

## Směrový průzkum ve městě Boskovice

červen 2017

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Předmět zakázky:</b>	<b>Směrový průzkum ve městě Boskovice</b>
<b>Objednatel:</b>	<b>Město Boskovice</b> Masarykovo nám. 4/2 680 18 Boskovice IČ: 00279978 DIČ: CZ00279978 Ve věcech smluvních: Bc. Hana Nedomová, starostka Ve věcech technických: Ing. Petr Vychodil
<b>Zhotovitel:</b>	<b>Vysoké učení technické v Brně</b> Fakulta stavební Veveří 331/95 602 00 Brno IČ: 00216305 DIČ: CZ00216305
<b>Zodpovědný řešitel:</b>	doc. Mgr. Tomáš Apeltauer, Ph.D.
<b>Řešitelský tým:</b>	Ing. Radka Matuszková Ing. Petr Kozák Ing. Michal Heczko Bc. Kristýna Vidourková

Zakázka byla plněna ve dnech od 7. 3. 2017 do 30. 6. 2017.

## OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>3</b>
<b>1 PŘEDMĚT ZAKÁZKY</b> .....	<b>4</b>
<b>2 MĚŘENÉ LOKALITY</b> .....	<b>4</b>
<b>3 POPIS MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ</b> .....	<b>7</b>
<b>4 VÝSLEDKY PRŮZKUMU</b> .....	<b>9</b>
4.1 LOKALITA 1.....	12
4.2 LOKALITA 2.....	15
4.3 LOKALITA 3.....	18
4.4 LOKALITA 4.....	21
<b>5 ZÁVĚR</b> .....	<b>24</b>

## 1 PŘEDMĚT ZAKÁZKY

Předmětem plnění zakázky je vyhodnocení tranzitní a zdrojové dopravy a směrový průzkum dopravních proudů s využitím rozpoznávání registračních značek. Měřené profily byly vytipovány na základě měření intenzit pomocí statistických radarů. Vyhodnocení je pak zaměřeno především na tranzitní dopravu.

## 2 MĚŘENÉ LOKALITY

Pro směrový průzkum byly vybrány významné tahy, které byly zjištěny na základě měření intenzit na všech významných komunikacích procházejících nebo vedoucích do Boskovic. Byla vytvořena čtyři hlavní stanoviště na silnicích II/150 a II/375, kde byly zaznamenány registrační značky vozidel. Kamery byly na čtyřech vybraných lokalitách umístěny v úterý 30. 5. 2017 od 7:00 do 15:00 hodin.

Na lokalitách 1 a 4 byly umístěny kamery dvě, aby bylo možné spárovat rovněž i vozidla, která mají vpředu a vzadu jinou registrační značku (nákladní vozidla).



Obrázek 1: Lokalizace kamer



Obrázek 2: Kamery na lokalitě 1



Obrázek 3: Kamera na lokalitě 2



Obrázek 4: Kamera na lokalitě 3

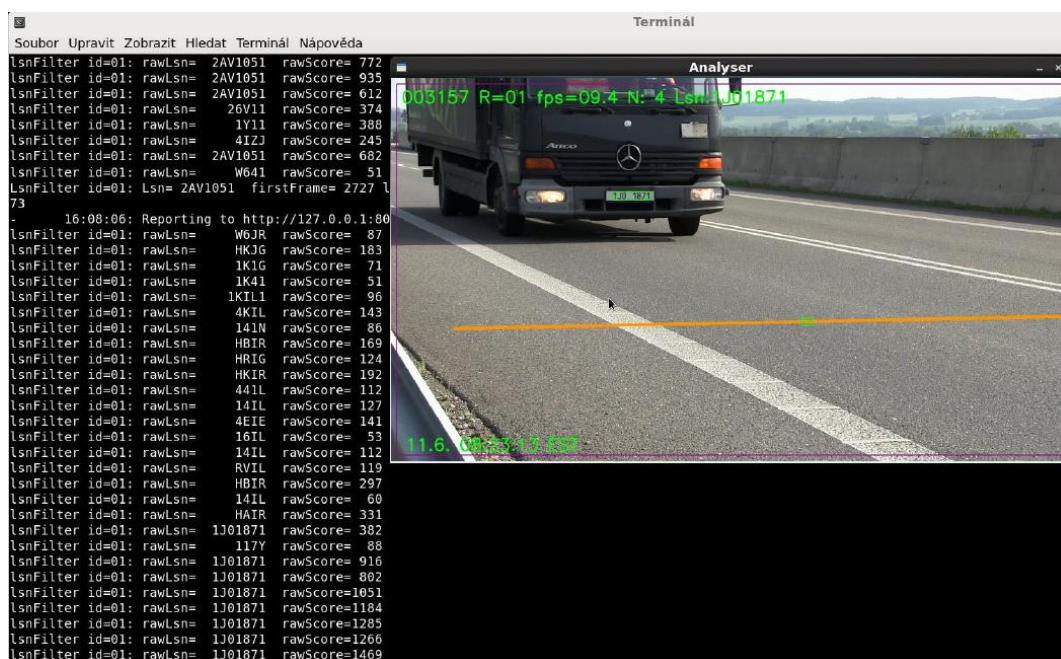


Obrázek 5: Kamery na lokalitě 4

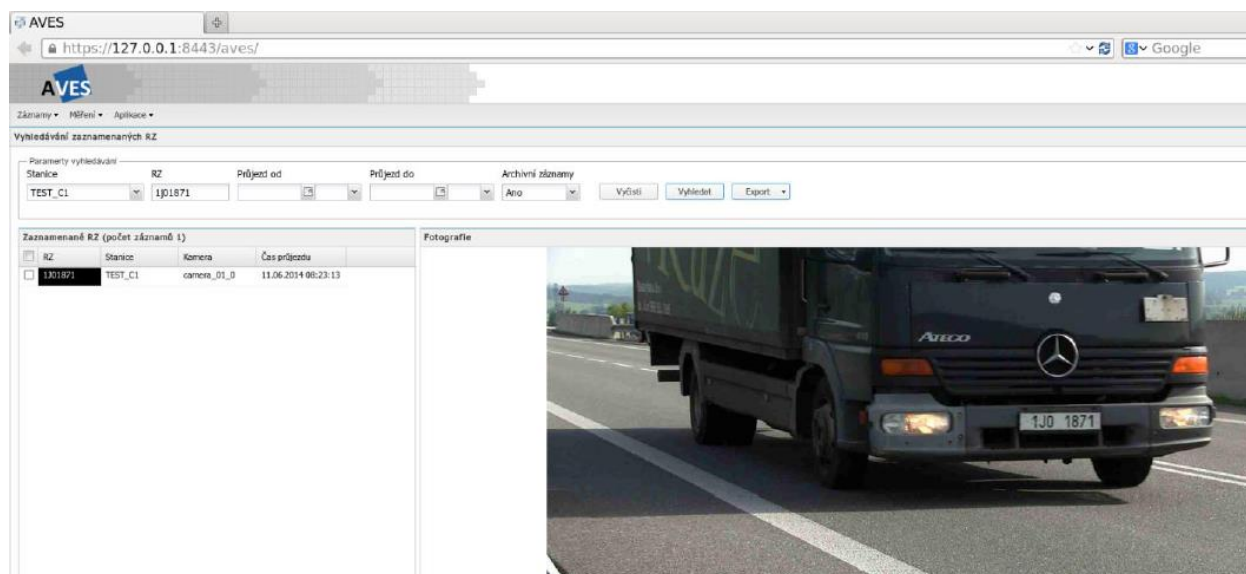
### 3 POPIS MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ

Sběr dat probíhal na základě analýzy registračních značek vozidel projetých určitým profilem. Na každém profilu byla umístěna kamera značky Canon Legria HF G25 a byl zaznamenáván dopravní proud v obou jízdních směrech.

Následně byly videozáznamy podrobeny analýze v softwaru AVES, který je schopen z analýzy obrazu rozpoznat registrační značky vozidel s vysokou přesností a přiřadit jim dobu průjezdu daným profilem. Výsledkem je pak databáze registračních značek s časem průjezdu a ke každému záznamu je přiřazena fotografie pro kontrolu správnosti vyhodnocení.



Obrázek 6: Analýza registračních značek



Obrázek 7: Vyhodnocení pomocí softwaru

Z finální verze databáze pak byl vyhodnocen směrový průzkum a dopravně inženýrské charakteristiky na jednotlivých lokalitách do jednotlivých směrů. Primárně je vyhodnocení soustředěno na tranzitní dopravu.

U každé lokality byl vyhodnocen počet záznamů v daném směru a podíl cílové a tranzitní dopravy, a to jak pouze u spárovaných vozidel, tak i u všech vozidel, které daným profilem projela. Tranzitní doprava se posuzovala jako cesta z výchozí lokality do cílové hodnocené lokality kratší než 20 minut. Zbylá doprava byla vyhodnocena jako cílová.

Na každé lokalitě byla provedena analýza dopravní zátěže jednotlivých směrů, trvání této cesty z výchozí lokality do cílové lokality a dle vzdálenosti mezi lokalitami dopočítána průměrná jízdní rychlost. V jízdní rychlosti se může vyskytovat určitá nepřesnost, jelikož není možno odhadnout, jakou trasu dané vozidlo projelo. Toto vyhodnocení bylo provedeno v hodinových rozmezích, aby byl zaznamenán případný pokles nebo nárůst jízdní doby v závislosti na denní hodině. Dále bylo provedeno hodnocení doby průjezdu všech vozidel, u nichž byla spárována registrační značka.



## 4 VÝSLEDKY PRŮZKUMU

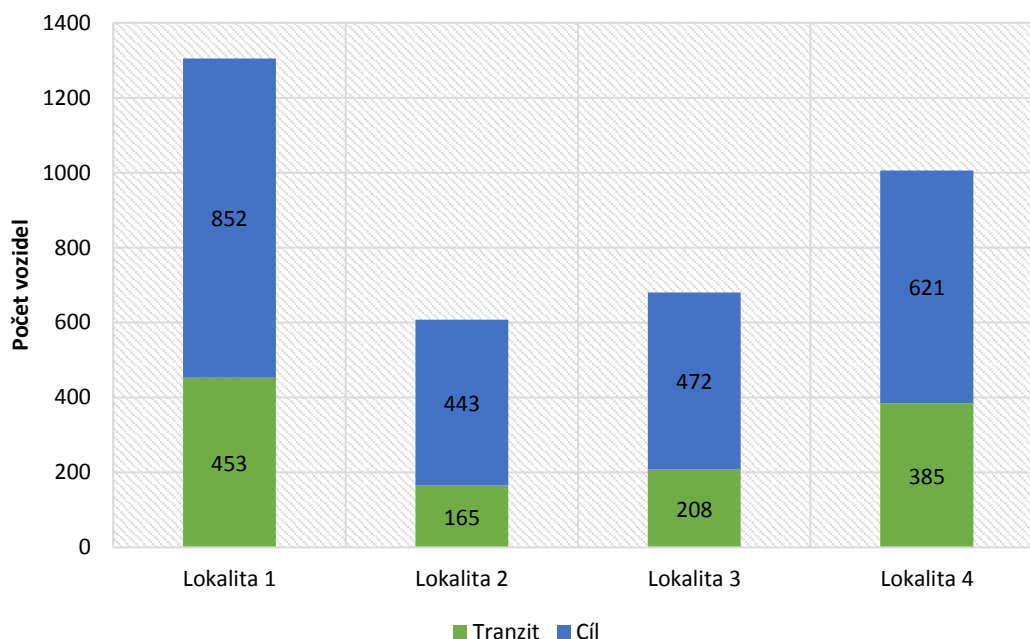
Počty a podíly tranzitní a cílové dopravy jsou zaznamenány v následující tabulce. Za tranzitní dopravu byly považovány všechny dopravní cesty z měřené lokality do měřené lokality, které byly kratší než 20 minut. U každé lokality byla vyhodnocována pouze vozidla, která měla danou lokalitu jako výchozí bod a která byla spárována s jinou lokalitou.

Tabulka 1: Podíl tranzitní a cílové dopravy dle jednotlivých lokalit

Lokalita (výchozí)	Tranzit (počet vozidel)	Cíl (počet vozidel)	Celkem z dané lokality	Tranzit (%)	Cíl (%)
Lokalita 1	453	852	1305	35	65
Lokalita 2	165	443	608	27	73
Lokalita 3	208	472	680	31	69
Lokalita 4	385	621	1006	38	62

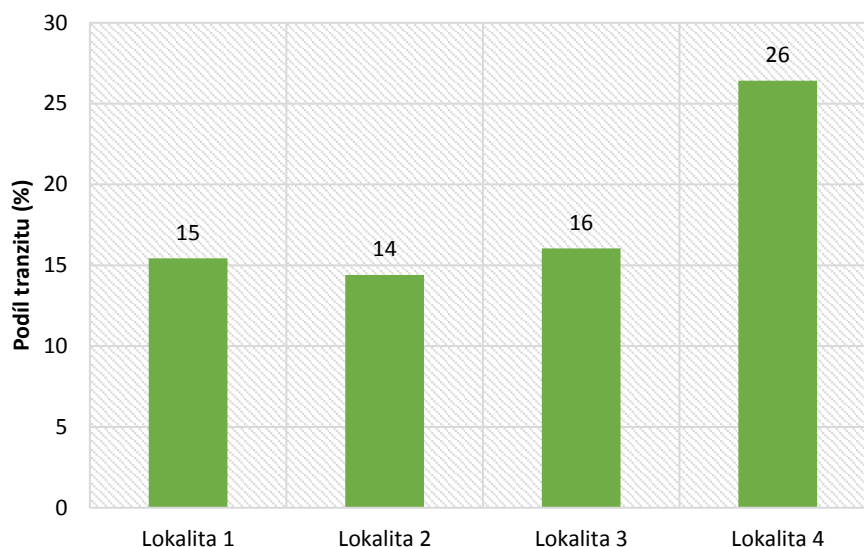
Z tabulky a grafu lze vidět, že je podíl tranzitní dopravy na jednotlivých lokalitách od 27 do 38 %. Tento podíl platí pro uvažování daných lokalit jako výchozího směru a pouze spárovaných vozidel. Největší podíl tranzitní dopravy je zaznamenán na lokalitě 4, nejmenší pak na lokalitě 2.

Graf 1: Podíl tranzitní a cílové dopravy dle jednotlivých lokalit



Pokud bychom uvažovali tranzit k celkovému počtu záznamů, které byly zaznamenány na daném profilu, hodnoty tranzitu poklesnou. V následujícím grafu lze vidět podíl tranzitní dopravy na každé výchozí lokalitě k celkovému počtu záznamů na dané lokalitě. Největší podíl tranzitní dopravy je opět na lokalitě 4 a nejmenší hodnota je na lokalitě 1.

Graf 2: Podíl tranzitní na jednotlivých výchozích lokalitách pro všechna vozidla



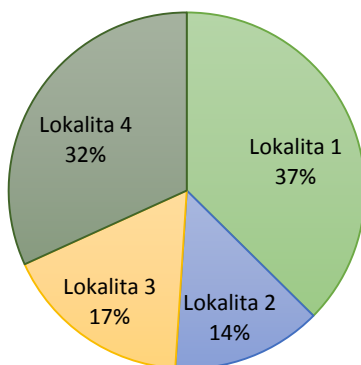
Z následující tabulky lze pozorovat počet vozidel tranzitní dopravy a jejich cesty z jedné měřené lokality do jiné měřené lokality. Nejčastěji byla zaznamenána cesta z lokality 4 do lokality 1 (sever – západ), případně z lokality 1 do lokality 4 (západ – sever). Tato spojnice je logická vzhledem k potřebě oblasti okolo silnice III/374 pro napojení na silnici I/43. Druhým nejzatíženějším směrem z hlediska tranzitu je směr z lokality 3 do lokality 1 (východ – západ), případně z lokality 1 do lokality 3 (západ – východ). Opět je zde klíčové propojení na silnici I/43.

Tabulka 2: Zatíženost jednotlivých jízdních směrů

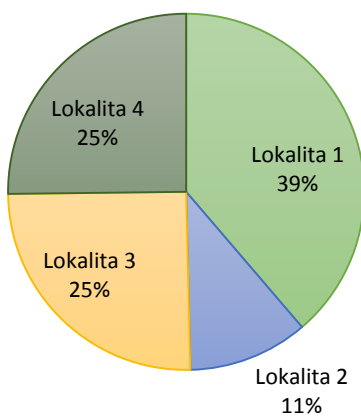
Lokalita		Z				Tranzit celkem
		Lokalita 1	Lokalita 2	Lokalita 3	Lokalita 4	
Z	Lokalita 1	-	41	211	201	453
	Lokalita 2	46	-	42	77	165
	Lokalita 3	164	17	-	27	208
	Lokalita 4	259	74	52	-	385
Tranzit celkem		469	132	305	305	

Nejčastějším počátkem cesty tranzitní dopravy byla lokalita 1, nejméně častým začátkem cesty byla naopak lokalita 2. Nejčastějším cílem cesty tranzitní dopravy byla lokalita 1, nejméně častým koncem cesty byla naopak lokalita 2.

Graf 3: Podíl začátku dopravních cest v závislosti na lokalitě



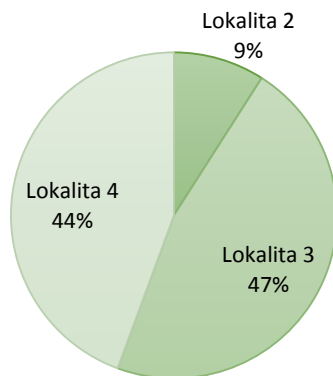
Graf 4: Podíl cíle dopravních cest v závislosti na lokalitě



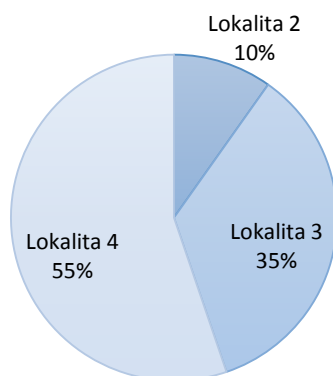
#### 4.1 LOKALITA 1

Nejčastější cesta tranzitní dopravy z lokality 1 byla ve směru lokality 4, kdy byl podíl až 44 % a poté lokality 3, kdy byl podíl 47 %. Nejčastější cesty do lokality 1 jsou prováděny z lokality 4, kdy se jedná o více než 55 % a dále z lokality 3, kdy je podíl 35 %.

Graf 5: Podíly tranzitních cest z lokality 1 do ostatních lokalit



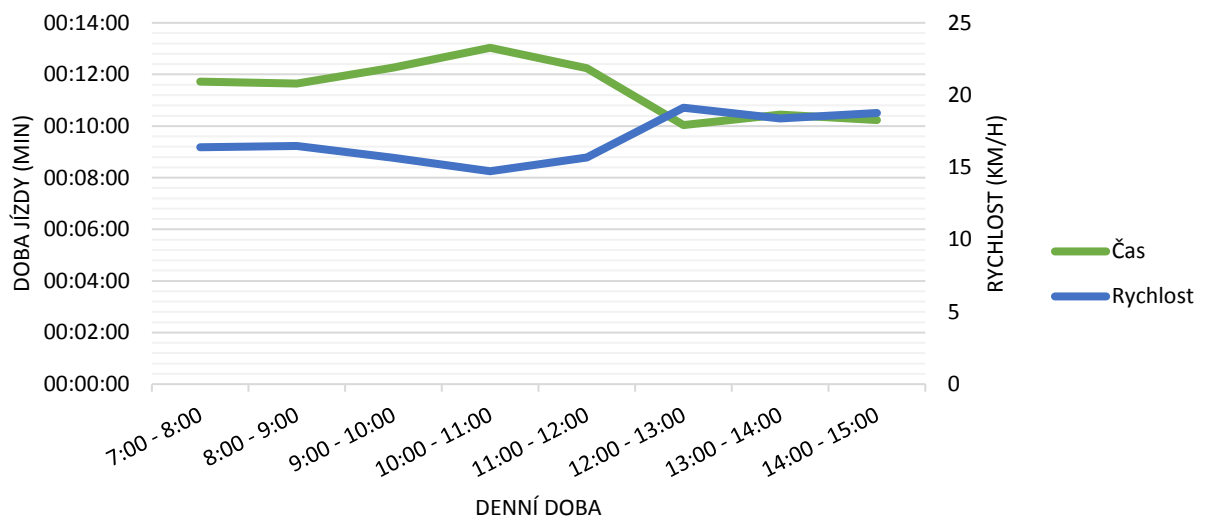
Graf 6: Podíly tranzitních cest do lokality 1 z ostatních lokalit



Z následujících grafů lze vidět průběh časů a rychlostí tranzitních cest z lokality 1 do dalších lokalit s ohledem na denní dobu. Modrá křivka znázorňuje průměrnou rychlost v daných hodinových intervalech a zelená křivka znázorňuje cestovní čas v daných hodinových intervalech.

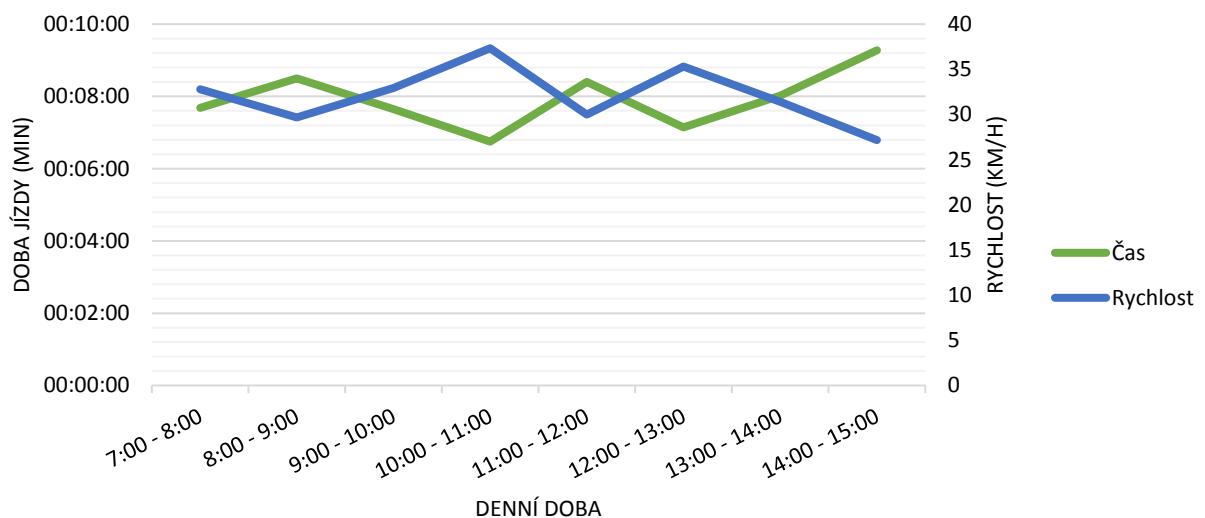
Průměrné trvání cesty z lokality 1 do lokality 2 bylo cca 11 minut a průměrná rychlost byla cca 17 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 12 a 13 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 10 a 11 hodinou.

Graf 7: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 1 do lokality 2 v závislosti na denní době



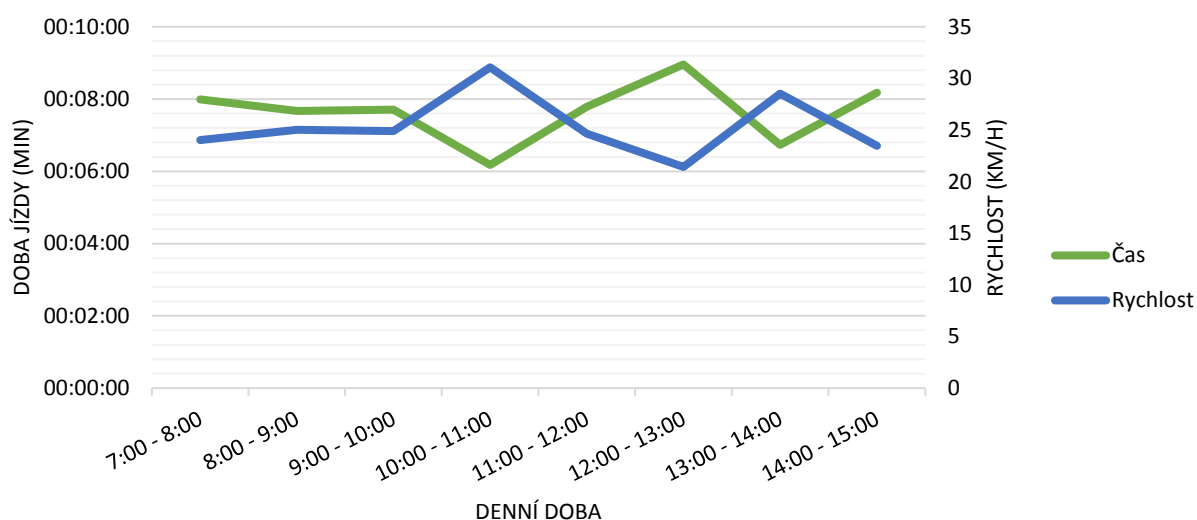
Průměrné trvání cesty z lokality 1 do lokality 3 bylo cca 8 minut a průměrná rychlost byla cca 32 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 10 a 11 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 14 a 15 hodinou.

Graf 8: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 1 do lokality 3 v závislosti na denní době



Průměrné trvání cesty z lokality 1 do lokality 4 bylo cca 8 minut a průměrná rychlost byla cca 25 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 10 a 11 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 12 a 13 hodinou.

Graf 9: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 1 do lokality 4 v závislosti na denní době



Následující tabulka zaznamenává dobu průjezdu/pobytu všech spárovaných registračních značek vozidel. První řádek, který vyjadřuje počet vozidel pod 20 minut je tranzitní doprava. Obecně lze říci, že se počet vozidel snižuje s prodlužující se dobou pobytu ve městě.

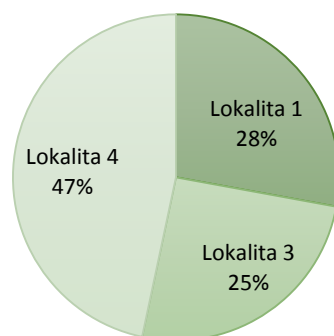
Tabulka 3: Doba průjezdu/pobytu všech spárovaných vozidel

Doba průjezdu/pobytu (hod)	Lokalita 2	Lokalita 3	Lokalita 4
< 0:20	41	211	201
0:20 - 1:00	56	87	124
1:00 - 2:00	36	69	80
2:00 - 3:00	34	46	48
3:00 - 4:00	19	31	37
4:00 - 5:00	25	31	29
5:00 - 6:00	15	13	26
6:00 - 7:00	5	10	20
7:00 - 8:00	2	5	4

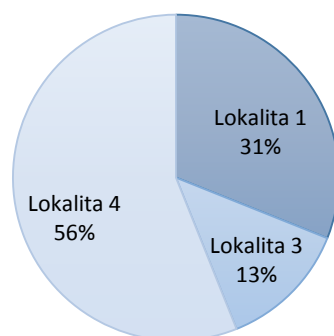
## 4.2 LOKALITA 2

Nejčastější cesta tranzitní dopravy z lokality 2 byla ve směru lokality 4, kdy byl podíl až 47 % a poté lokality 1, kdy byl podíl 28 %. Nejčastější cesty do lokality 1 jsou prováděny z lokality 4, kdy se jedná o více než 56 % a dále z lokality 1, kdy je podíl 31 %.

Graf 10: Podíly tranzitních cest z lokality 2 do ostatních lokalit



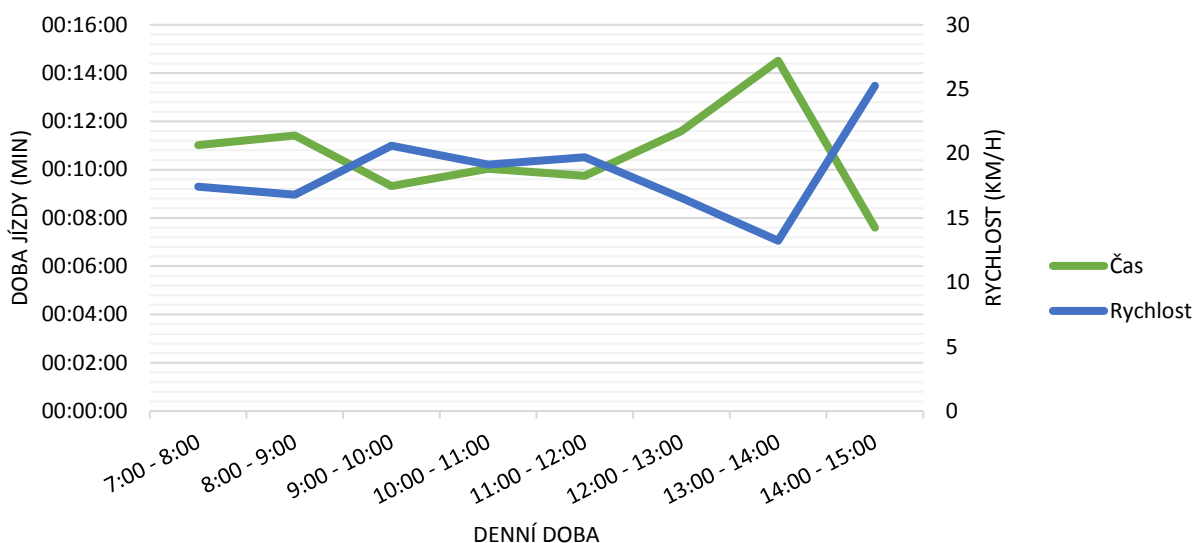
Graf 11: Podíly tranzitních cest do lokality 2 z ostatních lokalit



Z následujících grafů lze vidět průběh časů a rychlostí tranzitních cest z lokality 2 do dalších lokalit s ohledem na denní dobu. Modrá křivka znázorňuje průměrnou rychlost v daných hodinových intervalech a zelená křivka znázorňuje cestovní čas v daných hodinových intervalech.

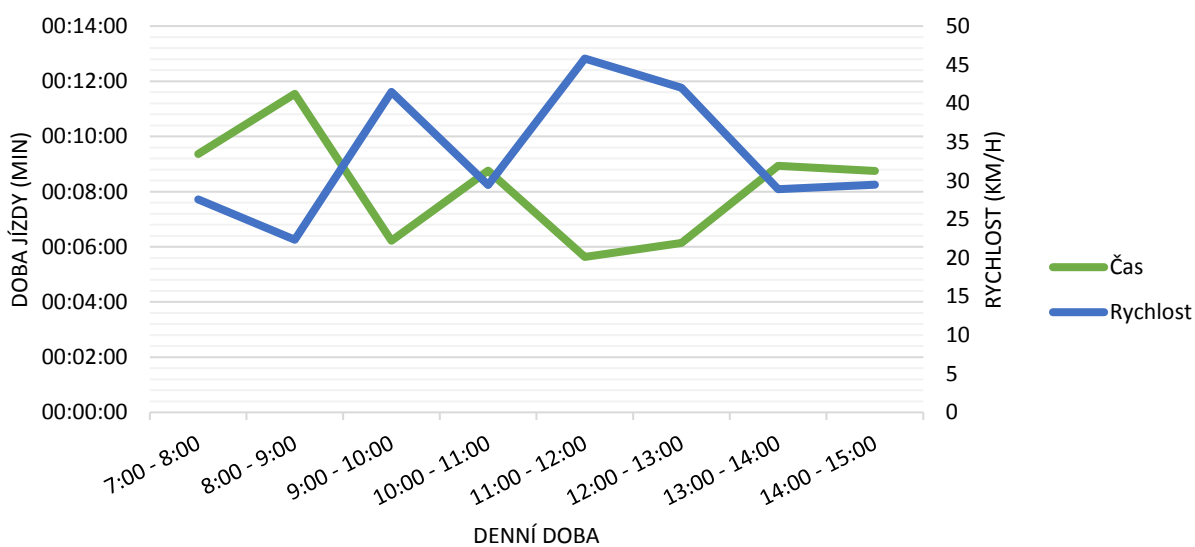
Průměrné trvání cesty z lokality 2 do lokality 1 bylo cca 11 minut a průměrná rychlost byla cca 19 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 9 a 10 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 13 a 14 hodinou.

Graf 12: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 2 do lokality 1 v závislosti na denní době



Průměrné trvání cesty z lokality 2 do lokality 3 bylo cca 8 minut a průměrná rychlost byla cca 33 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 11 a 12 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 8 a 9 hodinou.

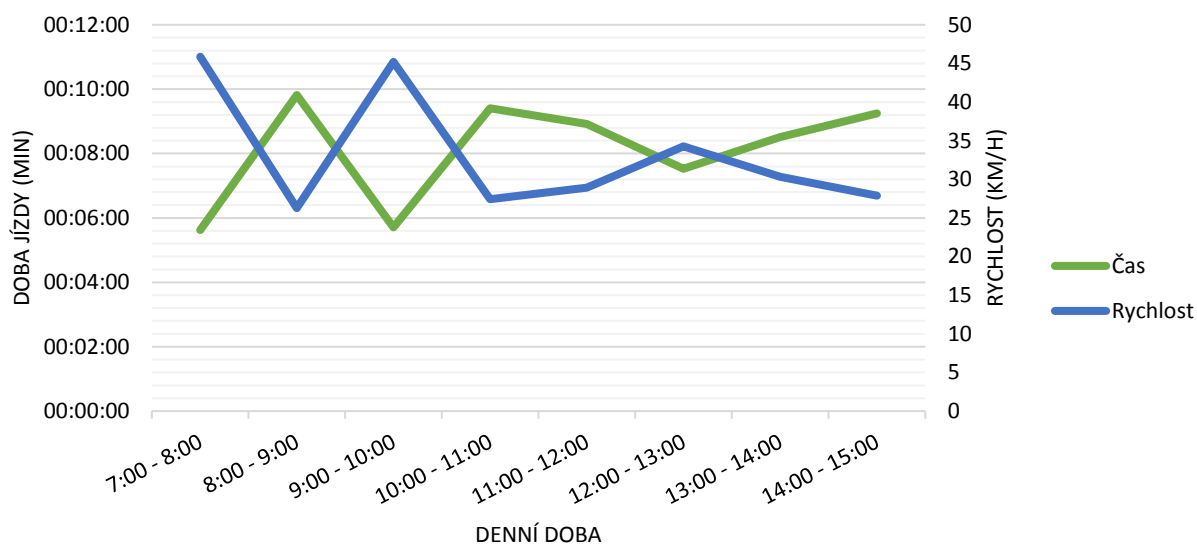
Graf 13: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 2 do lokality 3 v závislosti na denní době



Průměrné trvání cesty z lokality 2 do lokality 4 bylo cca 8 minut a průměrná rychlost byla cca 33 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 7 a 8 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 8 a 9 hodinou.



Graf 14: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 2 do lokality 4 v závislosti na denní době



Následující tabulka zaznamenává dobu průjezdu/pobytu všech spárovaných registračních značek vozidel. První řádek, který vyjadřuje počet vozidel pod 20 minut je tranzitní doprava. Obecně lze říci, že se počet vozidel snižuje s prodlužující se dobou pobytu ve městě.

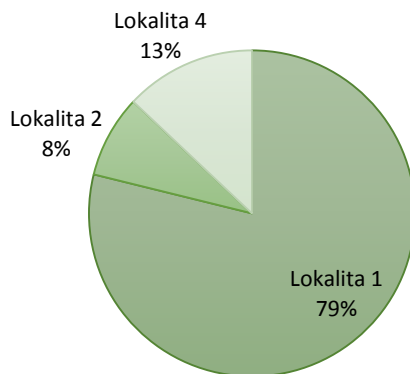
Tabulka 4: Doba průjezdu/pobytu všech spárovaných vozidel

Doba průjezdu/pobytu (hod)	Lokalita 1	Lokalita 3	Lokalita 4
< 0:20	46	42	77
0:20 - 1:00	55	26	31
1:00 - 2:00	47	21	34
2:00 - 3:00	19	12	24
3:00 - 4:00	25	14	25
4:00 - 5:00	20	11	10
5:00 - 6:00	12	8	13
6:00 - 7:00	8	11	7
7:00 - 8:00	3	3	4

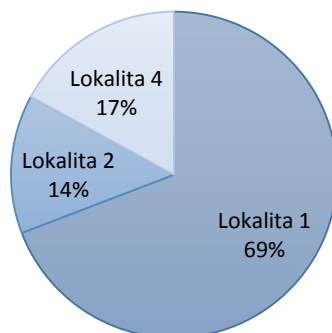
### 4.3 LOKALITA 3

Nejčastější cesta tranzitní dopravy z lokality 3 byla ve směru lokality 1, kdy byl podíl až 79 % a poté lokality 4, kdy byl podíl 13 %. Nejčastější cesty do lokality 3 jsou prováděny z lokality 1, kdy se jedná o více než 69 % a dále z lokality 4, kdy je podíl 17 %.

Graf 15: Podíly tranzitních cest z lokality 3 do ostatních lokalit



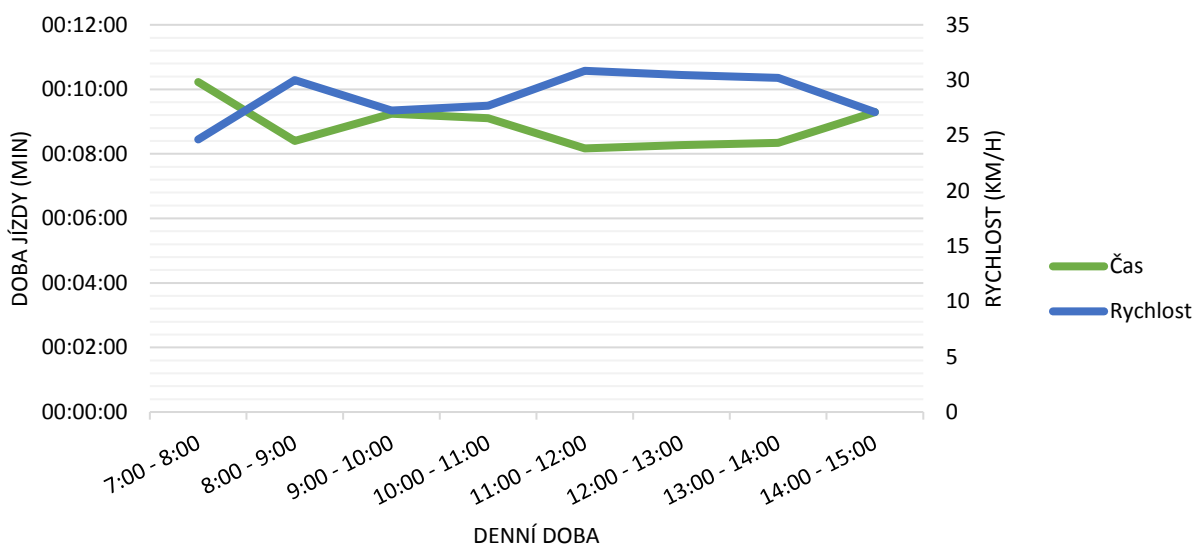
Graf 16: Podíly tranzitních cest do lokality 3 z ostatních lokalit



Z následujících grafů lze vidět průběh časů a rychlostí tranzitních cest z lokality 3 do dalších lokalit s ohledem na denní dobu. Modrá křivka znázorňuje průměrnou rychlost v daných hodinových intervalech a zelená křivka znázorňuje cestovní čas v daných hodinových intervalech.

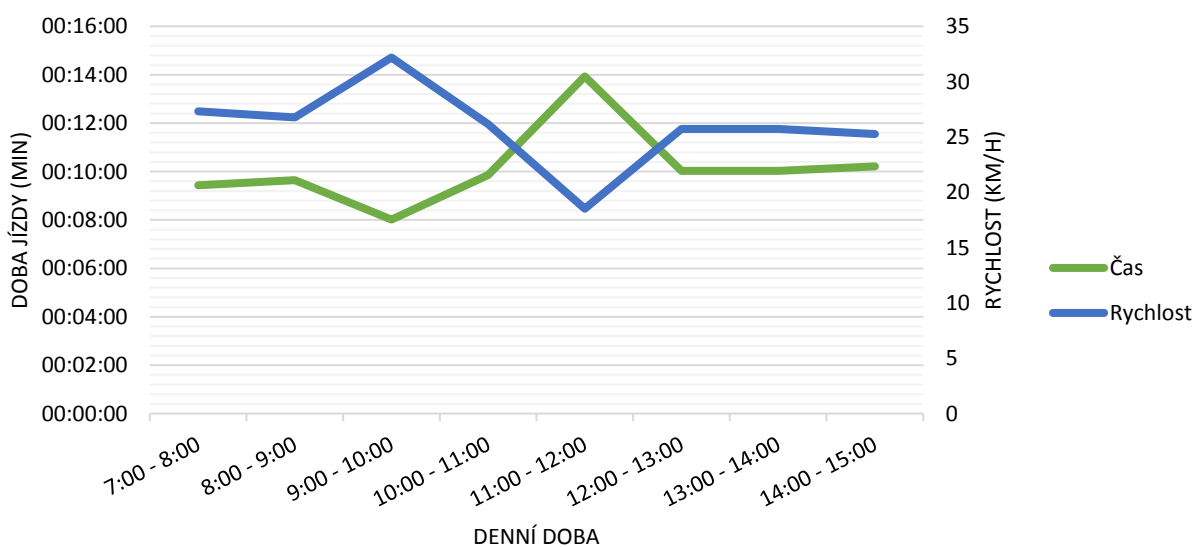
Průměrné trvání cesty z lokality 3 do lokality 1 bylo cca 9 minut a průměrná rychlost byla cca 29 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 11 a 12 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 7 a 8 hodinou.

Graf 17: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 3 do lokality 1 v závislosti na denní době



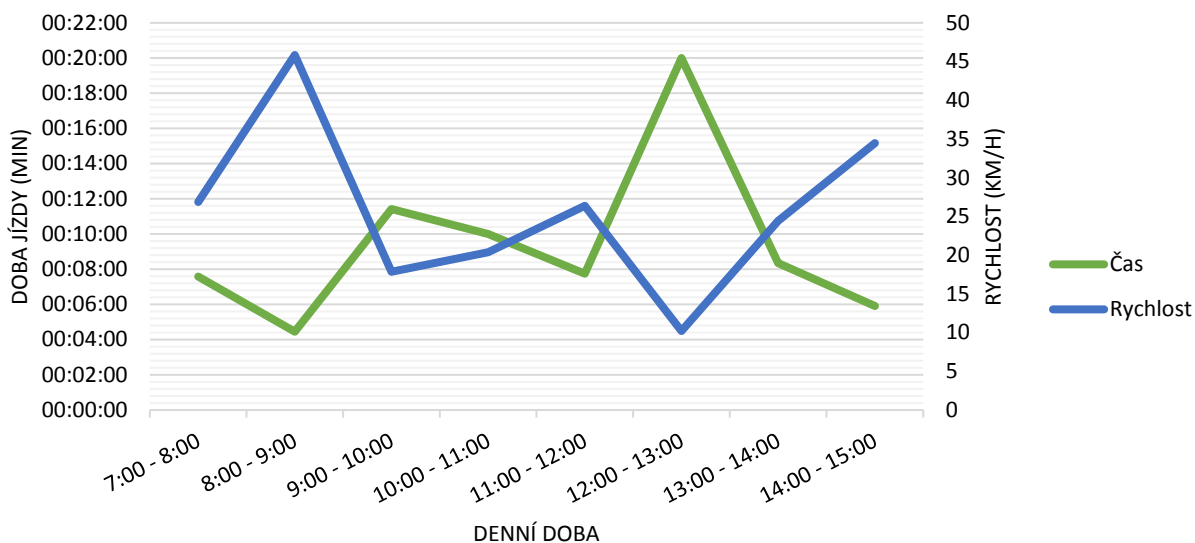
Průměrné trvání cesty z lokality 3 do lokality 2 bylo cca 10 minut a průměrná rychlost byla cca 26 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 9 a 10 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 11 a 12 hodinou.

Graf 18: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 3 do lokality 2 v závislosti na denní době



Průměrné trvání cesty z lokality 3 do lokality 4 bylo cca 9 minut a průměrná rychlost byla cca 26 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 8 a 9 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 12 a 13 hodinou.

Graf 19: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 3 do lokality 4 v závislosti na denní době



Následující tabulka zaznamenává dobu průjezdu/pobytu všech spárovaných registračních značek vozidel. První řádek, který vyjadřuje počet vozidel pod 20 minut je tranzitní doprava. Obecně lze říci, že se počet vozidel snižuje s prodlužující se dobou pobytu ve městě.

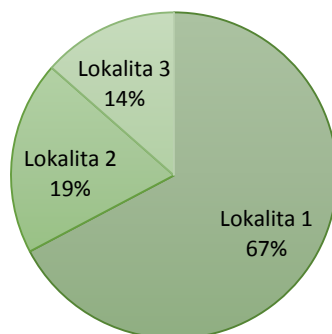
Tabulka 5: Doba průjezdu/pobytu všech spárovaných vozidel

Doba průjezdu/pobytu (hod)	Lokalita 1	Lokalita 2	Lokalita 4
< 0:20	164	17	27
0:20 - 1:00	79	12	22
1:00 - 2:00	67	22	27
2:00 - 3:00	28	21	19
3:00 - 4:00	33	16	15
4:00 - 5:00	21	8	7
5:00 - 6:00	13	9	12
6:00 - 7:00	14	9	3
7:00 - 8:00	9	3	3

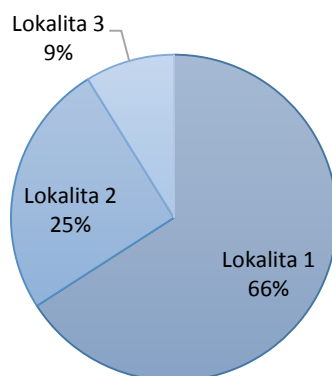
#### 4.4 LOKALITA 4

Nejčastější cesta tranzitní dopravy z lokality 4 byla ve směru lokality 1, kdy byl podíl až 67 % a poté lokality 2, kdy byl podíl 19 %. Nejčastější cesty do lokality 4 jsou prováděny z lokality 1, kdy se jedná o více než 66 % a dále z lokality 2, kdy je podíl 25 %.

Graf 20: Podíly tranzitních cest z lokality 4 do ostatních lokalit



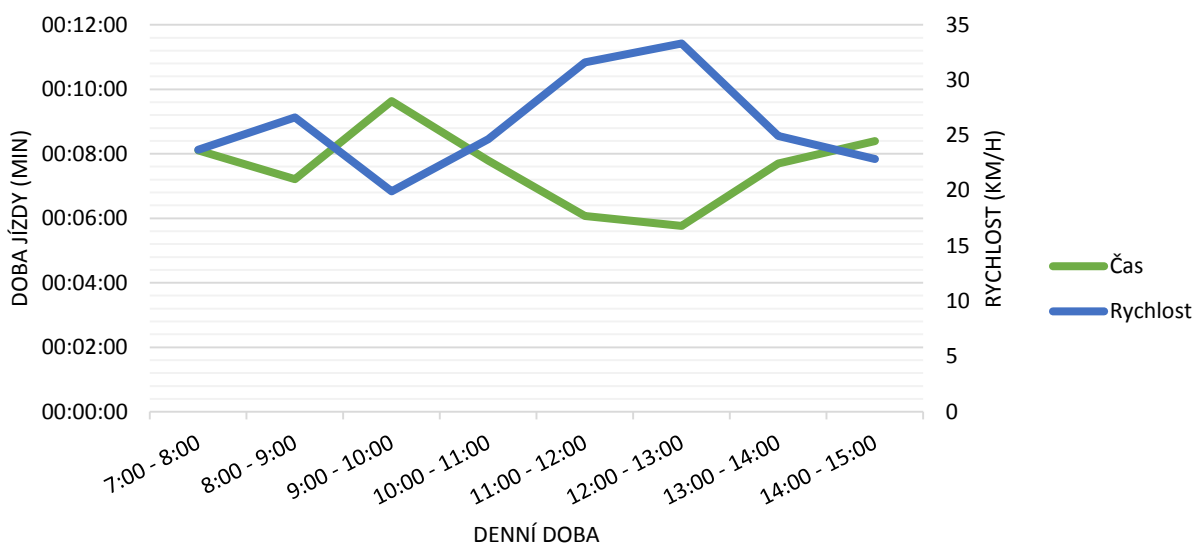
Graf 21: Podíly tranzitních cest do lokality 4 z ostatních lokalit



Z následujících grafů lze vidět průběh časů a rychlostí tranzitních cest z lokality 4 do dalších lokalit s ohledem na denní dobu. Modrá křivka znázorňuje průměrnou rychlost v daných hodinových intervalech a zelená křivka znázorňuje cestovní čas v daných hodinových intervalech.

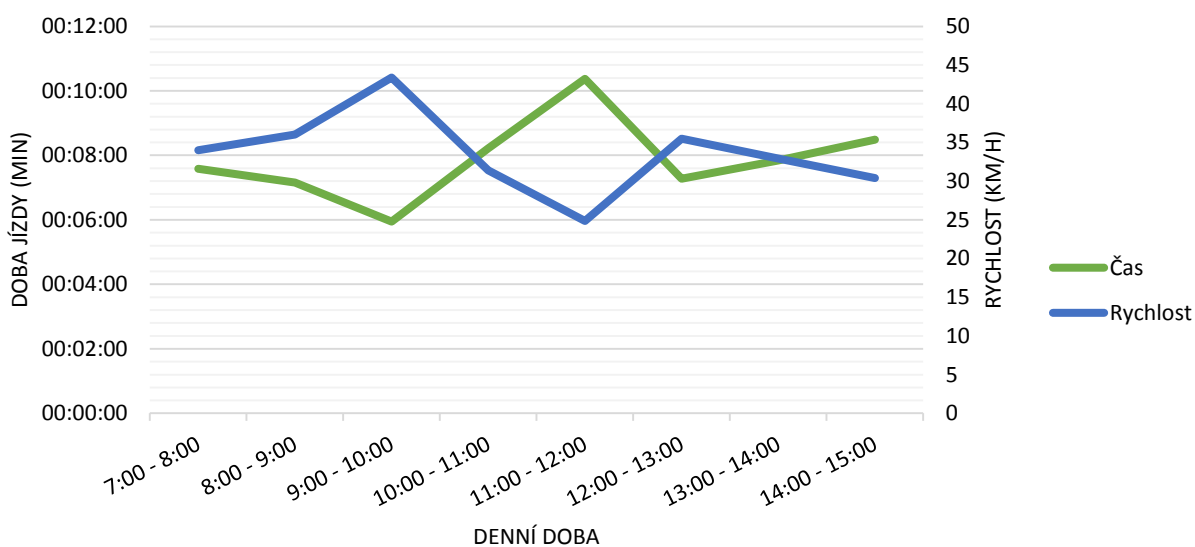
Průměrné trvání cesty z lokality 4 do lokality 1 bylo cca 7 minut a průměrná rychlost byla cca 26 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 12 a 13. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 9 a 10 hodinou.

Graf 22: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 4 do lokality 1 v závislosti na denní době



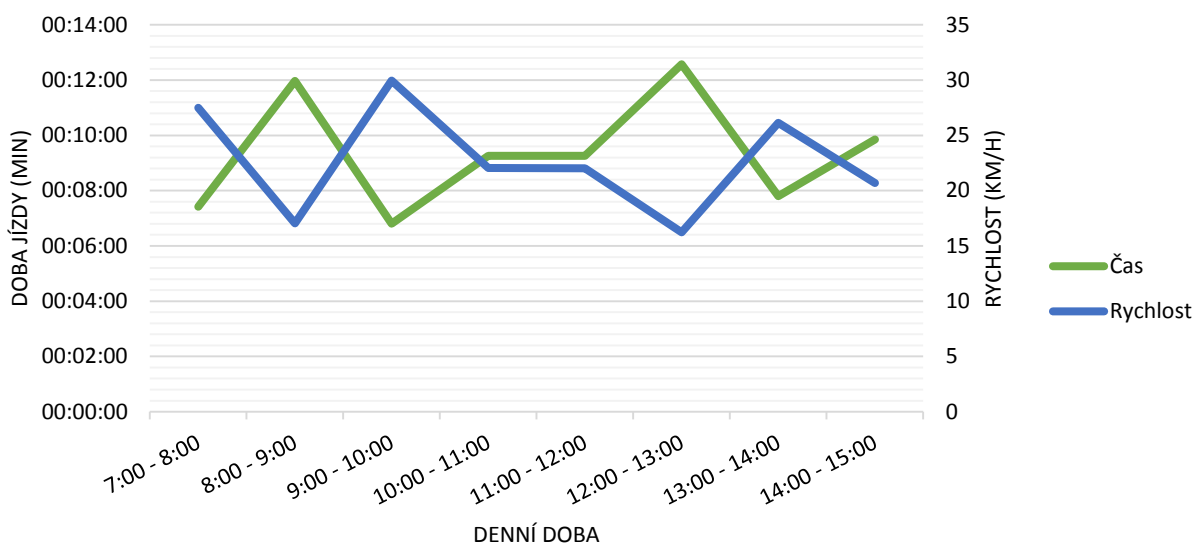
Průměrné trvání cesty z lokality 4 do lokality 2 bylo cca 8 minut a průměrná rychlost byla cca 34 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 9 a 10 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 11 a 12 hodinou.

Graf 23: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 4 do lokality 2 v závislosti na denní době



Průměrné trvání cesty z lokality 4 do lokality 3 bylo cca 9 minut a průměrná rychlost byla cca 22 km/h. Z grafu lze vidět, že nejkratší doba průjezdu městem z daných lokalit byla mezi 9 a 10 hodinou. Naopak nejdéle trvala cesta mezi 12 a 13 hodinou.

Graf 24: Průměrná doba jízdy a rychlosti z lokality 4 do lokality 3 v závislosti na denní době



Následující tabulka zaznamenává dobu průjezdu/pobytu všech spárovaných registračních značek vozidel. První řádek, který vyjadřuje počet vozidel pod 20 minut je tranzitní doprava. Obecně lze říci, že se počet vozidel snižuje s prodlužující se dobou pobytu ve městě.

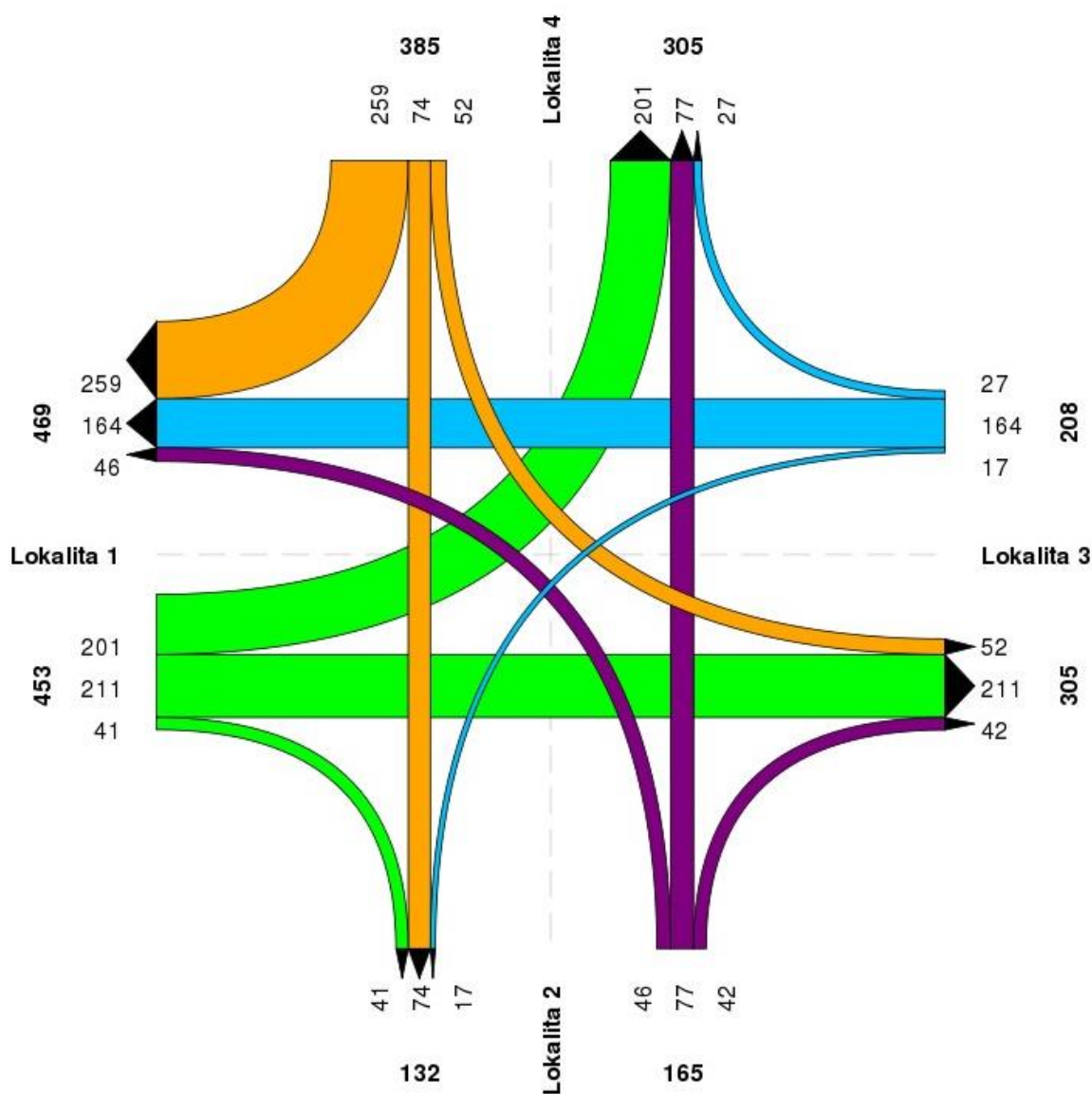
Tabulka 6: Doba průjezdu/pobytu všech spárovaných vozidel

Doba průjezdu/pobytu (hod)	Lokalita 1	Lokalita 2	Lokalita 3
< 0:20	259	74	52
0:20 - 1:00	98	25	34
1:00 - 2:00	80	37	29
2:00 - 3:00	46	32	21
3:00 - 4:00	48	20	11
4:00 - 5:00	22	11	12
5:00 - 6:00	33	11	14
6:00 - 7:00	20	8	2
7:00 - 8:00	3	3	1

## 5 ZÁVĚR

V rámci provedení analýzy směrového průzkumu byly vytipovány 4 lokality na hlavních silničních tazích do Boskovic, kde byly osazeny kamery a pořízen videozáznam dopravního proudu v délce trvání 8 hodin, který byl dále vyhodnocován.

Podíl tranzitní dopravy se na jednotlivých lokalitách pohybuje od 27 do 37 %. Pokud bychom uvažovali tranzit ze všech vozidel, které profilem projela ke spárováním vozidlům, u kterých byl zjištěn tranzit tak se hodnoty pohybují od 14 do 26 %. Největší podíl tranzitní dopravy je zaznamenán na lokalitě 4, nejmenší pak na lokalitě 2. Nejčastěji byla zaznamenána cesta z lokality 4 do lokality 1 (sever – západ), případně z lokality 1 do lokality 4 (západ – sever). Tato spojnice je logická vzhledem k potřebě oblasti okolo silnice III/374 pro napojení na silnici I/43. Druhým nejzatíženějším směrem z hlediska tranzitu je směr z lokality 3 do lokality 1 (východ – západ), případně z lokality 1 do lokality 3 (západ – východ). Opět je zde klíčové propojení na silnici I/43. Tyto závěry mohou sloužit především pro diskusi ohledně potřeby obchvatu ve směru západ – sever.



Obrázek 8: Zátěžový diagram intenzit tranzitní dopravy za dobu průzkumu



Z průzkumu dojezdových časů a rychlostí pak nevyplývala žádná kritická hodina, v které by se dojezdové časy výrazně prodlužovaly. Každý dojezdový směr měl svá specifika v jiných hodinách. Průměrné dojezdové doby z lokalit se pohybovaly od cca 7 minut do cca 12 minut. Nejhorší dojezdové časy byly zaznamenány ve směru z lokality 1 do lokality 2 a v opačném směru. Nejmenší pak z lokality 1 do lokality 4 a v opačném směru.

V Brně dne 30. 6. 2017

*Ing. Radka Matuszková*