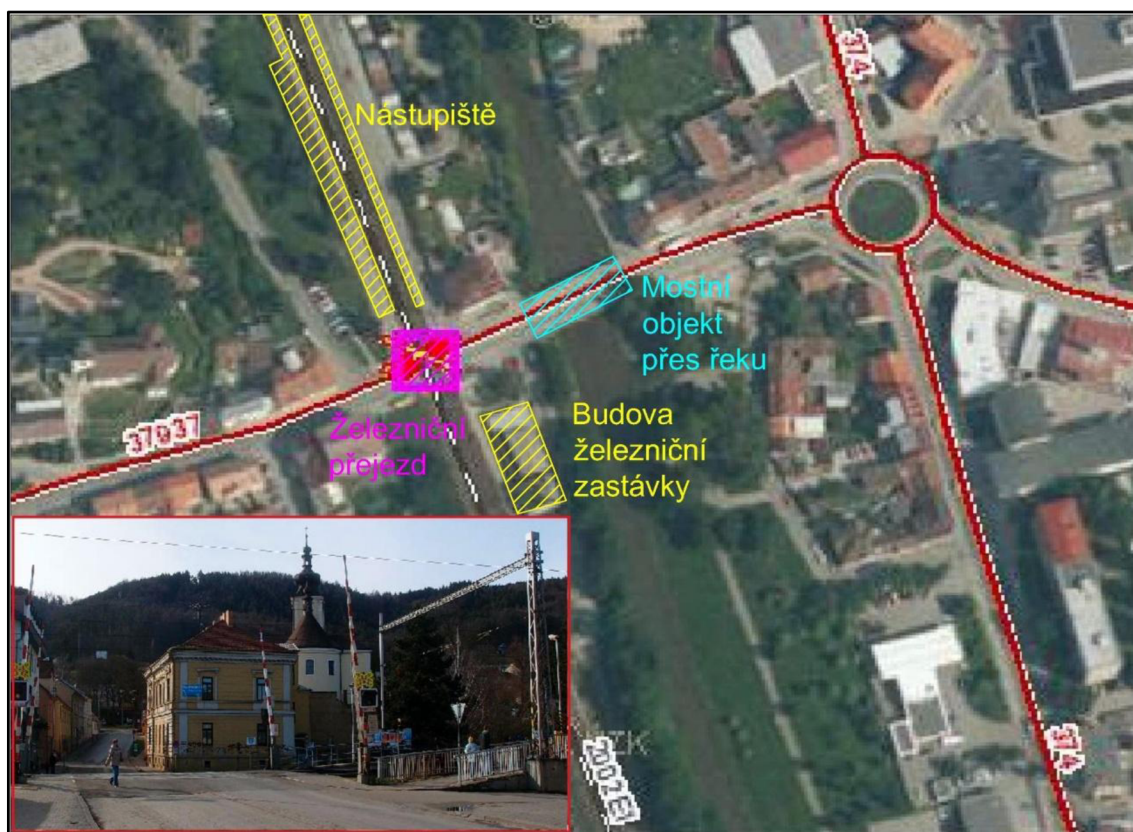


Obr. 2: Dopravní vztahy (autor, převzato z [2])

### 1.1.1. PROPOJENÍ – ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD

Železniční přejezd se nachází na ulici Rožmitálova – směr B, dále směrem z města je to ulice Brněnská (silnice III. třídy č. 37937). Tato komunikace je především využívána pro spojení průmyslové oblasti na Starém Blansku (západně od přejezdu) a silnice č. 374.

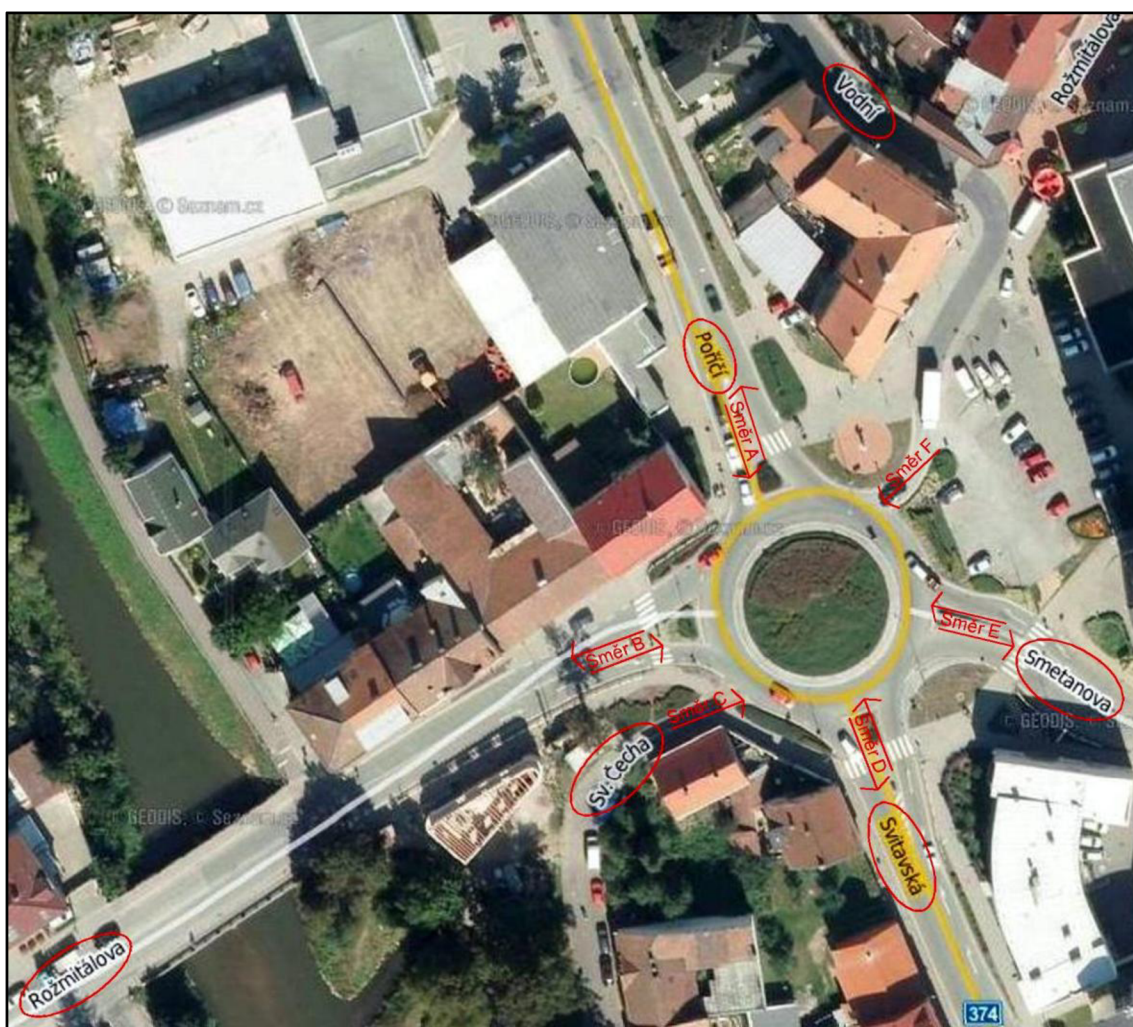
V oblasti železničního přejezdu je vybudována železniční zastávka Blansko město. Nástupiště leží na sever od přejezdu a budova zastávky jižně. Přesun mezi těmito dvěma objekty je řešen podchodem, který však neplní funkci bezbariérového přístupu. Proto zde hrozí nebezpečí kolizních situací. Nehodovost je však na tomto místě nízká v podobě 2 dopravních nehod za období od 1. 1. 2007 do 30. 4. 2014. Nehody zaznamenané v databázi JDVM [3]. V prvním případě jde o srážku s pevnou překážkou, kdy řidič z místa činu ujel – škoda 10 000Kč. Druhý případ jedná o nehodě pouze s hmotnou škodou, kdy řidič nedal přednost.



**Obr. 3:** Úroňové propojení (foto - pohled směrem z města) (autor, převzato z [3])

### 1.1.2. LOKACE OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

Na této křižovatce se protínají výše zmíněné ulice. Směr A - Poříčí (silnice II. třídy č. 374), směr B - ul. Rožmitálova, směr D - ul. Svitavská (silnice II. třídy č. 374) a směr E - ul. Smetanova (silnice III. třídy č. 37440), která je hlavní spojnicí centra města s bytovou oblastí Sadová, Podlesí a městysem Sloup, a 2 vjezdů – ul. Sv. Čecha, a – ul. Vodní (díky nízké intenzitě dopravy nehrají podstatnou roli). Dohromady je na této OK 6 vjezdů a 4 výjezdy.



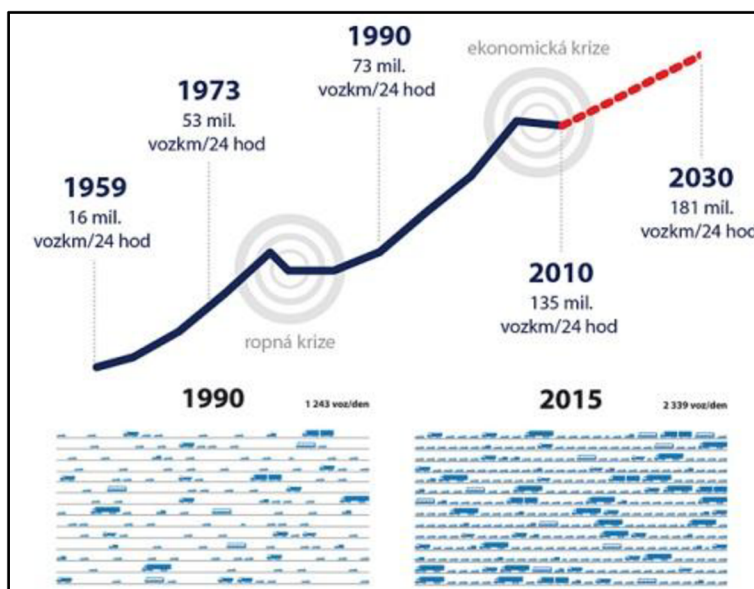
**Obr. 4:** Okružní křižovatka – popis ulic (převzato z [2])

## 1.2. DOPRAVNÍ PRŮZKUM

Zjištění počtu vozidel, která po komunikaci projíždějí, je základním údajem při navrhování a úpravě komunikační sítě města a při opravách a rekonstrukcích. Pro zjištění intenzity dopravy je nutné provést dopravní průzkum. Jednotkou této veličiny je (voz/h) či (voz/den).

### 1.2.1. CELOSTÁTNÍ SČÍTÁNÍ DOPRAVY

V roce 2010 bylo v ČR provedeno celostátní sčítání dopravy, které poskytuje informace o intenzitách dopravy na silnicích v roce 2010 a navazuje zároveň na výsledky z let minulých. Intenzity dopravy na silnicích jsou získávány z výsledků ručních průzkumů pomocí přepočtových koeficientů variací intenzit dopravy. Na přiložených obrázcích lze jasně vidět, jakým směrem se doprava vyvíjí. Dopravní výkon hodnotí pohyb dopravních prostředků (tj. počet km, které ujede dané vozidlo) bez ohledu na výsledek dopravy (tj. počet přepravených osob nebo množství zboží). Pro jasnou představu vývoje přikládám ilustraci – vývoje dopravního výkonu a intenzit dopravy.



Obr. 5: Dopravní výkon a intenzita dopravy (převzato z [4])

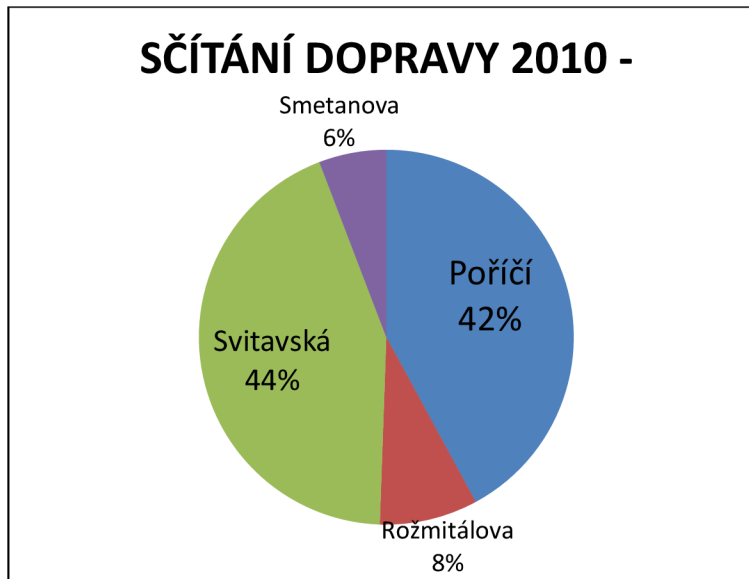


Okružní křižovatka navazující na propojení dvou částí města je místem, kde se protínají měřené úseky. Roční průměr denních intenzit dokládá tabulka, obrázek a graf. Ze sčítání dopravy je poměrně jasně vidět rozdělení zatížení okružní křižovatky. Hlavní tah – ulice Poříčí a ulice Svitavská - dává dohromady 86% z celkového zatížení dopravou. O podrobnějším zatížení křižovatky pojednává kapitola Zatížení OK. Tab. 1 udává intenzitu vozidel za den v obou směrech.

ulice	TV (voz/den)	O (voz/den)	M (voz/den)	SV (voz/den)	
Poříčí	1627	10802	137	12566	silnice č. 374
Rožmitálova	435	2069	24	2528	silnice č. 37937
Svitavská	1267	11673	84	13024	silnice č. 374
Smetanova	226	1488	22	1736	silnice č. 37440

TV - těžká motorová vozidla; O - osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy; M - jednostopá motorová vozidla; SV - všechna motorová vozidla (součet vozidel)

**Tab. 1:** RPDÍ (autor, převzato z [4])



**Graf 1:** CSD Blansko (autor)

### 1.2.2. ZATÍŽENÍ ŽELEZNIČNÍHO PŘEJEZDU

Dopravní průzkum železničního přejezdu jsem provedl ručním měřením. Měření proběhlo 10. 2. 2014 (pondělí) v době 15:30 – 16:30 za jasného počasí a den poté 11.2.2014 v době 7:00 – 8:00 za stálého mrholení. Průzkum spočíval v měření intenzity železniční dopravy a z toho vyplývající časové zdržení na přejezdu. Získané hodnoty:

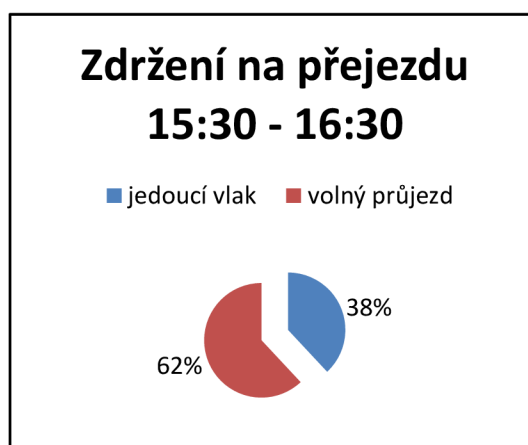
- 1) čas závor ve vodorovné poloze za 60 minut (měřeno i s předzváněcí dobou)
- 2) průměrná délka zdržení motorových vozidel

15:30 – 16:30		Druh vlaku			Směr	
Čas	Doba	Délka (sec)	N	O	R	
15:30:00	00:03:30	210	X	X	-	BRNO
15:35:00	00:05:10	310	X	X	-	Č.T.
15:56:00	00:01:30	90	-	-	X	BRNO
16:03:00	00:02:30	150	-	-	X	BRNO
			-	-	X	Č.T.
16:06:00	00:04:00	240	-	X	-	Č.T.
			-	X	-	BRNO
16:11:00	00:03:20	200	-	X	-	Č.T.
16:28:00	00:03:20	200	-	X	-	BRNO
Průměrná délka zdržení		200	3 minut a 20 vteřin			
Celkové zdržení za hod.		1400	23 minut a 20 vteřin			
N - Nákladní; Os - osobní; R - Sp, EC, ...						

**Tab. 2:** Zdržení na přejezdu (autor)

Z přiložené ilustrace (níže) je patrné jak často vlaky přejezdem projíždí. Je možné vidět, že železniční doprava na přejezdu není rovnoměrná. Přibližně ve chvíli kdy je minutová ručička na pozici 12 a 6 hodin je intenzita nejvyšší. Osobní vlaky (Os) jezdí v pracovních dnech každou půl hodinu (cca 15:30; 16:00; 16:30) z obou směrů (Česká Třebová x Brno) a tvoří asi 60% zatížení přejezdu. Vlaky určené pro cestování na větší vzdálenosti a zastavující pouze ve významnějších stanicích a zastávkách (Sp, R, Ex, IC,

EC, EN) a nákladní vlaky tvoří zbytkových 40% celkového zatížení.



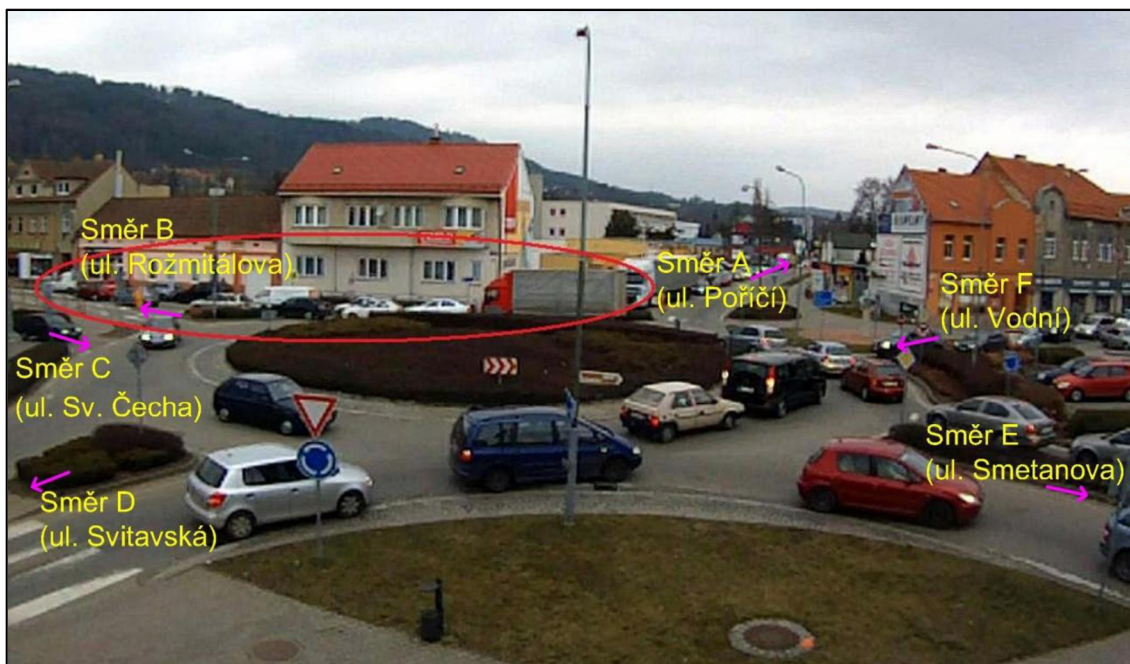
**Graf 2:** Zdržení na přejezdu (autor)

ČASOVÁ OSA	MOŽNOST JÍZDY	DOBA (s)	DRUH VLAKU	SMĚR
15:30:00	JEDOUCÍ VLAK	210	N, Os	BRNO
15:33:30		90		
15:35:00	JEDOUCÍ VLAK	310	N, Os	ČESKÁ TŘEBOVÁ
15:40:10	VOLNÝ PRŮJEZD	950		
15:56:00		90	R	BRNO
15:57:30	VOLNÝ PRŮJEZD	330		
16:03:00	JEDOUCÍ VLAK	150	2 x R	BRNO; ČESKÁ TŘEBOVÁ
16:05:30		30		
16:06:00	JEDOUCÍ VLAK	240	2 x Os	ČESKÁ TŘEBOVÁ; BRNO
16:10:00		60		
16:11:00	JEDOUCÍ VLAK	200	Os	ČESKÁ TŘEBOVÁ
16:14:20	VOLNÝ PRŮJEZD	820		
16:28:00	JEDOUCÍ VLAK	200	Os	BRNO
16:31:20				

**Obr. 6:** Železniční přejezd – intenzita vlaků (autor)

Z pozorování jsem zjistil, že závory jsou dole už při příjezdu vlaku od Brna na hlavní nádraží a jsou také dole při zastavení vlaku na vlakové zastávce, kdy vlak stojí již za přejezdem a pokračuje na Českou Třebovou. Přejezd tedy nese za následek vznik 2

problémů. Prvním a větším z problémů je vznik kolony vozidel čekajících na přejezdu na ulici Rožmitálova. Přibližně jednou za hodinu se stává, že čekací doba převýší 5 minut a fronta vozidel zasáhne až do okružního pásu. Nastává řazení aut do dvou řad v jednom pruhu, vozidla stojí a čekají na okružním pásu a tím znemožňují průjezd



**Obr. 7:** Situace OK v špičkové hodině (autor)

vozidlům přijíždějícím hlavně z ulice Poříčí. Tím pádem se tvoří fronty i na ostatních ramenech okružní křižovatky. Druhým problémem je rázové zatížení OK. Intenzita dopravy na ulici Rožmitálova je v celkovém měřítku nízká. Při volném průjezdu přes přejezd ve směru do centra města ze Starého Blanska vozidla nečekají na OK. Při čekání na přejezdu se však pravidelně fronta tvoří. Přejezd se uvolní a fronta se přesouvá k OK.



**Obr. 8:** 3 Fáze fronty na přejezdu (autor)

Doplňující fotografie pořízené okolo 16:00 při průjezdu 4 vlaků:



**Obr. 9:** Tvorba fronty na výjezdu z OK ve směru B – ul. Rožmitálova (autor)



**Obr. 10:** Chodci z vlaku – přechod na směru A (autor)



**Obr. 11:** Fronta zasahující OK na výjezdu ve směru B (autor)



**Obr. 12:** Nákladní vůz čekající na vjezdu ve směru D – ul. Svitavská (autor)



**Obr. 13:** Fronta na vjezdu do OK ve směru A – ul. Poříčí (autor)



**Obr. 14:** Fronta na vjezdu do OK ve směru B – ul. Rožmitálova (autor)

Jako doplněk průzkumu na přejezdu uvádím i hodnotu dopravního momentu přejezdu, který udává dopravní intenzitu na přejezdu. Dopravní moment přejezdu  $M$  [-] je dán vztahem:

$$M = 10 \times I_s \times (P_V + P_P + P_{PMD}),$$

kde:  $I_s$  je intenzita silničního provozu (vozidel za hodinu);  
 $P_V$  počet pravidelných vlakových jízd v obou směrech za 24h (vlaků za den);  
 $P_P$  počet posunů v obou směrech za 24 h (posunů za den);  
 $P_{PMD}$  průměrný počet posunů mezi dopravními v obou směrech (PMD za den).

Intenzitu silničního provozu známe z dopravního průzkumu. Jedná se o intenzitu v odpolední špičkové hodině 15:30 – 16:30 ( $I_s = 391$  voz/h). Počet pravidelných vlakových jízd jsem získal z jízdního řádu (převzato z [11]). Na tomto přejezdu proběhne za 24 hodin 134 pravidelných vlakových jízd. Počet posunů v obou směrech za 24 hodin a průměrný počet posunů mezi dopravními v obou směrech za 24 hodin je po diskuzi na vlakovém nádraží zaokrouhlen na hodnotu 0. Výsledek tedy činí 523 940. V případě, že by byl výsledek nižší než 10 000, přejezd by mohl být zabezpečen pouze výstražným křížem.

Jen pro zajímavost vkládám příspěvek z roku 2011 na webových stránkách města:

„Uživatel: Atilla

=====

Dobrý den, chtěl bych se zeptat, jestli bude město nějakým způsobem řešit situaci na železničním přejezdu u zastávky Blansko - město. Ve čtvrtek 5.5. jsem ve frontě u závor strávil 20 minut. Jakým způsobem by se řešil průjezd vozů záchranné služby nebo hasičů si neumím představit...

### 1.2.3. ROZDĚLENÍ DOPRAVY NA „MÍSTNÍ“ A „TRANZIT“

Měřicí pozice, která mi posloužila u železniční intenzity, mi také umožnila zaznamenat automobilovou dopravu na ulici Rožmitálova směrem B z centra. Výzkum měl jasnou myšlenku a to zjistit, kolik vozidel využívá úrovně propojení centra města se Starým Blanskem, kolik vozidel bude úrovně propojení využívat i po stavbě nadjezdu a kolik jich naopak využije nadjezd.

Celá myšlenka má teoretický základ. Dopravu jsem rozdělil do dvou skupin. Skupina „MÍSTNÍ“ je charakterizována odbočením vpravo na ulici Rožmitálova za železničním přejezdem. Jednalo se spíše o osobní automobily, které na staré Blansko směřují za využitím pobytové funkce.

Druhá skupina nazvaná „TRANZIT“ je tvořena vozidly, která směřují do průmyslové oblasti a vozidly jedoucími směrem Lipůvka přes dědinu Olešná, která leží nad Blanskem. V případě této skupiny vozidel se počítá s využitím budoucí MÚK. Jak nám napovídá tabulka, v odpolední hodině je poměr počtu vozidel ve skupinách přibližně 1:1. V ranní hodině převažuje tranzitní skupina a to v poměru přibližně 3:2. Přesnější údaje udává tabulka.



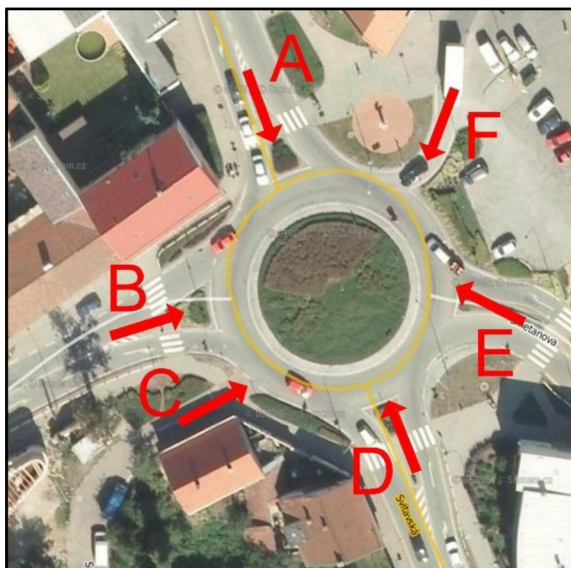
Obr. 15: Rozdělení dopravy (autor)

15:30-16:30		poměr	
MÍSTNÍ	61	51,7%	
TRANZIT	57	48,3%	
celkem	118	100%	
7:00 - 8:00		poměr	
MÍSTNÍ	58	37,2%	
TRANZIT	98	62,8%	
celkem	156	100%	

Tab. 3: Rozdělení dopravy (autor)

#### 1.2.4. ANALÝZA OK

Dopravní proud a jeho skladba je dán vnějšími dopravními vztahy a oblastmi zájmu v okolí. Můžeme zde vidět kromě osobních vozidel a lehkých nákladních vozidel, také linky MHD, regionální a meziregionální autobusy a těžkou nákladní dopravu. Pro jednodušší pochopení a popis pohybů v křižovatce



**Obr. 16:** OK – směry (autor)

používám jednotlivé směry A, B,...

Víme, že směr A zastupuje ulici Poříčí, směr B ulici Rožmitálova, směr C ulici Sv. Čecha, směr D ulici Svitavská, směr E ulici Smetanova a směr F ulici Vodní.

Jak již bylo naznačeno dříve, nejvytíženější jsou směry A a D. Poměrově druhou skupinu tvoří směry B a E. U zbylých dvou směrů C a F se jedná o vjezdy – místní komunikace III. třídy. Křižovatka je také využívána nákladní dopravou a to zejména ve směrech A, B a D. Vzhledem k rozměrům křižovatky a stavebnímu uspořádání způsobuje průjezd těžkých nákladních vozidel nepřehledné situace. Za zmínku stojí i městská hromadná doprava.

Dopravní společnost ČAD Blansko a.s. provozuje linku č. 222, 234 a 235, která křižovatkou využívá ve směrech A – D – E a linku č. 152 ve směru B – C jedoucí do Kuřimi. Z vlastní zkušenosti vím, že autobusy na této křižovatce díky dlouhým dobám zdržení nabírají zpoždění.

Na této křižovatce jsem provedl vyhodnocení intenzit špičkové hodiny formou průzkumu pomocí videozáznamu a následným ručním vyhodnocením. Natáčení vedeno v 2 hod intervalech a to od 15:00 do 17:00 dne 3. 3. 2014 a od 5:30 do 7:30 dne 4. 3. 2014, tedy ve všední dny (pondělí, úterý). Sčítáno v 15 min intervalech. Vyhodnotil jsem 2 špičkové hodiny (odpolední, ranní) a jeden špičkový 15 min interval. Kvůli vlivu chodců přicházejících ze sousední železniční zastávky na výjezdu směru A a rázu dopravy na směru B.



Intenzita dopravy špičkové hodiny:

$$I_{sh} = \max\{I_h\}$$

kde:  $I_{sh}$  intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [voz/h]  
 $I_h$  hodinové intenzity v době průzkumu [voz/h]

Odpolední od 15:30 do 16:30 a interval od 16:00 do 16:15. Při posudku kapacity OK byly brány intenzity z tohoto sčítání.

Špičková hodina	
5:30-6:30	985
5:45-6:45	1028
6:00-7:00	1174
6:15-7:15	1302
6:30-7:30	1365
15:00-16:00	1597
15:15-16:15	1745
15:30-16:30	1767
15:45-16:45	1694
16:00-17:00	1597

**Tab. 4:** Špičková hodina (autor)

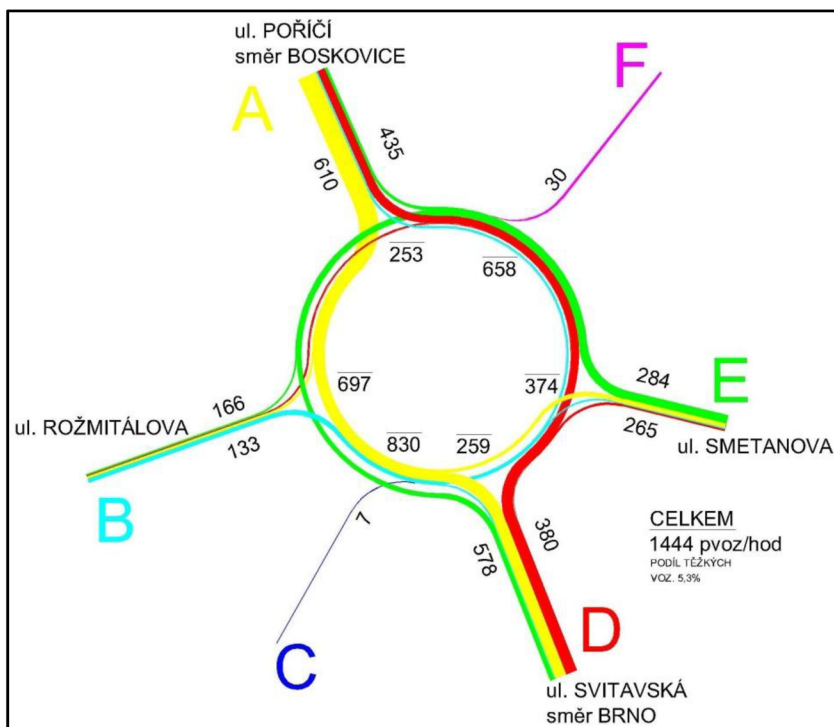
Špičkový 15 min interval	
15:00 - 15:15	316
15:16 - 15:30	388
15:31 - 15:45	456
15:46 - 16:00	437
16:01 - 16:15	464
16:16 - 16:30	410
16:31 - 16:45	383
16:46 - 17:00	340

**Tab. 5:** Špičkový 15 min interval (autor)

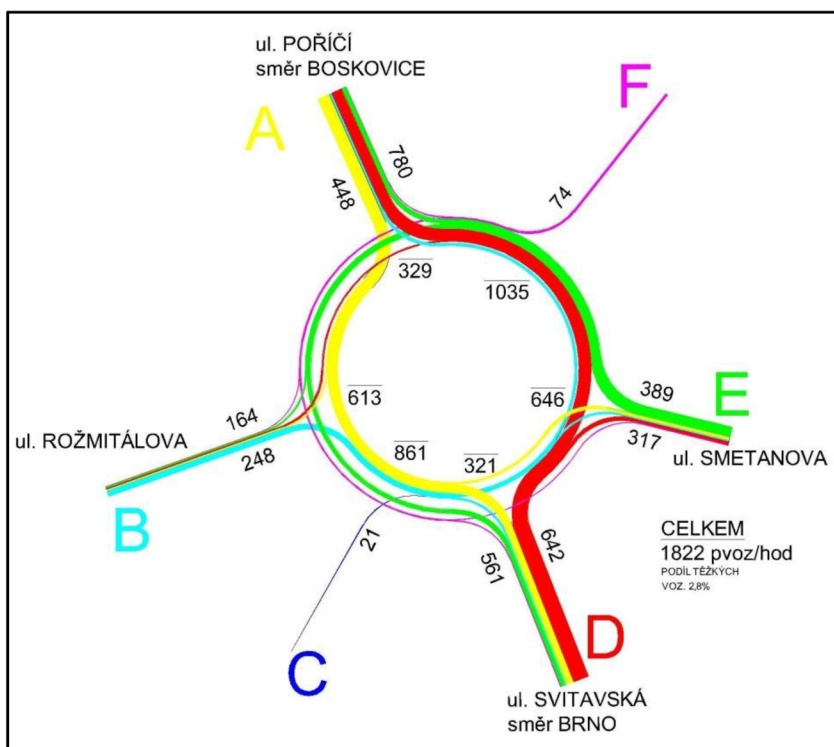
Pro kapacitní posouzení OK je nutné zohlednit skladbu dopravních proudů a to vynásobením intenzit dopravy přepočtovými koeficienty dle tabulky. Tyto hodnoty již uvádí pentlogramy.

Typ křižovatky	Jízdní kola	Motocykly	Osobní vozidla <sup>a)</sup>	Nákladní vozidla, autobusy <sup>b)</sup>	Nákladní soupravy, kloubové autobusy
Okružní křižovatky	0,5 pvoz	0,8 pvoz	1,0 pvoz	2,0 pvoz	3,0 pvoz
<sup>a)</sup> Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti. <sup>b)</sup> Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladních souprav a autobusy mimo kloubové autobusy.					

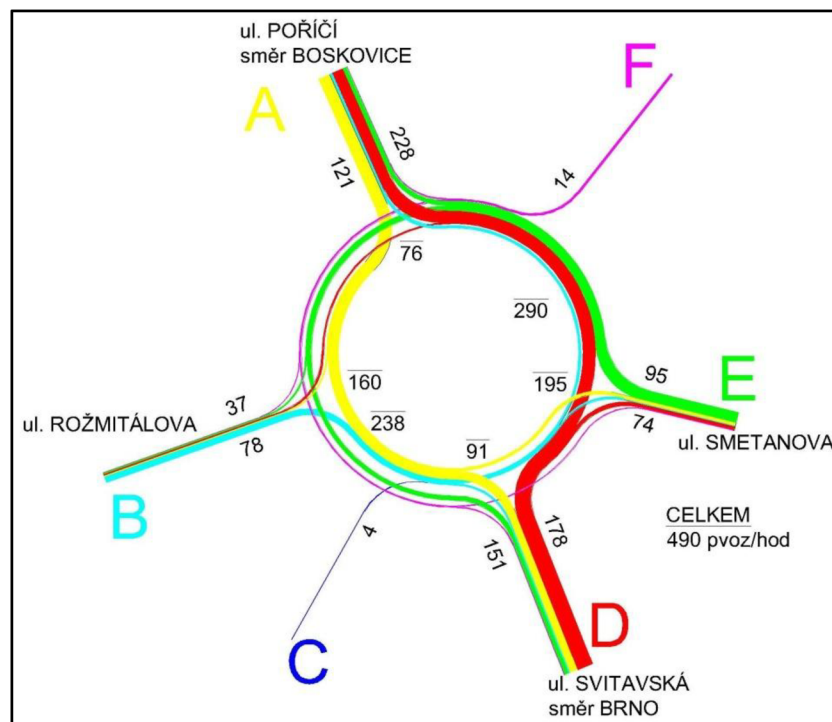
**Tab. 6:** Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro okružní křižovatky (převzato z [6])



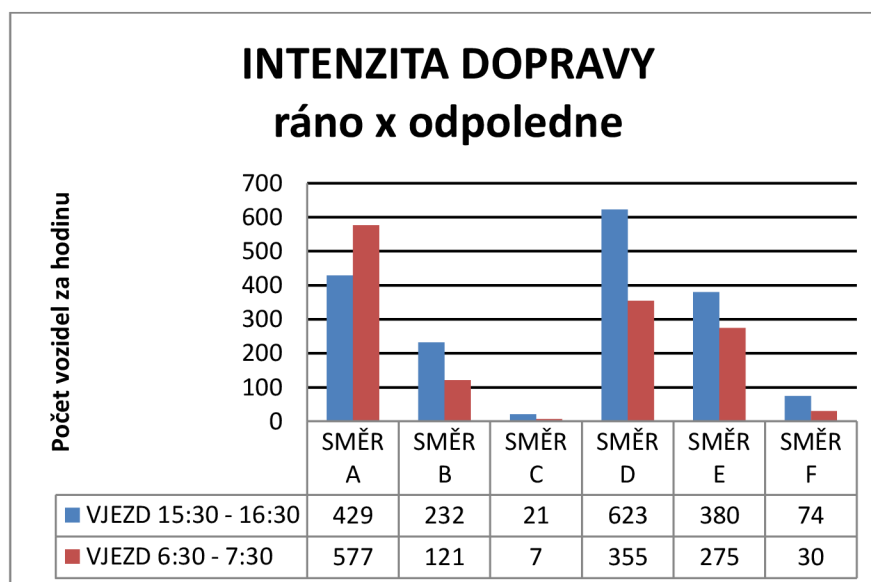
Obr. 17: Pentlogram – ranní špičková hodina (autor)



Obr. 18: Pentlogram - odpolední špičková hodina (autor)



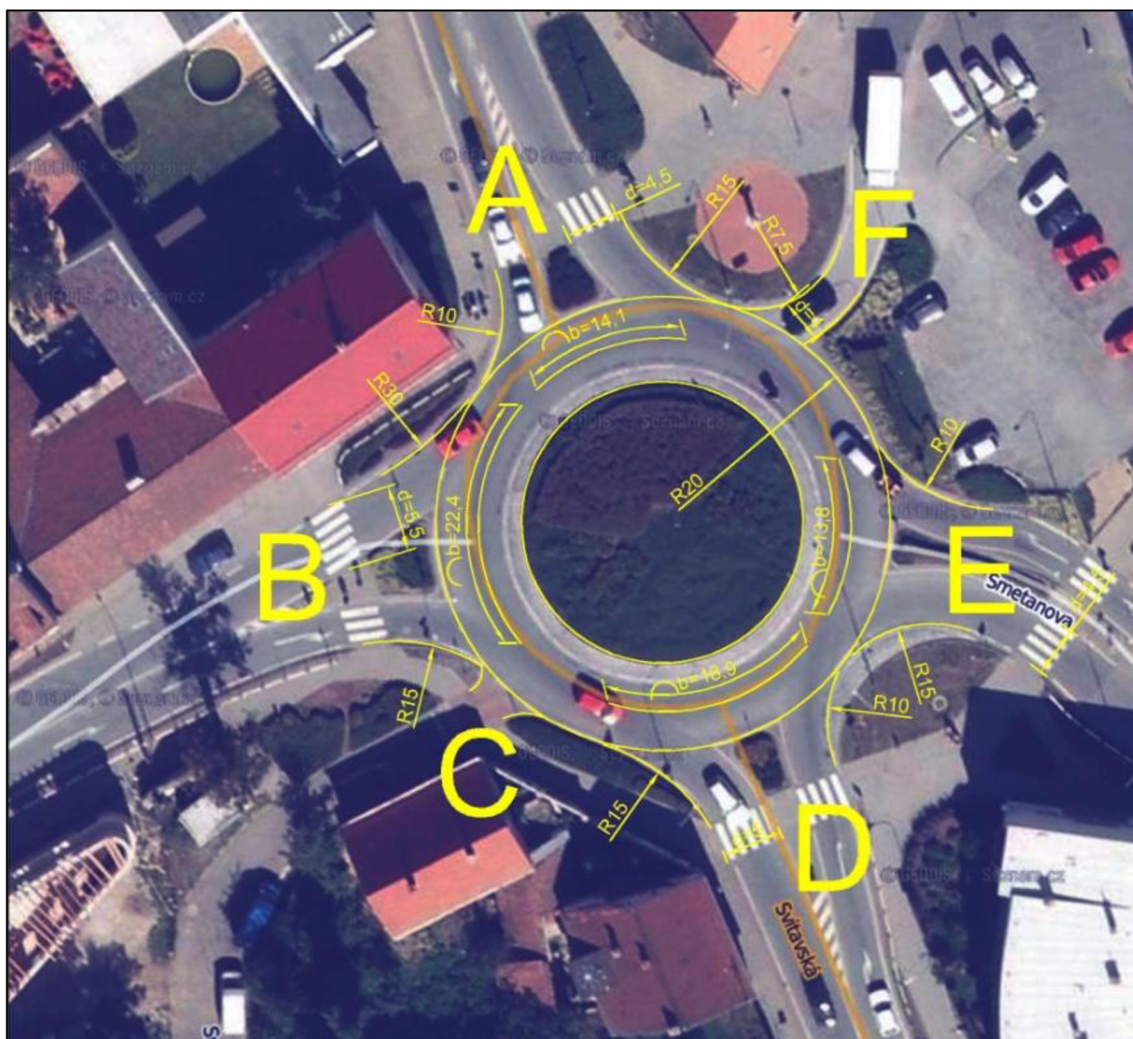
Obr. 19: Pentlogram – odpolední 15 min interval (autor)



Graf 3: Srovnání intenzit dopravy (autor)

Ranní špička je tedy typická silným proudem ze směru A (Poříčí) do D (Svitavská) – 361 voz/h, v opačném směru to je 253 voz/h. Naopak je tomu v odpolední špičce. Ze směru D do směru A - 451 voz/h, v opačném směru je to 281 voz/h. Zajímavý je fakt, že intenzita na okruhu mezi paprsky E až A je o 400 voz/h více odpoledne než ráno.

V odpolední hodině je na křižovatce 747 chodců. Ranní měření chodců jsem nebyl schopný zaznamenat kvůli světelným podmínkám na videozáznamu. Z pozorování na místě mohu říct, že chodci mají hlavně vliv na přechodu pro chodce ulice Poříčí, kde přejde v odpolední špičkové hodině 270 chodců. Stejně jako ráz vozidel ze směru B způsobený umožněním projetí železničního přejezdu, k přechodu na ulici Poříčí přichází chodci v nerovnoměrných skupinách. Jedná se zejména o skupinu lidí jdoucích z vlaku.



**Obr. 20:** Schéma okružní křižovatky (autor, převzato z [6])

### 1.3. POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU DLE TP 234

Kapacitní posouzení stávajícího stavu okružní křižovatky bylo provedeno dle TP 234. Výpočet byl přizpůsoben situaci. Detailní rozepsání a výsledné protokoly posouzení jsou uvedeny v příloze 4 a 5.

Stavebním uspořádáním se jedná o OK s jedním jízdním pruhem na okruhu a vnějším průměrem 40m. Ilustrace představuje šířkové uspořádání křižovatky použité v protokolu kapacity.

Ve směru A a D je požadovaný stupeň kvality dopravy na D, protože jsou to silnice II. třídy. V ostatních směrech posuzují na stupeň E. Vjezdy jsou posuzovány dle střední doby zdržení (s). Výjezdy posuzujeme dle stupně vytížení  $a_v$  (-), kdy výjezd vyhovuje pokud  $a_v < 0,9$ .

Úroveň kvality dopravy		Střední doba zdržení [s]
Označení	Charakteristika doby zdržení	
A	Doba zdržení velmi malá	$\leq 10$
B	Zdržení ještě bez front	$\leq 20$ *
C	Ojedinelé krátké fronty	$\leq 30$
D	Stabilní stav s vysokými ztrátami	$\leq 45$
E	Nestabilní stav	$> 45$
F	Překročená kapacita	- <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> UKD na stupni F je dosaženo při hodnotě stupně vytížení  $a_v > 1$

**Tab. 7:** Limitní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do OK (převzato z [6])

Posudek jsem provedl pro následující stavy:

- 1) stávající, ráno
- 2) stávající, odpoledne
- 3) stávající, 15 min interval odpoledne
- \*4) výhledový bez nadjezdu, ráno
- \*5) výhledový bez nadjezdu, odpoledne
- \*6) výhledový s nadjezdem, ráno
- \*7) výhledový s nadjezdem, odpoledne

Kapacita okružní křižovatky ve stávajícím stavu je dostačující. Při posouzení špičkových hodin jsou splněna kritéria úrovně kvality dopravy na stupni A (střední doba zdržení - dle ČSN 73 6102 [6]) pro všechny vjezdy a výjezdy. V ranní špičkové hodině je nejméně příznivý směr A (ul. Poříčí) s rezervou kapacity 379 pvoz/h. Maximální délka fronty je zde cca 28 m a střední doby zdržení 9 vteřin.

Nejméně příznivým směrem v odpolední špičkové hodině je směr E s rezervou kapacity 284 pvoz/h a střední dobou zdržení 13 vteřin. Nejdelší fronta se však tvoří ve směru D a to cca 34m.

U posudku 15 min intervalu v odpolední špičkové hodině kapacitně vyhovují všechny vjezdy. Nejhuře je na tom stále směr E s rezervou kapacity 49 pvoz/15min a střední dobou zdržení 17 vteřin. Maximální fronta se tvoří však zase ve směru D, ale nyní již 44m. Nyní však nevyhovuje výjezd ve směru A ( $a_v = 0,98$ ). Výsledky jsou přijatelné, ale je potřeba vzít v úvahu, že výpočet zcela neodpovídá posuzované křižovatce. Pozorováním byly zjištěny čekací doby na vjezdech mnohem větší, než udávají výsledky. Hlavním ovlivňujícím faktorem je sousední železniční přejezd, který dává za vznik dříve zmíněnému problému, kdy fronta vozidel na přejezdu zasahuje do OK.

Směr	Název kom.	tw (s)			N95% (m)		
		1	2	3	1	2	3
	<u>Stav</u>						
A	Poříčí	<u>9</u>	8	8	<u>28</u>	17	18
B	Rožmitálova	6	6	7	4	7	11
C	Sv. Čecha	3	3	3	0	0	0
D	Svitavská	6	11	15	11	<u>34</u>	<u>44</u>
E	Smetanova	6	<u>13</u>	<u>17</u>	8	24	29
F	Vodní	3	3	3	0	1	1

**Tab. 8:** Srovnání stávajících stavů na vjezdech (autor)

\* výsledky budou uvedeny v kapitole 3.

## 2. ŘEŠENÍ

### 2.1. MOŽNOSTI ŘEŠENÍ

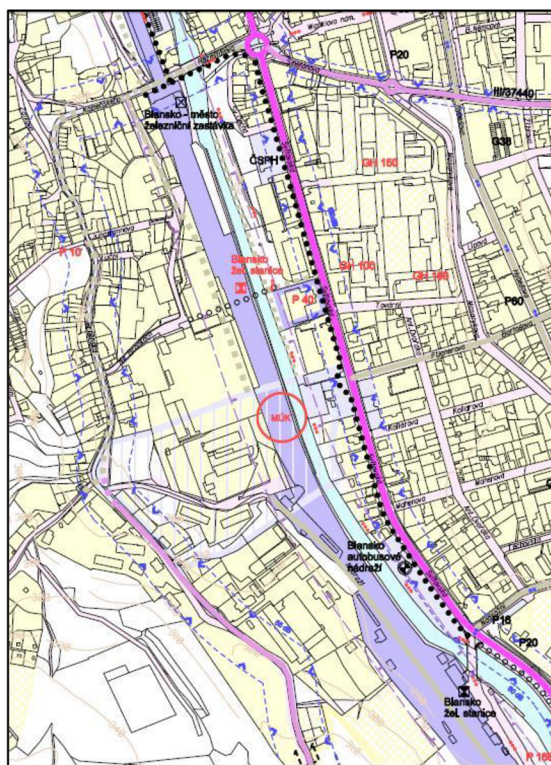
Vzhledem k názvu méj bakalářské práce „*Mimoúrovňové křížení s železniční tratí v Blansku*“ se v této kapitole budu zabývat hlavně technickou studií nadjezdu, která se jeví jako nejlepší řešení dopravní situace. V závislosti na okolnostech uvedených v předchozí kapitole přichází v úvahu i následující řešení:

**Přesun hlavního vlakového nádraží (převzato z[9]).** Jedná se o historickou variantu. Už v 50. letech 20. století se přemýšlelo nad stavbou nového nádraží. Jako možné místo se jevil prostor naproti tehdejší blanenské sokolovně, kde se nacházela prodejna *uhelných skladů*. Myšlenka byla v 60. letech rozšířena o vybudování mimoúrovňového silničního přejezdu na Staré Blansko. Železniční zastávka Blansko-město měla být zrušena. Nakonec byla v roce 1967 rekonstruována. Jak je vidět v územním plánu z roku 2012, myšlenka zůstala zachována a jako územní rezerva se navrhuje přesunutí hlavního nádraží severním směrem jako náhrada současné stanice Blansko a zastávky Blansko-město včetně autobusového terminálu.

#### **Světelně řízený přechod na rameni A.**

Výsledek dopravního průzkumu na okružní křižovatce prokázal, že pohyb chodců, kteří místem prochází v nerovnoměrném rozdělení, má nežádoucí dopad na plynulost dopravy.

Návrh světelně řízeného přechodu pro chodce, který při správném nastavení signálů zvýší plynulost zejména na výjezdu ve směru A, je proto vhodný.



**Obr. 21:** Přesun nádraží (převzato z [7])

**Zlepšení situace u železničního přejezdu.** Nabízí se možnost diskutovat o bezpečnostní situaci na přejezdu se SŽDC.

1) Závory jsou dole už ve chvíli, kdy vlak od Brna přijíždí na hlavní nádraží.

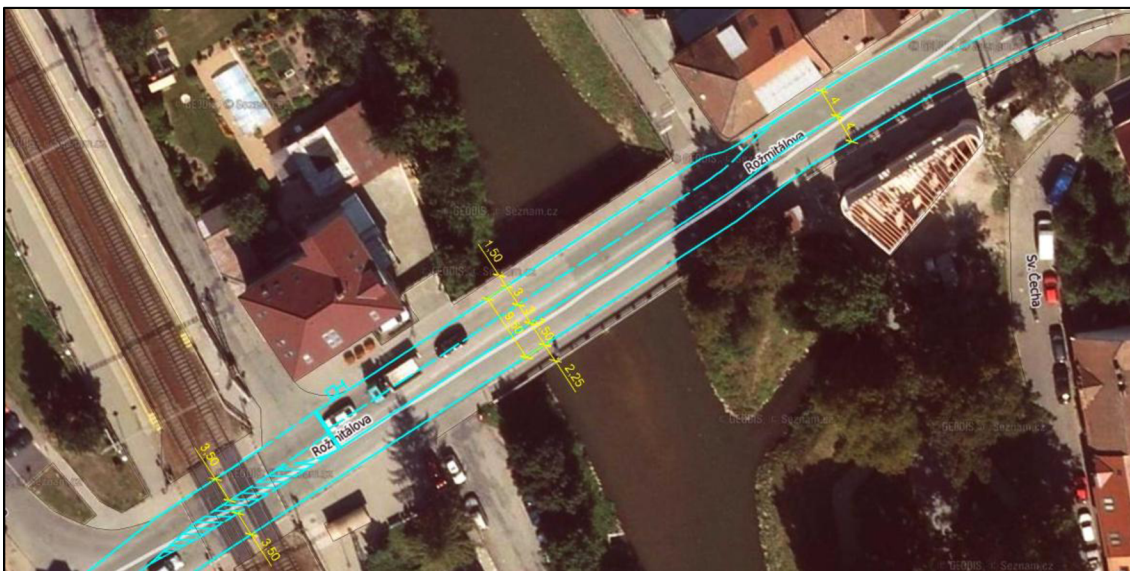
Návrh: Závory půjdou dolů co nejpозději, nejlépe ve chvíli, kdy vlak opouští nádraží.

2) Vlaky ve směru na Českou Třebovou zastavují za přejezdem.

Návrh: Pokud vlaky ve směru na Č. Třebovou budou zastavovat až na konci nástupiště, tzn. za čidlem, které ovládá závory, bude průjezd přejezdu umožněn už ve chvíli, kdy vlak na zastávce zastaví a ne až po jeho odjezdu.

Druhou možností je změna šířkového uspořádání silniční komunikace.

Návrh: Jízdní pás bude rozšířen o jeden jízdní pruh pro účel čekání ve směru od okružní křižovatky. Oba pruhy v tomto směru budou mít šířku 3 m. Pruh opačného směru bude mít šířku 3,50 m. Zdvojení čekacího pruhu má délku cca 60 metrů, což znamená zkrácení původní fronty o 60 m. Ve výsledku nebude docházet k zásahu fronty vozidel do OK a dojde ke zvýšení plynulosti dopravy na okružním pásu.

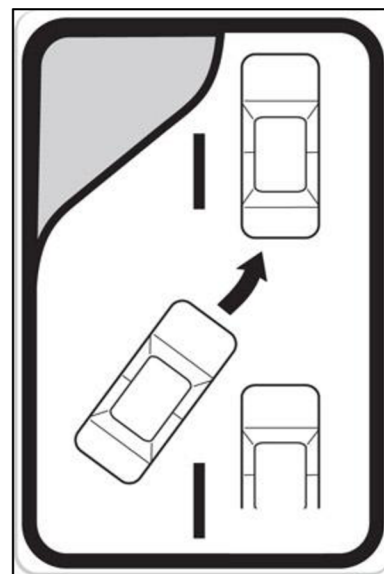


**Obr. 22:** Rozšíření na 2 čekací pruhy (autor)



Zúžení před přejezdem bude doplněno svislou informativní dopravní značkou *IP29cr Střídavé řazení*. Jde o značku zdůrazňující místo, kde platí střídavé řazení do jízdního proudu průběžného pruhu, takzvané pravidlo ZIP. Patří mezi značky informativní a pravidlo ZIP platí samozřejmě i všude jinde bez nutnosti umístění značky. Funkčnost této varianty je závislá na pochopení situace řidičů v obou čekacích pruzích a následného správného tzv. zipování.

Uvedení do provozu by bylo doplněno informativním článkem v místních médiích a po dobu určitou by zde provoz usměrňovala pověřená osoba (např.: policista). Z ekonomického pohledu vidím tohle řešení jako velice přijatelné a funkční.



**Obr. 23:** *IP29 Střídavé řazení* (převzato z [12])

### **Náhrada OK průsečnou křižovatkou se SSZ**

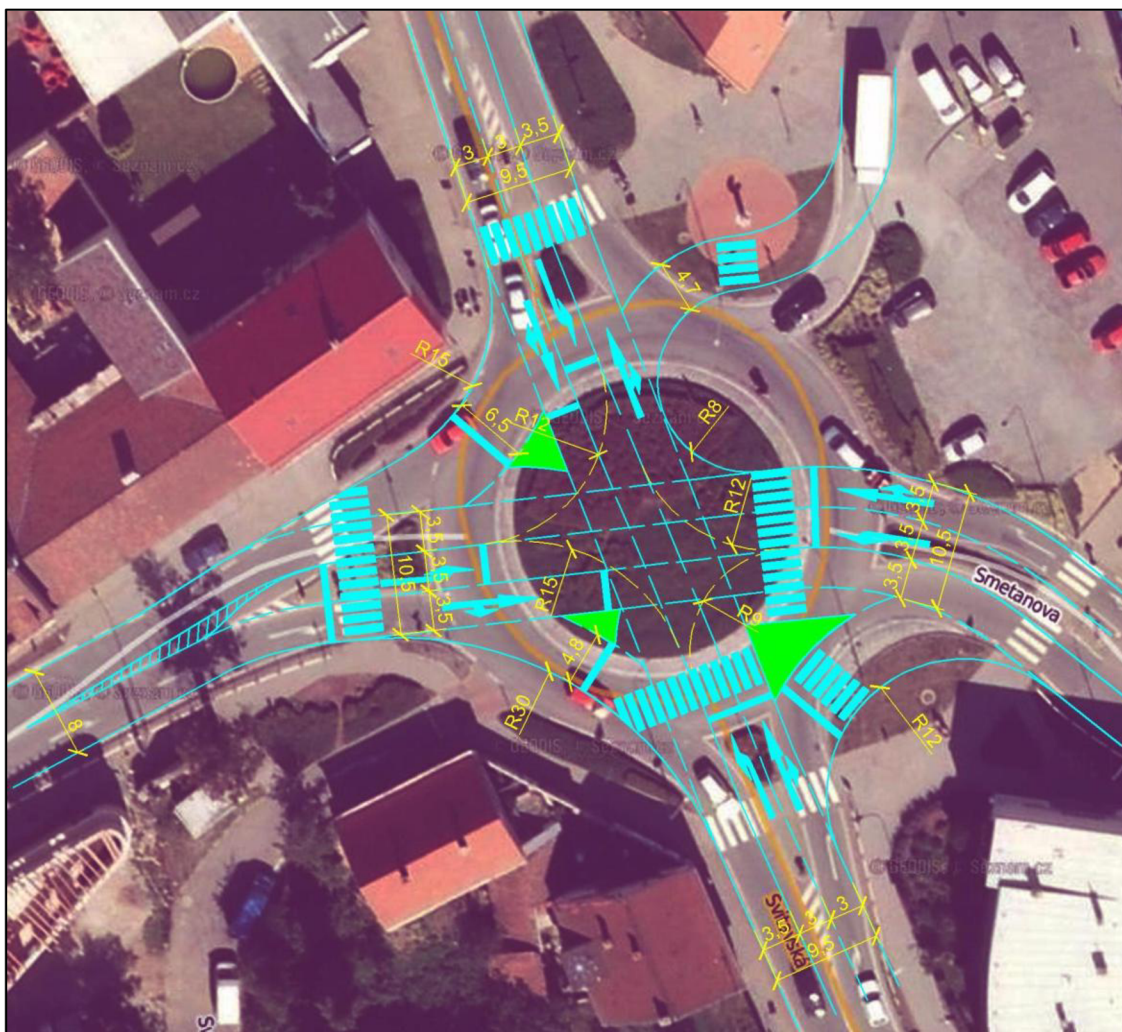
Ještě v roce 2003 zde sloužila průsečná křižovatka se SSZ, kdy mezi ulicemi Smetanova a Vodní stála nárožní budova. Budova byla zdemolována a byl uvolněn prostor pro stavbu okružní křižovatky, která na tomto místě funguje do nynějška.

Teoretický návrh vybudování křižovatky se SSZ s dynamickým řízením provozu přináší své výhody. Je nutné zajistit vazbu SSZ a přejezdového zabezpečovacího zařízení s ohledem na časový interval na pozemní komunikaci a časový interval pro uzavření přejezdového zabezpečovacího zařízení.



**Obr. 24:** Průsečná křižovatka – rok 2003 (převzato z [2])

Hlavní výhodou tohoto řešení tedy bude to, že do křižovatky nadále nebudou vjíždět vozidla, která by při výjezdu musela zastavit před přejezdem a blokovala by provoz na křižovatce (převzato z [8]). V případě, že by v horizontu 4 let (plánovaný začátek stavby nadjezdu je rok 2016) nevznikal silniční nadjezd, měla by tato varianta z uživatelského i ekonomického pohledu smysl.



**Obr. 25:** Koncept průsečné křižovatky se SSZ (autor)

Koncept slouží jako materiál, který ověřuje prostorové možnosti výstavby tohoto řešení, zejména šířkové uspořádání řadících pruhů a křižovatkové pohyby. Na hlavní komunikaci ve směru A a D jsou navrženy 3 pruhy. Dva pruhy řadící v jednom směru,

kdy levý slouží pouze k odbočení vlevo a pravý k jízdě rovně a doprava. Pruhy řadící mají šířku 3,0 m a pruh na výjezdu z křižovatky má 3,5 m. Na vedlejší komunikaci ve směru B a E jsou navrženy pruhy se stejným řazením, pouze s rozdílem v šířkovém uspořádání, kdy mají všechny 3 pruhy šířku 3,5 m. Vjezd do křižovatky ve směru C je zrušen a ulice Sv. Čecha je slepá - doplněno svislým dopravním značením. Směr F, který nyní slouží jako vjezd do křižovatky, je změněn na výjezd, tedy na celé ul. Vodní je dopravní provoz přeorientován v opačném směru. V konceptu jsou dodrženy *nejmenší poloměry kružnicových oblouků okrajů jízdního pruhu silnic podle druhů vozidel* [8] a pruhy jsou rozšířeny dle použitých poloměrů. Svoji polohu si ponechá přechod pro chodce na rameni A a B. Na ramenech C a D je využit dělicí ostrůvek a přechody jsou přeloženy ke středu křižovatky pro zkrácení trasy pěších. Všechny přechody jsou doplněny o SSZ.

## 2.2. MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽENÍ S ŽELEZNIČNÍ TRATÍ

### 2.2.1. KONCEPTY

Mým návrhem jsou dvě koncepční varianty, které nabízí další možnost propojení. Výhodou obou variant je fakt, že železniční přejezd by byl zrušen a ve směru B by doprava byla mnohem plynulejší.

**Varianta A – NADJEZD** Řešení je charakteristické styčným uspořádáním. Na nadjezdu by však nedocházelo ke křížení. Doprava na Staré Blansko by byla usměrněna a napojena za železničním přejezdem na stávající komunikaci (směr B – ul. Rožmitálova). Vozidla jedoucí do města by na přejezd měla přístup z místní komunikace (ul. Na brankách) vedoucí průmyslovým areálem. Nevýhodou a asi hlavním faktorem, proč by stavba byla problematická je zásah do ochranného pásma železničního koridoru. Druhým negativem této varianty je složité řešení poloměrů směrových oblouků. Složitě by také bylo napojení na ulici Svitavskou (směr D).



**Obr. 26:** Koncept nadjezdu (autor)



**Obr. 27:** Ul. Na brankách – pohled z ul. Rožmitálova (autor)

**Varianta B – PODJEZD** Druhé řešení je navrženo jako podjezd pod železniční trati. Napojení směrem z centra města by bylo provedeno na obslužnou komunikaci vedoucí souběžně po pravé straně od železniční trati. Účelová komunikace by však musela být rekonstruována kvůli špatnému šířkovému uspořádání a došlo by k zásahu do zástavby. Napojení na straně Starého Blanska by bylo provedeno na ulici Komenského, kde by nevznikal žádný problém. Hrozícím faktorem při realizaci podjezdu by bylo vyřešení rozdílu nivelet křížících se linií – železnice x navržená místní komunikace. Niveleta železniční trati by musela být zachována v původním stavu, proto by bylo nutné jít do větší hloubky. S tím souvisí možný vliv hladiny podzemní vody blízko protékající řeky Svitavy. Proto i toto řešení bylo velmi problematické a není výhodnější než varianta navržená městem.



**Obr. 28:** Koncept podjezdu (autor)



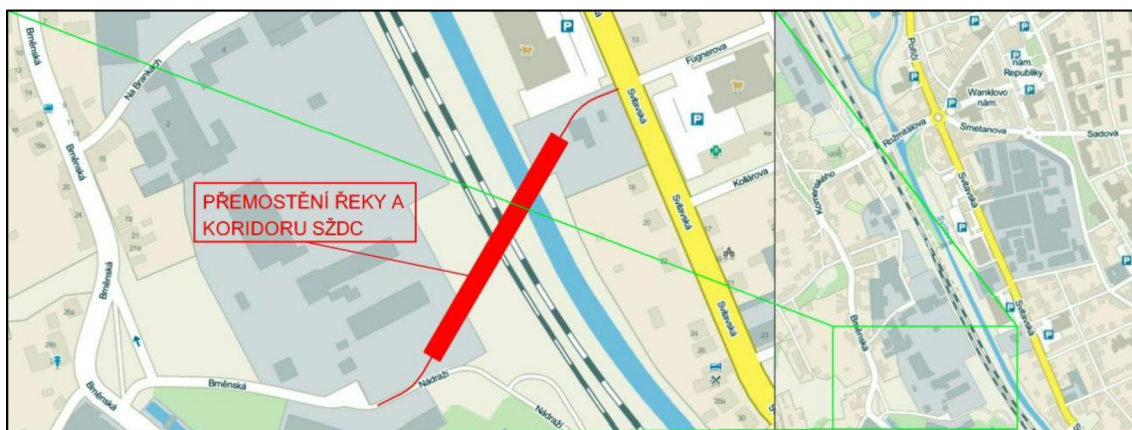
**Obr. 30:** Pohled z účelové komunikace na přejezd (autor)



**Obr. 29:** Stávající podjezd – příklad výškového uspořádání (autor)

### 2.2.2. TECHNICKÁ STUDIE (převzato z [13])

Práce ukazuje řešení přemostění řeky Svitavy a koridoru SŽDC. Je představeno propojení krajských silnic II/374 (ul. Svitavská) a III/37937 (ul. Brněnská). Přemostění je navrženo tak, aby zajistilo propojení dvou částí města i při extrémním průtoku  $Q_{100}$  v řece Svitavě. Nová komunikace začíná v prodloužení ulice Fügnerovy (křížení s ul. Svitavskou) a křížuje řeku i koridor pod úhlem přibližně  $60^\circ$ . Na straně Starého Blanska komunikace navazuje na obslužnou komunikaci a napojuje se na ul. Brněnskou. Přemostění zajišťuje převedení jak silničního, tak pěšího provozu a překonává výškový rozdíl daný obrysem průjezdného prostoru koridoru SŽDC výšky 6,5 m. Podélný sklon je navržen na 8,33%, tj. 1:12 dle požadavku na pohyb osob s omezenou schopností pohybu. Napojení na ul. Svitavskou je řešeno průsečnou křižovatkou s jedním pruhem na výjezdu a dvěma pruhy na vjezdu do křižovatky. Na Starém Blansku je napojení na stávající komunikaci – ul. Brněnská – vyřešeno okružní křižovatkou s vnějším průměrem 30 m.

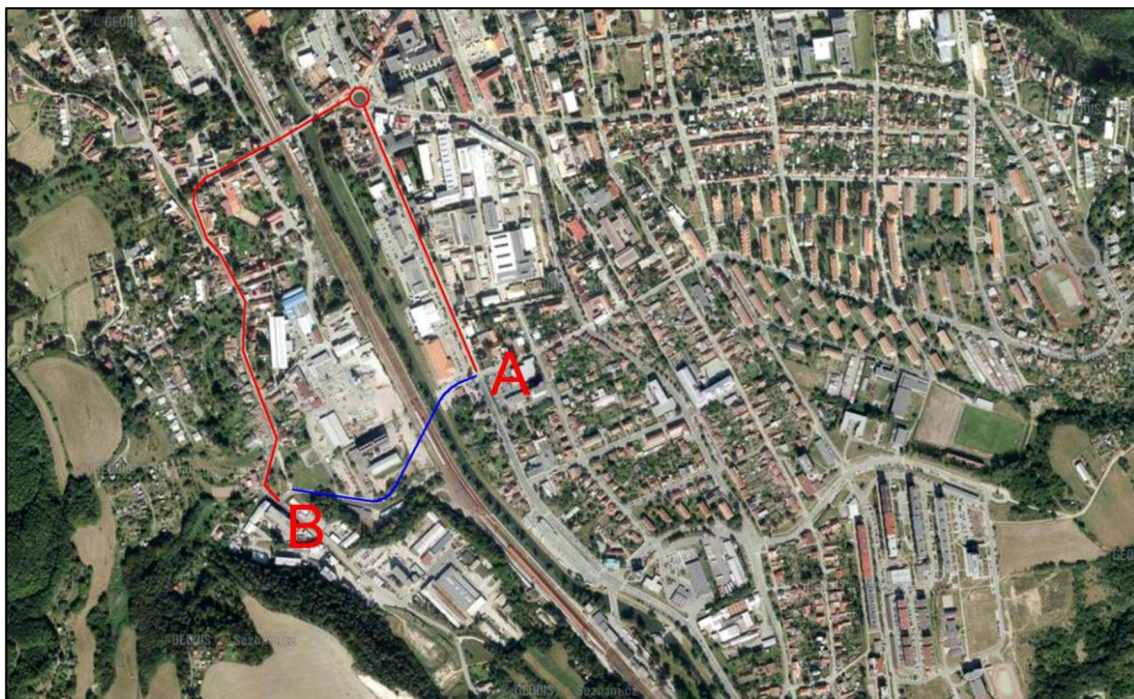


**Obr. 31:** Přemostění (autor)

## 3. ZHODNOCENÍ

### 3.1. CHARAKTERISTIKA VARIANT

V územním plánu jsou některé výše zmíněné návrhy uvedené jako územní rezervy. V Blansku by se měl v budoucnu objevit dokonce druhý silniční nadjezd (zde neuvedené propojení by mělo stát v severní části města Blanska) a s ním spojené zrušení železničního přejezdu, železniční stanice Blansko a železniční zastávky Blansko-město a přesun vlakového nádraží včetně autobusového terminálu (více v kapitole 2.1. Možnosti řešení). V této kapitole беру на vědomí pouze výstavbu mimoúrovňového propojení, zachování přejezdu a rozdělení dopravy na přejezd a nadjezd. Na tento budoucí stav jsou spočítány výhledové intenzity dopravy na okružní křižovatce pro rok 2035. Příložená ilustrace představuje dvě možnosti jak se dostat z bodu A (křižení ul. Svitavská a ul. Fügnerova) do bodu B (ul. Brněnská). Červená barva zastupuje stávající stav a trasu přes železniční přejezd. Řešení pomocí budoucího silničního nadjezdu je znázorněno modrou barvou. Modrou variantu samozřejmě bude využívat jen část řidičů a pěších předpokládáme z jižní a centrální části města.



Obr. 32: Srovnání tras (autor)

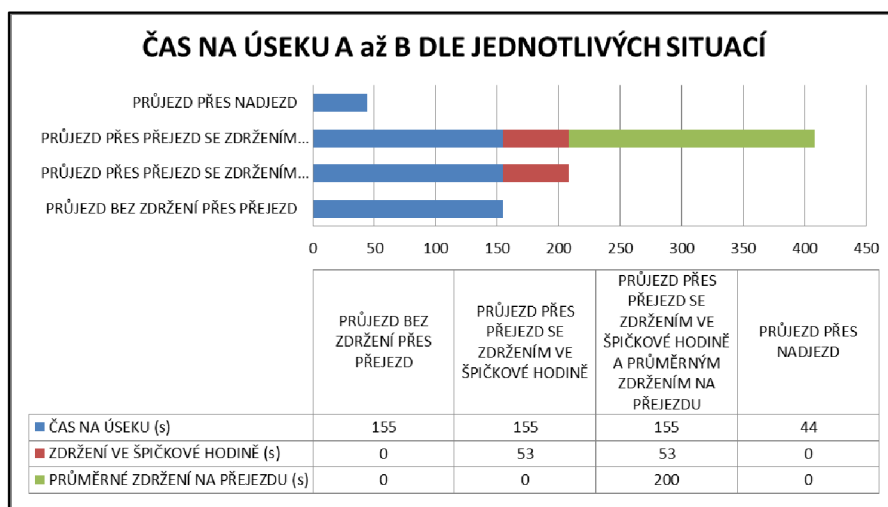
## 3.2. ČASOVÉ ZHODNOCENÍ

**Stávající situace – PŘEJEZD** Trasa má délku přibližně 1,4 km. Doba, za kterou je řidič schopný se dostat z bodu A do bodu B v následujících situacích (vlastní měření):

- 1) mimo dopravní špičku bez čekání na přejezdu: 2,5 min (nejpříjemnější)
- 2) během odpolední špičkové hodiny bez čekání na přejezdu ve směru z A do B: 3,5 min – prodloužení o 1 minutu
- 3) během odpolední špičkové hodiny a průměrnou dobou zdržení na přejezdu (nejméně přijatelné): 6 min a 50 s – prodloužení o 4 minuty a 20 vteřin

**Budoucí situace – NADJEZD** Úsek propojení je dlouhý cca 400 m mezi body A a B. Při průměrné rychlosti 32,5 km/h (rychlost na stávající variantě) bude tato vzdálenost překonána za přibližně 45 vteřin.

Tzn. pěší i silniční provoz bude zkrácen o 1 km. Pokud srovnáme situace z hlediska času stráveného na komunikaci a porovnáme nepříjemnější situace s výhledovou situací, ušetříme cca 1 minutu a 50 vteřin. Srovnání nejméně přijatelné situace s budoucí situací: 410 vteřin proti 45 vteřinám – tudíž ušetříme více než 6 minut. Tohle zhodnocení je významné hlavně pro autobusovou dopravu linky 152, která bude přesně tuto trasu využívat. Další pozitivní přínos nadjezdu je možnost přístupu záchranné služby a hasičů, kteří mají problém při zásahu na Starém Blansku v době špičkových hodin.

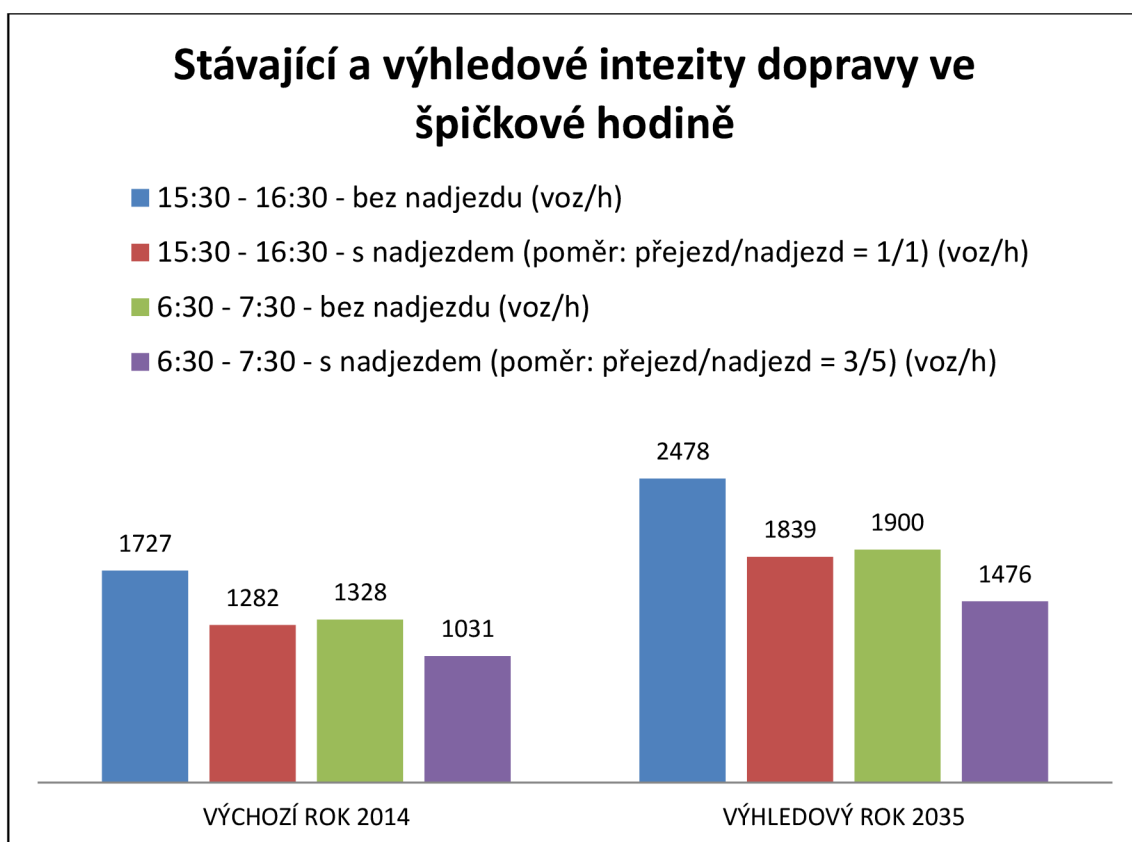


**Graf 4:** Časové zhodnocení variant (autor)



### 3.3. INTENZITY DOPRAVY

V této kapitole představuji srovnání výchozích intenzit dopravy (současný stav – rok 2014) a výhledových intenzit (budoucí stav – rok 2035). Výchozí hodnoty jsem zjistil dopravním průzkumem a ke zjištění výhledových hodnot jsem použil TP 225 [14]. Prognóza intenzit je řešena metodou jednotného součinitele růstu a její výsledky jsou použity v kapacitním výpočtu okružní křižovatky, proto jen stručně uvádím zhodnocení pomocí grafů. Protokoly s detailními výsledky jsou uvedeny v příloze 6.



**Graf 5:** Intenzity dopravy ve špičkové hodině (autor)

Intenzita dopravy na okružní křižovatce se tedy dle prognózy zvýší o 30 % v příštích 21 letech. Z hodnot v grafu dopočítám procentuální úbytek na intenzitě dopravy díky vybudování nadjezdu, který bude používán dopravou ve směru B (ulice Rožmitálova/Brněnská) a ve směru D (ul. Svitavská). V ranní špičkové hodině se sníží intenzita dopravy na okružní křižovatce přibližně o 23 %. Pro odpolední špičkovou hodinu je nadjezd ještě výhodnější a snižuje intenzitu dopravy na okružní křižovatce o cca 25%.

### 3.4. SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ KAPACITNÍHO VÝPOČTU DLE TP 234

Z dopravního průzkumu je jasné, že v ranní špičkové hodině je okružní křižovatka nejvíce zatěžována na vjezdu ve směru A. Naproti tomu během odpolední špičkové hodiny je nejvyšší intenzita dopravy na vjezdech směru D a E. Tabulkové zhodnocení ukazuje prokazatelné zlepšení díky vybudování silničního nadjezdu hlavně v odpolední špičkové hodině. Ve výhledovém období by na křižovatce docházelo k nepříjemným situacím.

#### Odpolední špičková hodina:

**Stav 1** – stávající 2014,

**Stav 2** – výhledový 2035 bez silničního nadjezdu,

**Stav 3** – výhledový 2035 se silničním nadjezdem.

Odpolední špičková hodina - vjezdy				
Střední doba zdržení - $t_w$ (s)		STAVY		
Paprsek	Název kom.	1	2	3
A	Poříčí	8	19	16
B	Rožmitálova	6	12	8
C	Sv. Čecha	3	3	3
D	Svitavská	11	F	7
E	Smetanova	13	F	14
F	Vodní	3	6	3

**Tab. 9:** Střední doba zdržení – odpoledne (autor)

Odpolední špičková hodina - vjezdy				
Délka fronty - $N_{95\%}$ (m)		STAVY		
Paprsek	Název kom.	1	2	3
A	Poříčí	17	58	50
B	Rožmitálova	7	22	7
C	Sv. Čecha	0	0	0
D	Svitavská	34	F	16
E	Smetanova	24	F	39
F	Vodní	1	2	1

**Tab. 10:** Délka fronty – odpoledne (autor)

Odpolední špičková hodina - vjezdy				
Dosažená ÚKD (-)		STAVY		
Paprsek	Název kom.	1	2	3
A	Poříčí	A	B	B
B	Rožmitálova	A	B	A
C	Sv. Čecha	A	A	A
D	Svitavská	B	F	A
E	Smetanova	B	F	B
F	Vodní	A	A	A
<b>Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky</b>		B	F	B

**Tab. 11:** Dosažená ÚKD – odpoledne (autor)

Odpolední špičková hodina - výjezdy							
Stupeň vytižení (-)/ÚKD (-)		STAVY					
Paprsek	Název kom.	1		2		3	
A	Poříčí	0,88	ANO	1,26	NE	0,78	ANO
B	Rožmitálova	0,11	ANO	0,15	ANO	0,13	ANO
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-	-
D	Svitavská	0,47	ANO	0,66	ANO	0,62	ANO
E	Smetanova	0,26	ANO	0,37	ANO	0,26	ANO
F	Vodní	-	-	-	-	-	-
<b>Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?</b>		ANO		NE		ANO	

**Tab. 12:** Dosažená ÚKD – odpoledne (autor)

### Ranní špičková hodina:

**Stav 1** – stávající 2014,

**Stav 2** – výhledový 2035 bez silničního nadjezdu,

**Stav 3** – výhledový 2035 se silničním nadjezdem.

Ranní špičková hodina - vjezdy				
Střední doba zdržení - tw (s)		STAVY		
Paprsek	Název kom.	1	2	3
A	Poříčí	9	60	46
B	Rožmitálova	6	10	8
C	Sv. Čecha	3	3	3
D	Svitavská	6	9	4
E	Smetanova	6	10	6
F	Vodní	3	3	3

**Tab. 13:** Střední doba zdržení – ráno (autor)

Ranní špičková hodina – vjezdy				
Délka fronty - N95% (m)		STAVY		
Paprsek	Název kom.	1	2	3
A	Poříčí	28	173	147
B	Rožmitálova	4	9	3
C	Sv. Čecha	0	0	0
D	Svitavská	11	24	5
E	Smetanova	8	21	12
F	Vodní	0	0	0

**Tab. 14:** Délka fronty – ráno (autor)

Ranní špičková hodina - vjezdy				
Dosažená ÚKD (-)		STAVY		
Paprsek	Název kom.	1	2	3
A	Poříčí	A	E	E
B	Rožmitálova	A	A	A
C	Sv. Čecha	A	A	A
D	Svitavská	A	A	A
E	Smetanova	A	A	A
F	Vodní	A	A	A
<b>Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky</b>		A	E	E

**Tab. 15:** Dosažená ÚKD – ráno (autor)

Ranní špičková hodina - výjezdy							
Stupeň vytižení (-)/ÚKD (-)		STAVY					
Paprsek	Název kom.	1		2		3	
A	Poříčí	0,36	ANO	0,52	ANO	0,26	ANO
B	Rožmitálova	0,11	ANO	0,16	ANO	0,14	ANO
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-	-
D	Svitavská	0,48	ANO	0,69	ANO	0,66	ANO
E	Smetanova	0,22	ANO	0,31	ANO	0,23	ANO
F	Vodní	-	-	-	-	-	-
<b>Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?</b>		ANO		ANO		ANO	

**Tab. 16:** Dosažená ÚKD – ráno (autor)



## ZÁVĚR

V bakalářské práci představuji problémy dopravní situace v zájmovém území jediného úrovnňového propojení dvou částí města a možnosti řešení těchto problémů. Navrženy jsou krátkodobé řešení v oblasti železničního přejezdu a okružní křižovatky. Dlouhodobý (výhledový) stav však řeší výstavba silničního nadjezdu přes řeku Svitavu a koridor SŽDC, který bude mimoúrovňovým propojením.

Po rozboru možných krátkodobých dopravně inženýrských řešení jsem vyhodnotil jako nejlepší variantu změnu šířkového uspořádání komunikace před železničním přejezdem. Čekací doba dosahuje maximální hodnoty okolo 5 minut přibližně jednou za hodinu s průměrnou dobou zdržení 3 min a 20 vteřin. Navrhuji tedy dva čekací pruhy s následným řazením pomocí pravidla ZIP. Dané řešení omezí tvorbu fronty vozidel až do okružního pásu přilehlé okružní křižovatky.

Dle TP 234 *Posuzování kapacity okružních křižovatek* je dokázáno, že současný stav na okružní křižovatce je přijatelný. Posouzení proběhlo na základě aktuálních intenzit dopravy zjištěných ručním sčítáním. Kapacitní výpočet byl proveden i pro výhledový stav, který využívá intenzit dopravy zjištěných dle TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy*. Dosažená úroveň kvality dopravy (požadovaná je D) je na vjezdech při ranní špičkové hodině na stupni A a odpolední na stupni B. Stanovená ÚKD na výjezdech vyhovuje ráno i odpoledne. Ve výhledovém období (rok 2035) je znatelné výrazné zhoršení situace, za což svědčí výsledky. V ranní špičkové hodině je dosažená ÚKD na stupni E a v odpolední hodině na stupni F. Stanovená ÚKD na výjezdech ráno vyhovuje, ale v odpolední špičkové hodině už nikoliv.

Výstavbou nadjezdu se sníží intenzita dopravy na okružní křižovatce přibližně o 24 %, což výrazně ovlivní provoz na okružní křižovatce. Dosažená ÚKD při odpolední špičkové hodině na vjezdech bude na stupni B se střední dobou zdržení 16 vteřin a délkou fronty 50 metrů. Vzhledem k tomu, že nadjezd odlehčí dopravě hlavně na ulici Rožmitálova (silnice III/37937) a Svitavská (silnice II/374), zůstane dosažená ÚKD na vjezdech při ranní špičkové hodině na úrovni E (vjezd z ul. Poříčí, silnice II/374). I tak je ale rozdíl díky nadjezdu a snížení intenzity dopravy znatelný – střední doba zdržení

se sníží z 60 vteřin na 46 vteřin. Výjezdy vyhoví ráno i odpoledne. Hlavním přínosem této stavby je mimo úroňový přístup do druhé části města a pro pěší bezbariérový přístup. S tím souvisí zkrácení čekacích časů. Díky využití nadjezdu je možné ušetřit až 6 minut, což je významné zejména pro autobusovou dopravu, hasiče a záchrannou službu.

Jako navazující dokumentace k této práci by mohlo být u posouzení okružní křižovatky provedeno prověření pomocí mikroskopické simulace na vzduší vozidel do okružního pásu. Koncept návrhu průsečné křižovatky se SSZ by se dal doplnit o signální plán.



## Seznam použitých zdrojů

- [1] *Mapy Google* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <https://maps.google.cz/>
- [2] *Mapy.cz* [online]. 1996 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://mapy.cz/>
- [3] *Jednotková dopravní vektorová mapa* [online]. 2006 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/>
- [4] *Ředitelství silnic a dálnic ČR: Prezentace výsledků sčítání dopravy 2010* [online]. 2011 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [5] TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Ruská 216/48, 353 01 Mariánské Lázně: Koura publishing - Luděk Bartoš, 2007.
- [6] TP 234. *Posuzování kapacity okružních křižovatek*. 460 05 Liberec: EDIP s.r.o., 2011.
- [7] *Územní plán Blansko*. Chopinova 9, 623 00 Brno: Atelier URBI spol. s.r.o., 2011. Dostupné z: <http://www.blansko.cz/meu/odbor-stavebni-urad/uzemni-plan-blansko>
- [8] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: CTN u PRAGOPROJEKT, 2012.
- [9] KOŠŤÁL, Pavel; *Blansko v letech 1945-1990*; Muzeum Blansko, 2004
- [10] ČSN 73 6380. *Železniční přejezdy a přechody*. Bajkalská 672/14, 100 00 Praha 10: Český normalizační institut, 2004.
- [11] *České dráhy, a.s.* [online]. 2009 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.cd.cz/default.htm>
- [12] *Dopravní značky* [online]. [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.dopravni-znaceni.eu/>
- [13] *Přemostění řeky Svitavy a koridoru SŽDC v Blansku*. Brno, 2013.
- [14] TP 225. *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)*. Hálkova 1203/32, 301 00 Plzeň: EDIP s.r.o., 2012.

## Seznam grafů

Graf 1: CSD Blansko (autor).....	7
Graf 2: Zdržení na přejezdu (autor) .....	8
Graf 3: Srovnání intenzit dopravy (autor).....	17
Graf 4: Časové zhodnocení variant (autor).....	30
Graf 5: Intenzity dopravy ve špičkové hodině (autor) .....	31

## Seznam zkratek a symbolů

MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
OK	Okružní křižovatka
TEN-T	Transevropská dopravní síť
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
CSD	Celostátní sčítání dopravy
$I_{sh}$	Intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den [voz/h]
$I_h$	Hodinové intenzity v době průzkumu [voz/h]
RPDI	Roční průměr denních intenzit dopravy
pvoz/h	Jednotková vozidla za hodinu
JDVM	Jednotková dopravní vektorová mapa
ÚKD	Úroveň kvality dopravy
M	Dopravní moment přejezdu [-]
$I_s$	Intenzita silničního provozu [voz/h]
$P_V$	Počet pravidelných vlakových jízd v obou směrech za 24hodin [vlaků/den]
$P_p$	Počet posunů v obou směrech za 24 hodin [posun/den]
$P_{PMD}$	Průměrný počet posunů mezi dopravami [posun/den]
$Q_{100}$	Stoletá voda

## Seznam tabulek

Tab. 1: RPDI (autor, převzato z [4]) .....	7
Tab. 2: Zdržení na přejezdu (autor) .....	8
Tab. 3: Rozdělení dopravy (autor) .....	13
Tab. 4: Špičková hodina (autor).....	15
Tab. 5: Špičkový 15 min interval (autor).....	15
Tab. 6: Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro okružní křižovatky (převzato z [6]).....	15
Tab. 7: Limitní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do OK (převzato z [6]) .....	19
Tab. 8: Srovnání stávajících stavů na vjezdech (autor) .....	20
Tab. 9: Střední doba zdržení – odpoledne (autor).....	32
Tab. 10: Délka fronty – odpoledne (autor) .....	32
Tab. 11: Dosažená ÚKD – odpoledne (autor).....	33
Tab. 12: Dosažená ÚKD – odpoledne (autor).....	33
Tab. 13: Střední doba zdržení – ráno (autor) .....	34
Tab. 14: Délka fronty – ráno (autor).....	34
Tab. 15: Dosažená ÚKD – ráno (autor) .....	35
Tab. 16: Dosažená ÚKD – ráno (autor) .....	35

## Seznam obrázků

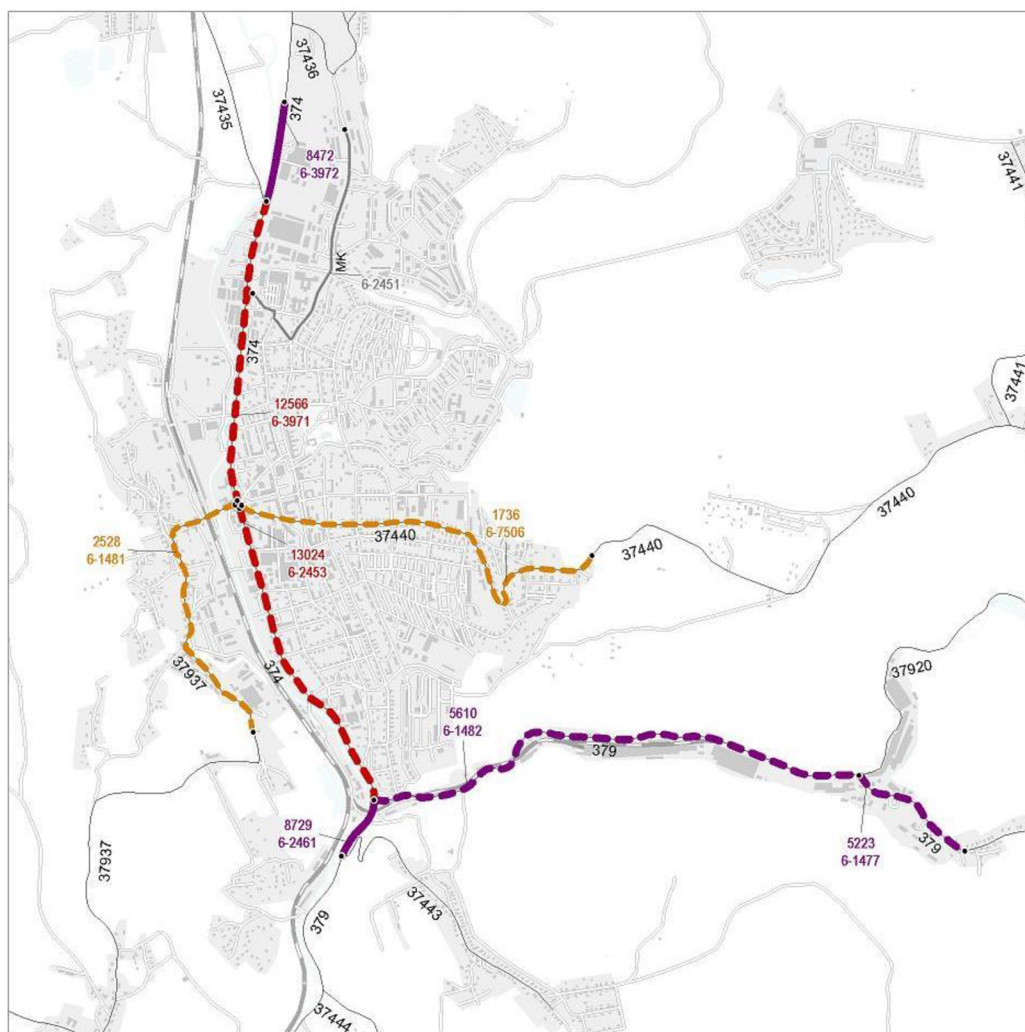
Obr. 1: Širší vztahy (autor, převzato z [1]) .....	2
Obr. 2: Dopravní vztahy (autor, převzato z [2]).....	3
Obr. 3: Úrovňové propojení (foto - pohled směrem z města) (autor, převzato z [3]).....	4
Obr. 4: Okružní křižovatka – popis ulic (převzato z [2]).....	5
Obr. 5: Dopravní výkon a intenzita dopravy (převzato z [4]).....	6
Obr. 6: Železniční přejezd – intenzita vlaků (autor) .....	9
Obr. 7: Situace OK v špičkové hodině (autor).....	10
Obr. 8: 3 Fáze fronty na přejezdu (autor).....	10
Obr. 9: Tvorba fronty na výjezdu z OK ve směru B – ul. Rožmitálova (autor) .....	11
Obr. 10: Chodci z vlaku – přechod na směru A (autor).....	11
Obr. 11: Fronta zasahující OK na výjezdu ve směru B (autor).....	11
Obr. 12: Nákladní vůz čekající na vjezdu ve směru D – ul. Svitavská (autor) .....	11
Obr. 13: Fronta na vjezdu do OK ve směru A – ul. Poříčí (autor).....	11
Obr. 14: Fronta na vjezdu do OK ve směru B – ul. Rožmitálova (autor) .....	11
Obr. 15: Rozdělení dopravy (autor) .....	13
Obr. 16: OK – směry (autor) .....	14
Obr. 17: Pentlogram – ranní špičková hodina (autor).....	16
Obr. 18: Pentlogram - odpolední špičková hodina (autor).....	16
Obr. 19: Pentlogram – odpolední 15 min interval (autor).....	17
Obr. 20: Schéma okružní křižovatky (autor, převzato z [6]) .....	18
Obr. 21: Přesun nádraží (převzato z [7]).....	21
Obr. 22: Rozšíření na 2 čekací pruhy (autor).....	22
Obr. 23: <i>IP29 Střídavé řazení</i> (převzato z [12]) .....	23
Obr. 24: Průsečná křižovatka – rok 2003 (převzato z [2]).....	23
Obr. 25: Koncept průsečné křižovatky se SSZ (autor) .....	24
Obr. 26: Koncept nadjezdu (autor).....	26
Obr. 27: Ul. Na brankách – pohled z ul. Rožmitálova (autor).....	26
Obr. 28: Koncept podjezdu (autor) .....	27
Obr. 29: Stávající podjezd – příklad výškového uspořádání (autor).....	27
Obr. 30: Pohled z účelové komunikace na přejezd (autor) .....	27
Obr. 31: Přemostění (autor) .....	28
Obr. 32: Srovnání tras (autor) .....	29

# PŘÍLOHY:

## Příloha 1: CSD 2010 (převzato z [4])

# Blansko

CZ0621-BK-1



## Příloha 2: Zdržení na přejezdu (autor)

11.2.2014 úterý 7:00 – 8:00 mrholí			Druh vlaku			Směr
Čas	Doba	Délka (sec)	N	O	R	
07:11:00	00:01:10	70	X	-	-	BRNO
07:13:00	00:02:50	170	-	X	-	BRNO
07:17:00	00:03:00	180	-	-	X	Č.T.
07:27:00	00:06:20	380	-	X	-	BRNO
				X	-	Č.T.
07:46:00	00:02:40	160	-	X	-	BRNO
07:55:00	00:01:20	80	-	-	X	BRNO
07:58:00	00:04:20	260	-	-	X	Č.T.
			-	X	-	BRNO
			-	X	-	Č.T.
Průměrná délka zdržení		186	3 minut a 6 vteřin			
Celkové zdržení za hod.		1300	21 minut a 40 vteřin			
N - Nákladní; Os - osobní; R - Sp, EC, ...						

**Příloha 3: Sčítací list (autor)**

4.3.2014						
Rameno A						
směr B						
	O	C	M	N+B	NS	CHOD
5:30 - 5:45		23				
5:46 - 6:00		29	1		1	1
6:01 - 6:15		19				
6:16 - 6:30		19		11	2	
6:31 - 6:45		24		1	1	
6:46 - 7:00		23				
7:01 - 7:15		14		1	1	
7:16 - 7:30		12		11	2	1
směr D						
	O	C	M	N+B	NS	CHOD
5:30 - 5:45		78	3	1111	4	
5:46 - 6:00		66		111	3	
6:01 - 6:15		61	1	1111	4	
6:16 - 6:30		60		11	2	
6:31 - 6:45		88	1	1111	4	
6:46 - 7:00		95	1	111	3	1
7:01 - 7:15		74		111	4	3
7:16 - 7:30		80		1111	6	1
směr E						
	O	C	M	N+B	NS	CHOD
5:30 - 5:45		12				
5:46 - 6:00		17		1	1	
6:01 - 6:15		20				
6:16 - 6:30		31				
6:31 - 6:45		42	1	1	1	
6:46 - 7:00		47		1	1	
7:01 - 7:15		20				
7:16 - 7:30		29				

## **Příloha 4: Metodický postup při posouzení křižovatky dle TP 234 (převzato z [6]):**

V následující příloze vysvětluji metodu, kterou jsem použil pro posouzení kapacity křižovatky ve stávajícím a výhledovém stavu. Jedná se o postup, který je předepsán v TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek.

### **Podklady**

#### 1) Návrhové intenzity dopravy

Analýza současného stavu křižovatky se posuzuje na intenzity dopravy zjištěné dopravním průzkumem. Dopravní proud je však nutno zohlednit pomocí znásobení intenzit jednotlivých druhů vozidel koeficienty dle Tab. 6 (str. 22). Pak dostáváme intenzity v jednotkových vozidlech [pvoz].

#### 2) Geometrické uspořádání

- Počet jízdnic pruhů na vjezdu ( $n_i$ ) [-]
- Počet jízdnic pruhů na výjezdu ( $n_e$ ) [-]
- Počet jízdnic pruhů na okruhu ( $n_k$ ) [-]
- Vnější průměr OK (D) [m]
- Poloměr vjezdu ( $R_i$ ) [m]
- Poloměr výjezdu ( $R_e$ ) [m]
- Vzdálenost mezi kolizními body (b) [m]
- Délka přechodu pro chodce na výjezdu z okružního pásu ( $d_p$ ) [m]

### **Úroveň kvality dopravy**

Pro stanovení závěrů je nutné ověřit, zda pro zjištěnou intenzitu dopravy na vjezdech nebyla překročena hodnota střední doby zdržení podle podmínky:

$$t_w^n \leq t_{w,lim}$$

kde:  $t_w^n$  je střední doba zdržení v dopravním proudu [s]  
 $t_{w,lim}$  je nejvyšší přípustná střední doba zdržení vozidel dle požadovaného stupně ÚKD [s]

Posudek je nutné provést pro všechny vjezdy a pro celkové hodnocení ÚKD je rozhodující nejméně příznivé hodnocení s nejvyšší střední dobou zdržení.

### Posouzení kapacity

Kapacita okružní křižovatky je dostatečná, pokud na všech vjezdech a výjezdech jsou splněny kritéria ÚKD. Metoda předpokládá rozdělení délek časových odstupů v dopravní proudu podle logaritmicko-normálního rozdělení. V případě blízkosti železničního přejezdu vzhledem k odlišnému rozdělení odstupů může dojít k ovlivnění kapacity křižovatky.

#### 1) Stanovení kapacity vjezdu

Je dáno vztahem:

$$C_i = 3600 \times \left(1 - \frac{\Delta \times I_k}{n_k \times 3600}\right)^{n_k} \times \frac{n_{i,koef}}{t_f} \times e^{-\frac{I_k}{3600} \times \left(t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta\right)} \quad (1)$$

kde:

- $C_i$  je kapacita vjezdu [pvoz/h],
- $I_k$  intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h],
- $n_k$  počet jízdních pruhů na okruhu [-],
- $n_{i,koef}$  koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-],  
 $n_{i,koef}=1,00\dots$  pro jednopruhové vjezdy,
- $t_f$  kritický časový odstup [s],
- $t_g$  následný časový odstup [s],
- $\Delta$  minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s].

Do vzorce (1) se zadávají tyto hodnoty kritických, následných a minimálních časových odstupů:

#### Okružní křižovatky s jedním pruhem na okruhu:

$t_g$  v závislosti na vzdálenosti mezi kolizními body b:

$$\begin{aligned} b < 11,00m & \quad t_g = 4,5s, \\ 11,00 \leq b \leq 20,00 & \quad t_g = 5,6 - 0,1 \times b, \\ b > 20,00m & \quad t_g = 3,6s, \end{aligned}$$

kde  $b$  je vzdálenost mezi kolizními body na okruhu [m],

$t_f$  v závislosti na poloměru vjezdu:

$$\begin{aligned} R_i < 8,00m & \quad t_f = 3,1s, \\ 8,00 \leq R_i \leq 16,00 & \quad t_f = 3,6 - 0,0625 \times R_i, \end{aligned}$$



$$R_i > 16,00m \quad t_f = 2,6s,$$

kde  $R_i$  je poloměr vjezdu [m]

$\Delta$  jako konstantní hodnota:  $\Delta = 2,1s$ .

#### Rezerva kapacity:

Pokud známe kapacitu vjezdu a návrhovou intenzitu dopravy na pruhu, můžeme stanovit tzv. rezervu kapacity [pvoz/h] dle vztahu:

$$Rez = C_i - I_i$$

kde:  $C_i$  je kapacita vjezdu [pvoz/h]

$I_i$  intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

#### Střední doba zdržení:

Je to hodnota závislá na kapacitě jízdního pruhu a její rezervě podle vztahu:

$$t_w = t_w + E + \frac{1}{\mu},$$

$$D_1 = \frac{1}{2} \times (\sqrt{F^2 + G} - F),$$

$$F = \frac{1}{\mu_0 - q_0} \times \left( \frac{T}{2} \times (\mu - q) \times y + \left[ y - \frac{\mu - \mu_0 - q_0}{\mu} \right] \right) + E,$$

$$G = \frac{2 \times T \times y}{\mu_0 - q_0} \times \left( \frac{q}{\mu} - (\mu - q) \times E \right),$$

$$E = \frac{q_0}{\mu_0 \times (\mu_0 - q_0)},$$

$$y = 1 - \frac{\mu - \mu_0 + q_0}{q},$$

kde:

$t_w$  je střední doba zdržení [s],

$T$  doba trvání požadovaného intervalu [s],  $T = 3600$  s,

$\mu$  kapacitu pruhu v uvažovaném intervalu [pvoz/s],  $\mu = \frac{C_i}{3600}$

$q$  intenzita dopravního proudu [pvoz/s],  $q = \frac{I_i}{3600}$

$\mu_0$  kapacita v čase po špičkovém intervalu [pvoz/s],  $\mu_0 =$

$n_{i,koef} \frac{1600}{3600}$

$q_0$  intenzita dopravního proudu po špičkovém intervalu [pvoz/s],  $q_0 = q$ .

Délka fronty  $N_{95\%}$ :

Hodnota délky fronty nám říká, že v 95 % času špičkové hodiny bude délka fronty dosahovat nižší než spočtené hodnoty, ve zbylých 5 % naopak. Pro výpočet délky fronty musíme nejdříve spočíst stupeň vytížení  $a_v$  [-].

Stupeň vytížení je dán následujícím vztahem:

$$a_v = \frac{I_i}{C_i},$$

kde:  $a_v$  je stupeň vytížení [-].

Délka fronty  $N_{95\%}$  je dána vztahem:

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

kde:  $N_{95\%}$  je délka fronty [m].

## 2) Posouzení kapacity výjezdu:

Základní kapacita výjezdu z okružní křižovatky je dána vztahem:

$$C_e = \frac{3600 \times n_{e,koef}}{t_f},$$

kde:  $C_e$  je kapacita výjezdu [pvoz/h],  
 $n_{e,koef}$  koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu[-],  
 $n_{e,koef} = 1,00 \dots$  pro jednopruhé výjezdy  
 $t_f$  následný časový odstup voz. na výjezdu z OK [s].

Hodnota  $t_f$  je dána vztahem:

$$\begin{aligned} R_e < 15,00m & \quad t_f = 3,0s, \\ 5,00 \leq R_e \leq 30,00 & \quad t_f = 3,6 - 0,04 \times R_e, \\ R_e > 30,00m & \quad t_f = 2,4s, \end{aligned}$$

kde:  $R_e$  je poloměr výjezdu [m].

### Vliv přecházejících chodců:

Vztah pro kapacitu výjezdu, v případě že je intenzita přecházejících chodců  $I_{ch}$  vyšší než 250 ch/h, zní následovně:

$$C_e = \frac{3600 \times n_{e,koef}}{t_f} \times e^{-\frac{I_{ch}}{3600} \times \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)},$$

kde:  $I_{ch}$  intenzita přecházejících chodců [ch/h],  
 $t_g$  kritický časový odstup, který se určí dle vzorce:

$$t_g = \frac{d_p}{v_p} + \frac{d_v}{v_v} + t_{bezp},$$

kde:  $d_p$  je délka přechodu [m],  
 $v_p$  rychlost chodce [m/s],  
konstantní hodnota:  $v_p = 1,6$  m/s,  
 $d_v$  délka vozidla [m],  
konstantní hodnota:  $d_v = 6,0$  m,  
 $v_v$  rychlost vozidla [m/s],  
 $v_v = 5,56$  m/s (tj. 20 km/h)...  $R_e \leq 15$  m,  
 $v_v = 8,33$  m/s (tj. 30 km/h)...  $R_e > 15$  m,  
 $t_{bezp}$  bezpečnostní odstup vozidla a chodce,  
konstantní hodnota:  $t_{bezp} = 1,7$  s.

### Posouzení:

Pro každý výjezd je vypočten stupeň vytížení  $a_v$ , který musí být větší než 0,9, aby výjezd kapacitně vyhovoval. Stupeň vytížení je dán vztahem:

$$a_v = \frac{I_e}{C_e},$$

kde:  $a_v$  je stupeň vytížení [-],  
 $I_e$  intenzita vozidel na výjezdu [pvoz/h].

### Výstup:

Dle ČSN 73 6102 je výstup těchto posouzení definován jednotným protokolem – viz. příloha 5.

## Příloha 5: Posudky křižovatky – jednotlivé stavy (převzato z [6]):

Stav 1:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234		Protokol 3							
Název křižovatky	Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálova) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)								
Posuzovaný stav	stav 2014; špičková hodina 6:30 - 7:30								
Typ OK	s jedním pruhem na okruhu								
Vnější průměr	40m								
<b>Vstupní parametry</b>									
Paprsek	Název kom.	požadov. St. ÚKD	tw,lim (s)						
A	Poříčí	D	45						
B	Rožmitálova	E	-						
C	Sv. Čecha	E	-						
D	Svitavská	D	45						
E	Smetanova	E	-						
F	Vodní	E	-						
<b>Geometrické podmínky</b>									
Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri (m)	Re (m)	b (m)	dp (m)	
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5	
B	Rožmitálova	1	1	1	15	30	22,4	5,5	
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4	
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5	
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5	
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4	
<b>Intenzity dopravy (pvoz/hod)</b>									
do paprsku/z papr.	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)	
A	Poříčí	0	81	0	0	387	142	0	610
B	Rožmitálova	63	0	0	0	32	38	0	133
C	Sv. Čecha	1	1	0	0	2	3	0	7
D	Svitavská	276	34	0	0	0	70	0	380
E	Smetanova	92	44	0	0	148	0	0	284
F	Vodní	3	6	0	0	9	12	0	30
Součet (výjezd)	pvoz/h	435	166	0	0	578	265	0	1444
<b>Kapacita vjezdu</b>									
Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/h)	Ii (pvoz/hod)	Ci (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)
A	Poříčí	253	610	989	379	9	0,62	28	A
B	Rožmitálova	697	133	777	644	6	0,17	4	A
C	Sv. Čecha	830	7	1390	1383	3	0,01	0	A
D	Svitavská	259	380	1018	638	6	0,37	11	A
E	Smetanova	374	284	886	602	6	0,32	8	A
F	Vodní	658	30	1394	1364	3	0,02	0	A
Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky									A
<b>Kapacita výjezdu</b>									
Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvhod/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.			
A	Poříčí	435	-	1200	0,36	ANO			
B	Rožmitálova	166	-	1500	0,11	ANO			
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-			
D	Svitavská	578	-	1200	0,48	ANO			
E	Smetanova	265	-	1200	0,22	ANO			
F	Vodní	-	-	-	-	-			
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?						ANO			

## Stav 2:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234	Protokol 3
Název křižovatky	Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálůva) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)
Posuzovaný stav	stav 2014; špičková hodina 15:30-16:30
Typ OK	s jedním pruhem na okruhu
Vnější průměr	40m

### Vstupní parametry

Paprsek	Název kom.	požadov. St. ÚKD	tw,lim (s)
A	Poříčí	D	45
B	Rožmitálůva	E	-
C	Sv. Čecha	E	-
D	Svitavská	D	45
E	Smetanova	E	-
F	Vodní	E	-

### Geometrické podmínky

Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri (m)	Re (m)	b (m)	dp (m)
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5
B	Rožmitálůva	1	1	1	15	30	22,4	5,5
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4

### Intenzity dopravy (pvoz/hod)

do paprsku/z paprku	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)
A	Poříčí	0	47	0	0	296	105	448
B	Rožmitálůva	114	0	0	0	65	69	248
C	Sv. Čecha	11	2	0	0	6	2	21
D	Svitavská	467	54	0	0	0	121	642
E	Smetanova	164	52	0	0	173	0	389
F	Vodní	24	9	0	0	21	20	74
Součet (vjezd)	(pvoz/h)	780	164	0	0	561	317	1822

### Kapacita vjezdu

Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/h)	Ii (pvoz/hod)	Ci (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)
A	Poříčí	329	448	925	477	8	0,48	17	A
B	Rožmitálůva	613	248	844	596	6	0,29	7	A
C	Sv. Čecha	861	21	1384	1363	3	0,02	0	A
D	Svitavská	321	642	973	331	11	0,66	34	B
E	Smetanova	646	389	673	284	13	0,58	24	B
F	Vodní	1035	74	1314	1240	3	0,06	1	A

### Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky

									B
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

### Kapacita vjezdu

Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvhod/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.
A	Poříčí	780	270	883	0,88	ANO
B	Rožmitálůva	164	-	1500	0,11	ANO
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-
D	Svitavská	561	-	1200	0,47	ANO
E	Smetanova	317	-	1200	0,26	ANO
F	Vodní	-	-	-	-	-

### Stanovená úroveň dopravy na vjezdech vyhovuje?

						ANO
--	--	--	--	--	--	-----

Stav 3:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234		Protokol 3							
Název křižovatky	Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálova) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)								
Posuzovaný stav	stav 2014; špičková hodina 16:00 - 16:15								
Typ OK	s jedním pruhem na okruhu								
Vnější průměr	40m								
<b>Vstupní parametry</b>									
Paprsek	Název kom.	požadov. st.	ÚKD	tw,lim (s)					
A	Poříčí	D		45					
B	Rožmitálova	E		-					
C	Sv. Čecha	E		-					
D	Svitavská	D		45					
E	Smetanova	E		-					
F	Vodní	E		-					
<b>Geometrické podmínky</b>									
Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri	Re	b	dp	
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5	
B	Rožmitálova	1	1	1	15	30	22,4	5,5	
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4	
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5	
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5	
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4	
<b>Intenzity dopravy (pvoz/15 min)</b>									
do paprsku/z papr.	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)	
A	Poříčí	0	12	0	82	27	0	121	
B	Rožmitálova	45	0	0	22	11	0	78	
C	Sv. Čecha	1	1	0	2	0	0	4	
D	Svitavská	134	12	0	0	32	0	178	
E	Smetanova	44	11	0	40	0	0	95	
F	Vodní	4	1	0	5	4	0	14	
Součet (vjezd)	(pvoz/h)	228	37	0	151	74	0	490	
<b>Kapacita vjezdu</b>									
Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/15 min)	Ii (pvoz/15 min)	Ci (pvoz/15 min)	Rez (pvoz/15 min)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)
A	Poříčí	76	121	237	116	8	0,51	18	A
B	Rožmitálova	160	78	206	128	7	0,38	11	A
C	Sv. Čecha	238	4	339	335	3	0,01	0	A
D	Svitavská	91	178	235	57	15	0,76	44	B
E	Smetanova	195	95	144	49	17	0,66	29	B
F	Vodní	290	14	304	290	3	0,05	1	A
<b>Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky</b>									B
<b>Kapacita výjezdu</b>									
Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvhod/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.			
A	Poříčí	228	57	232	0,98	NE			
B	Rožmitálova	37	-	375	0,10	ANO			
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-			
D	Svitavská	151	52	233	0,65	ANO			
E	Smetanova	74	-	300	0,25	ANO			
F	Vodní	-	-	-	-	-			
<b>Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?</b>						NE			

## Stav 4:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234	Protokol 3
Název křižovatky	Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálůva) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)
Posuzovaný stav	stav 2035; špičková hodina 6:30 - 7:30
Typ OK	s jedním pruhem na okruhu
Vnější průměr	40m

### Vstupní parametry

Paprsek	Název kom.	požadov. St. ÚKD	tw,lim (s)
A	Poříčí	D	45
B	Rožmitálůva	E	-
C	Sv. Čecha	E	-
D	Svitavská	D	45
E	Smetanova	E	-
F	Vodní	E	-

### Geometrické podmínky

Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri	Re	b	dp
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5
B	Rožmitálůva	1	1	1	15	30	22,4	5,5
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4

### Intenzity dopravy (pvoz/hod)

do paprsku/z paprku	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)
A	Poříčí	0	116	0	0	554	203	0
B	Rožmitálůva	88	0	0	0	44	53	0
C	Sv. Čecha	1	1	0	0	2	3	0
D	Svitavská	394	49	0	0	0	100	0
E	Smetanova	132	64	0	0	213	0	0
F	Vodní	3	6	0	0	9	12	0
Součet (vjezd)		618	236	0	0	822	371	0

### Kapacita vjezdu

Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/h)	Ii (pvoz/hod)	Ci (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)
A	Poříčí	353	873	906	33	60	0,96	173	E
B	Rožmitálůva	990	185	545	360	10	0,34	9	A
C	Sv. Čecha	1175	7	1202	1195	3	0,01	0	A
D	Svitavská	360	543	944	401	9	0,58	24	A
E	Smetanova	532	409	760	351	10	0,54	21	A
F	Vodní	941	30	1360	1330	3	0,02	0	A

### Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky

	E
--	---

### Kapacita vjezdu

Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvhod/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.
A	Poříčí	618	-	1200	0,52	ANO
B	Rožmitálůva	236	-	1500	0,16	ANO
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-
D	Svitavská	822	-	1200	0,69	ANO
E	Smetanova	371	-	1200	0,31	ANO
F	Vodní	-	-	-	-	-

### Stanovená úroveň dopravy na vjezdech vyhovuje?

	ANO
--	-----

Stav 5:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234										Protokol 3
Název křižovatky		Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálova) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)								
Posuzovaný stav		stav 2035; špičková hodina 15:30-16:30								
Typ OK		s jedním pruhem na okružku								
Vnější průměr		40m								
<b>Vstupní parametry</b>										
Paprsek	Název kom.	požadov. St.	UKD	tw,lim (s)						
A	Poříčí	D		45						
B	Rožmitálova	E		-						
C	Sv. Čecha	E		-						
D	Svitavská	D		45						
E	Smetanova	E		-						
F	Vodní	E		-						
<b>Geometrické podmínky</b>										
Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri	Re	b	dp		
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5		
B	Rožmitálova	1	1	1	15	30	22,4	5,5		
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4		
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5		
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5		
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4		
<b>Intenzity dopravy (pvoz/hod)</b>										
do paprsku/z papr.	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)		
A	Poříčí	0	67	0	426	151	0	644		
B	Rožmitálova	164	0	0	94	99	0	357		
C	Sv. Čecha	11	2	0	6	2	0	21		
D	Svitavská	673	78	0	0	174	0	925		
E	Smetanova	237	75	0	249	0	0	561		
F	Vodní	24	9	0	21	20	0	74		
Součet (výjezd)		1109	231	0	796	446	0	2582		
<b>Kapacita vjezdu</b>										
Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/h)	Ii(pvoz/hod)	Ci (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)	
A	Poříčí	452	644	826	182	19	0,78	58	B	
B	Rožmitálova	865	357	643	286	12	0,56	22	B	
C	Sv. Čecha	1222	21	1151	1130	3	0,02	0	A	
D	Svitavská	447	925	881	-44	149	1,05	299	F	
E	Smetanova	926	561	473	-88	348	1,19	351	F	
F	Vodní	1487	74	695	621	6	0,11	2	A	
<b>Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky</b>										F
<b>Kapacita výjezdu</b>										
Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvhod/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.				
A	Poříčí	1109	270	883	1,26	NE				
B	Rožmitálova	231	-	1500	0,15	ANO				
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-				
D	Svitavská	796	-	1200	0,66	ANO				
E	Smetanova	446	-	1200	0,37	ANO				
F	Vodní	-	-	-	-	-				
<b>Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?</b>						NE				



## Stav 6:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234	Protokol 3
Název křižovatky	Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálova) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)
Posuzovaný stav	stav 2035; špičková hodina 6:30 - 7:30
Typ OK	s jedním pruhem na okružní
Vnější průměr	40m

### Vstupní parametry

Paprsek	Název kom.	požadov. St. ÚKD	tw,lim (s)
A	Poříčí	D	45
B	Rožmitálova	E	-
C	Sv. Čecha	E	-
D	Svitavská	D	45
E	Smetanova	E	-
F	Vodní	E	-

### Geometrické podmínky

Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri	Re	b	dp
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5
B	Rožmitálova	1	1	1	15	30	22,4	5,5
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4

### Intenzity dopravy (pvoz/hod)

do paprsku/z paprku	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)
A	Poříčí	0	116	0	0	554	203	873
B	Rožmitálova	33	0	0	0	16	20	69
C	Sv. Čecha	1	1	0	2	3	0	7
D	Svitavská	147	18	0	0	38	0	203
E	Smetanova	132	64	0	0	213	0	409
F	Vodní	3	6	0	9	12	0	30
Součet (vjezd)		316	205	0	794	276	0	1591

### Kapacita vjezdu

Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/h)	li (pvoz/hod)	Ci (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)
A	Poříčí	322	873	931	58	46	0,94	147	E
B	Rožmitálova	990	69	545	476	8	0,13	3	A
C	Sv. Čecha	1175	7	1202	1195	3	0,01	0	A
D	Svitavská	272	203	1009	806	4	0,20	5	A
E	Smetanova	199	409	1033	624	6	0,40	12	A
F	Vodní	608	30	1388	1358	3	0,02	0	A

### Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky

									E
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

### Kapacita vjezdu

Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvoz/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.
A	Poříčí	316	-	1200	0,26	ANO
B	Rožmitálova	205	-	1500	0,14	ANO
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-
D	Svitavská	794	-	1200	0,66	ANO
E	Smetanova	276	-	1200	0,23	ANO
F	Vodní	-	-	-	-	-

### Stanovená úroveň dopravy na vjezdech vyhovuje?

						ANO
--	--	--	--	--	--	-----

Stav 7:

Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234		Protokol 3							
Název křižovatky		Blansko; II/374 (Poříčí) x III/37937 (Rožmitálova) x II/374 (Svitavská) x III/37440 (Smetanova)							
Posuzovaný stav		stav 2035; špičková hodina 15:30-16:30							
Typ OK		s jedním pruhem na okružku							
Vnější průměr		40m							
<b>Vstupní parametry</b>									
Paprsek	Název kom.	požadov. St. UKD	tw,lim (s)						
A	Poříčí	D	45						
B	Rožmitálova	E	-						
C	Sv. Čecha	E	-						
D	Svitavská	D	45						
E	Smetanova	E	-						
F	Vodní	E	-						
<b>Geometrické podmínky</b>									
Paprsek	Název kom.	nk	ni	ne	Ri	Re	b	dp	
A	Poříčí	1	1	1	10	15	14,1	4,5	
B	Rožmitálova	1	1	1	15	30	22,4	5,5	
C	Sv. Čecha	1	1	-	7,5	-	-	4	
D	Svitavská	1	1	1	10	15	18,9	5	
E	Smetanova	1	1	1	10	15	13,8	4,5	
F	Vodní	1	1	-	7,5	-	-	4	
<b>Intenzity dopravy (pvoz/hod)</b>									
do paprsku/z papr.	Název kom.	A	B	C	D	E	F	Součet (vjezd)	
A	Poříčí	0	67	0	426	151	0	644	
B	Rožmitálova	82	0	0	47	50	0	179	
C	Sv. Čecha	11	2	0	6	2	0	21	
D	Svitavská	337	39	0	0	87	0	463	
E	Smetanova	237	75	0	249	0	0	561	
F	Vodní	24	9	0	21	20	0	74	
Součet (vjezd)		691	192	0	749	310	0	1942	
<b>Kapacita vjezdu</b>									
Paprsek	Název kom.	Ik (pvoz/h)	Ii(pvoz/hod)	Ci (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	tw (s)	av (-)	N95% (m)	UKD (-)
A	Poříčí	413	644	857	213	16	0,75	50	B
B	Rožmitálova	865	179	643	464	8	0,28	7	A
C	Sv. Čecha	1044	21	1309	1288	3	0,02	0	A
D	Svitavská	316	463	976	513	7	0,47	16	A
E	Smetanova	469	561	809	248	14	0,69	39	B
F	Vodní	1030	74	1317	1243	3	0,06	1	A
Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky									B
<b>Kapacita výjezdu</b>									
Paprsek	Název kom.	Ie (pvoz/h)	Ich (pvhod/h)	Ce (pvoz/h)	av (-)	Kap. Výj. vyhov.			
A	Poříčí	691	270	883	0,78	ANO			
B	Rožmitálova	192	-	1500	0,13	ANO			
C	Sv. Čecha	-	-	-	-	-			
D	Svitavská	749	-	1200	0,62	ANO			
E	Smetanova	310	-	1200	0,26	ANO			
F	Vodní	-	-	-	-	-			
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?						ANO			

## Příloha 6: Prognóza intenzit automobilové dopravy (převzato z [14])

Stav 1:

15:30 - 16:30 - bez nadjezdu (voz/h)				24 hod - bez nadjezdu (voz/den)					
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno A						
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II						
1	výchozí rok			2014				2014	
2	výhledový rok			2035				2035	
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		424	24	448	5470	814	6284
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		616	25	641	8424	855	9279
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno B						
číslo komunikace:	III/37937	Typ komunikace:	III						
1	výchozí rok			2014				2014	
2	výhledový rok			2035				2035	
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		233	15	248	1047	218	1265
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		339	16	354	1612	229	1841
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno D						
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II						
1	výchozí rok			2014				2014	
2	výhledový rok			2035				2035	
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		621	21	642	5879	634	6513
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		902	22	924	9054	666	9719
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno E						
číslo komunikace:	III/37440	Typ komunikace:	III						
1	výchozí rok			2014				2014	
2	výhledový rok			2035				2035	
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		375	14	389	755	113	868
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		545	15	559	1163	119	1281
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
CELKEM				1653	74	1727	13151	1779	14930
				2402	77	2478	20253	1868	22120
				LV	TV	SV	LV	TV	SV

Stav 2:

15:30 - 16:30 - s nadjezdem (poměr: přejezd/nadjezd = 1/1) (voz/h)				24 hod - s nadjezdem (poměr: přejezd/most = 44/56)					
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno A						
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II						
1	výchozí rok			2014			2014		
2	výhledový rok			2035			2035		
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		424	24	448	5470	814	6284
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		616	25	641	8424	855	9279
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		117	8	124	461	96	557
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		169	8	177	710	101	811
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		311	11	321	2587	279	2866
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		451	11	462	3984	293	4277
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		375	14	389	755	113	868
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		545	15	559	1163	119	1281
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)		1226	56	1282	9273	1302	10575
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)		1,06	1,01	-	1,00	1,00	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)		1,54	1,05	-	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)		1,45	1,04	-	1,54	1,05	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)		1781	58	1839	14280	1367	15648
				Skupina vozidel			Skupina vozidel		
				LV	TV	SV	LV	TV	SV
CELKEM	VÝCHOZÍ ROK 2014			1226	56	1282	9273	1302	10575
	VÝHLEDOVÝ ROK 2035			1781	58	1839	14280	1367	15648
				LV	TV	SV	LV	TV	SV

Stav 3:

6:30 - 7:30 - bez nadjezdu (voz/h)					
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno A		
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
			Skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	548	29	577
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	796	30	826
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno B		
číslo komunikace:	III/37937	Typ komunikace:	III		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
			Skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	109	12	121
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	158	12	171
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno D		
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
			Skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	333	22	355
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	484	23	507
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno E		
číslo komunikace:	III/37440	Typ komunikace:	III		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
			Skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	266	9	275
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	386	9	396
CELKEM	VÝCHOZÍ ROK 2014		1256	72	1328
	VÝHLEDOVÝ ROK 2035		1825	75	1900
			LV	TV	SV

Stav 4:

6:30 - 7:30 - s nadjezdem (poměr: přejezd/nadjezd = 3/5) (voz/h)					
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno A		
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
Skupina vozidel					
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	548	29	577
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	796	30	826
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno B		
číslo komunikace:	III/37937	Typ komunikace:	III		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
Skupina vozidel					
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	41	5	45
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	59	5	64
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno D		
číslo komunikace:	II/374	Typ komunikace:	II		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
Skupina vozidel					
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	125	8	133
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	181	9	190
místo (úsek):	Blansko	Posuzovaný profil:	rameno E		
číslo komunikace:	III/37440	Typ komunikace:	III		
1	výchozí rok				2014
2	výhledový rok				2035
Skupina vozidel					
			LV	TV	SV
3	výchozí intenzita dopravy	$I_o$ (voz/den); (voz/hod)	266	9	275
4	koef vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_o$ (-)	1,06	1,01	-
5	koef vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ (-)	1,54	1,05	-
6	koef prognózy intenzit dopravy	$k_p$ (-)	1,45	1,04	-
7	výhledová intenzita dopravy	$I_v$ (voz/den); (voz/hod)	386	9	396
CELKEM	VÝCHOZÍ ROK 2014		980	51	1031
	VÝHLEDOVÝ ROK 2035		1423	53	1476
			LV	TV	SV