

LEPSIA ■ DOPRAVA

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

September-október 2014

Spracoval: Ing. Martin Fundárek

Spolupracovali: Bc. Ivan Bútora, Ing. Milan Donoval, Ing. Peter Hronček

1. Úvod

V druhej polovici augusta 2014 bola v Bratislave uvedená do prevádzky prestupná zastávka MHD Blumentál a s ňou súvisiace zmeny v dopravnom značení. Jednou z týchto zmien bolo vyznačenie druhého odbočovacieho pruhu z Vazovovej ulice doľava smerom k Račianskemu mýtu a druhého pruhu pre automobilovú dopravu na Radlinského úseku v úseku Vazovova – Wilsonova. Tento pruh sa nachádza na električkovom páse. Električky tak musia čakať, kým sa autám z tohto pruhu podarí zaradiť do priebežného pruhu a uvoľniť koľajnice.

Občianska iniciatíva Lepšia doprava už v predstihu, 18.6.2014, informovala primátora p. Ftáčnika o svojich obavách zo zdržiavania električiek. Pre kapacitu trasy Mýtina – Vazovova – Radlinského – Račianska je rozhodujúca priepustnosť križovatky Račianske mýto, ktorá nie je v špičke pre automobilovú dopravu postačujúca a vzhľadom na zaťaženosť kolidujúcich smerov ju nemožno zvýšiť predĺžovaním signálu voľno. Pred výstavbou zastávky Blumentál vznikali na Vazovovej ulici zápchy jednak z dôvodu dávania prednosti vozidlám na Račianskej ulici, jednak z dôvodu zastavovania prúdu automobilov za električkami zastavujúcimi na zastávke Vazovova ulica na Radlinského ulici v smere do Rače. Tieto zápchy sa niektorí vodiči snažili obchádzať schádzaním na Radlinského ulicu cez Kollárovo námestie alebo cez ul. I. Karvaša, čo ešte viac zaťažovalo Radlinského ulicu a spomaľovalo výjazd z Vazovovej.

Predpokladali sme, že povolením odbočovania z Vazovovej v dvoch pruhoch sa zápchy z Vazovovej premiestnia na Radlinského ulicu a negatívne dôsledky na električkovú dopravu sa prejaví až po skončení letných prázdnin, keď vzrastie frekvencia dopravy. Prax však ukázala, že blokovanie električiek autami nastalo už počas prázdnin krátko po zmene značenia.

Pri priebežných obhliadkach križovatky Radlinského – Vazovova sme zistili, že zdržiavané nie sú len električky v smere do Rače, ale aj v ostatných smeroch, (t. j. do centra, z Vazovovej na Radlinského a naopak) vďaka vchádzaniu automobilov na koľajnice a vyčkávaniu na možnosť pokračovania v jazde.

Rozhodli sme sa preto vykonať merania, aby sme zistili, akým zdržaniam čelí električková doprava. V tomto materiáli predkladáme výsledky meraní.

2. Metodika

Keďže sa po vybudovaní zastávky Blumentál zmenil počet zastávok (v smere do Rače i v smere od Krížnej o jednu menej) a nebola už zapnutá svetelná signalizácia na Floriánskom námestí, nebolo možné získať údaje o zmenách doby prejazdu kritickými úsekmi z dát DPB. Zvolili sme preto porovnanie odpoludňajšej špičky pracovného dňa voči referenčnej vzorke, nameranej v období výrazne zníženej frekvencie, t.j. cez víkend. Merania sa uskutočnili 27.9.2014 od 13.15 do 14.45 a 2.10.2014 od 15.40 do 18.30.

2.1. Sledované úseky

Pre jednotlivé smery sme určili sledované časové úseky takto:

1. Pre smer z Rače do centra bol vstupným časom okamih prejazdu čela vozidla cez kolmicu vedenú od stĺpa verejného osvetlenia pred reštauráciou zvanou „U hasičov“ na severnej strane križovatky Radlinského – Wilsonova, výstupným časom okamih prejazdu čela vozidla cez bližší okraj bývalého priechodu pre chodcov na južnej strane križovatky Radlinského – Vazovova.
2. Pre smer z centra do Rače bol vstupným časom neskorší z okamihov úplného uzatvorenia dverí vozidla, resp. súpravy, na zastávke Blumentál a uvoľnenia priechodu pre chodcov pri označníku zastávky. Výstupným časom bol okamih prejazdu čela vozidla cez kolmicu vedenú od stĺpa verejného osvetlenia pred reštauráciou zvanou „U hasičov“ na severnej strane križovatky Radlinského – Wilsonova.
3. Pre smer od Krížnej do centra bol vstupným časom čas zastavenia pri značke „Daj prednosť v jazde“ pri výjazde z Vazovovej ulice, resp. ak vozidlo nezastavovalo, pri prejazde okolo tejto značky. Výstupným časom bol rovnaký okamih ako pre smer z Rače.
4. Pre smer z centra na Krížnu bol vstupným časom rovnaký okamih ako pre smer do Rače, výstupným okamihom prejazd čela vozidla cez prerušovanú čiaru pri výjazde z Radlinského na Vazovovu ulicu.

Takýmto stanovením úsekov sme minimalizovali ovplyvnenie meraní rôznym počtom chodcov a cestujúcich cez víkend a pracovný deň a zároveň sme zachytili výjazd zo zastávky zníženou rýchlosťou v prípade, že vodič električky vidí, že na jeho trase je prekážka.

Zároveň sme nezachytávali ovplyvnenie električiek jazdou automobilov po električkovej trati mimo miest, kde to dopravné značenie dovoľuje, resp. zasahovanie do prechodového prierezu zo susedného jazdného pruhu na takýchto úsekoch, pretože takéto javy (porušovanie zákona) budú nastávať bez ohľadu na to, či budú v úseku Vazovova – Wilsonova vyznačené dva jazdné pruhy alebo jeden.

2.2. Vyhodnocované veličiny

V spracovaní meraní vyhodnocujeme nasledujúce veličiny:

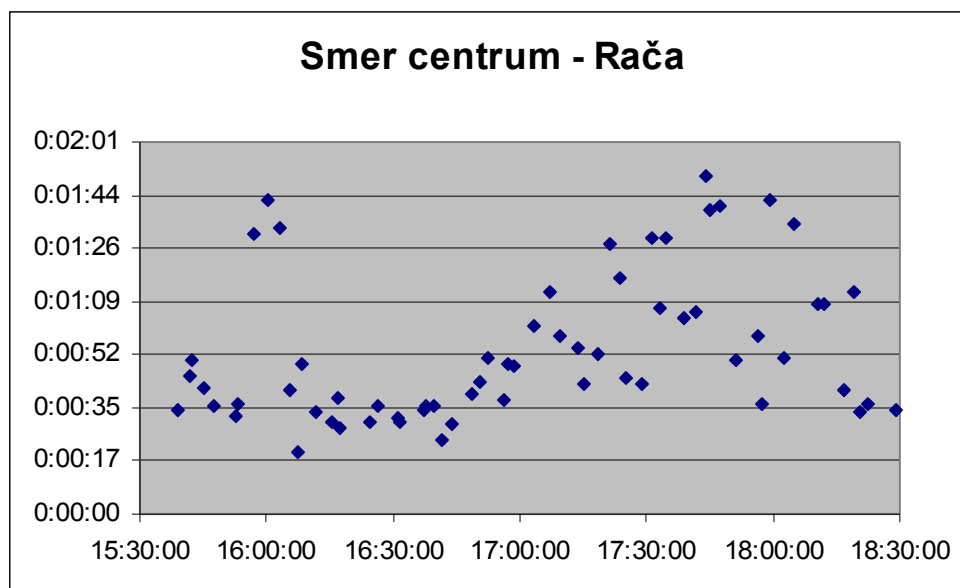
1. Minimálny čas jazdy.
2. Maximálny čas jazdy.
3. Priemerný čas jazdy (aritmetický priemer časov jazdy).
4. Smerodajná odchýlka času jazdy. (Smerodajná odchýlka je kvadratickým priemerom odchýlok jednotlivých meraní od priemeru (t.j. druhou odmocninou aritmetického priemeru

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

kvadratických odchylok jednotlivých meraní od priemeru). Je ukazovateľom pravidelnosti rozloženia meraní. Pre normálne rozdelenie pravdepodobnosti, podľa ktorého sa správajú časy jazdy v doprave, by 70 % meraní nemalo mať väčšiu odchýlku od priemeru než je smerodajná.)

2.3. Špičková hodina

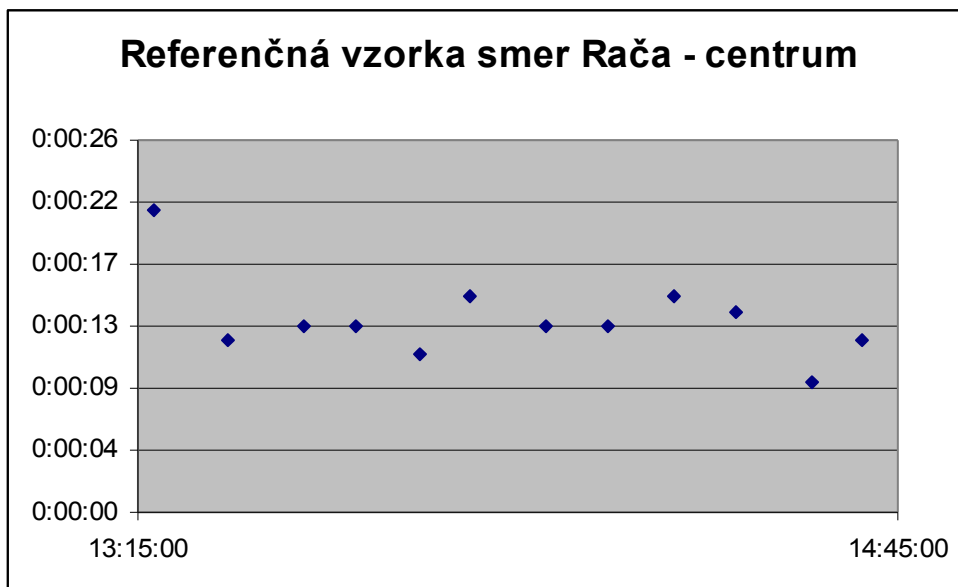
Na základe hodnôt nameraných 2.10.2014 sme určili špičkovú hodinu na obdobie od 17.15 do 18.15. V tomto období sme pozorovali najväčšie zdržania i najväčší rozptyl časov prejazdov vo všetkých smeroch, ako vidno na priloženom grafe:



3. Grafický výstup meraní

3.1. Smer Rača – centrum

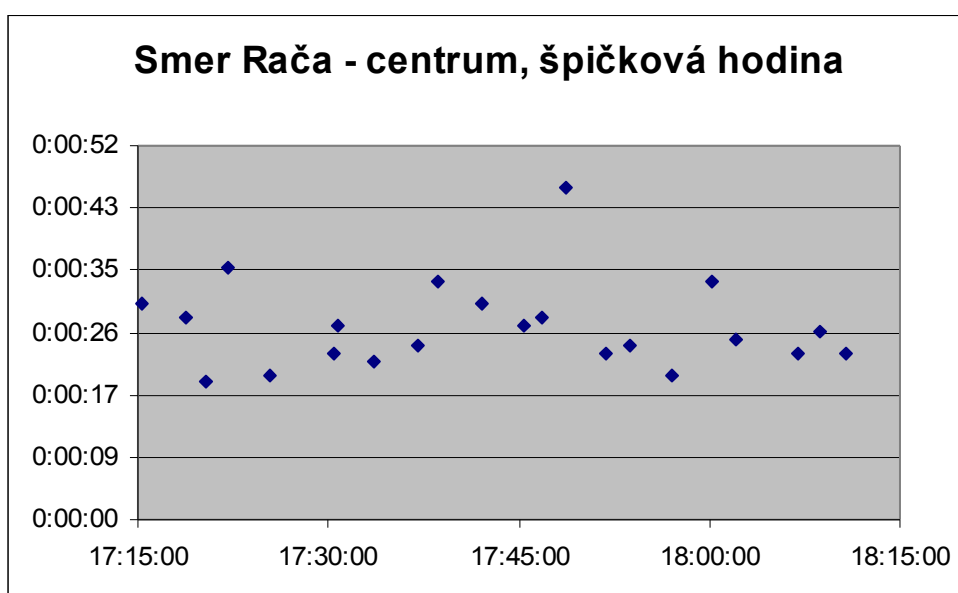
3.1.1. Referenčná vzorka - víkend



Priemerný čas: 13,42 s Minimum: 9 s Maximum: 21 s

Smerodajná odchýlka: 2,78 s

3.1.2. Špičková hodina



Priemerný čas: 26,77 s Minimum: 18 s Maximum: 47 s

Smerodajná odchýlka: 5,99 s

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.1.3. Porovnanie času jazdy a zdržania

Čas prejazdu	Priemer	Minimum	Maximum
Referenčná vzorka	13,42	9	18
Špičková hodina pracovného dňa	26,77	19	46
Nárast v sekundách	13,35	10	28
Nárast v percentách	99,48 %	111,11 %	155,56 %

3.1.4. Porovnanie pravidelnosti

	Smerodajná odchýlka
Referenčná vzorka	2,78
Pracovný deň	5,99
Nárast v sekundách	3,21
Nárast v percentách	115,47 %

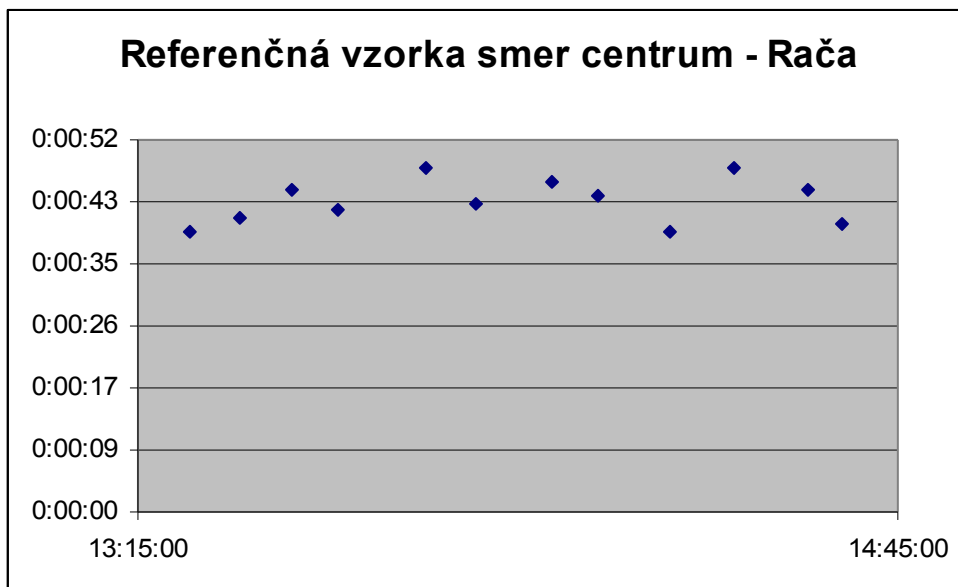
3.1.5. Zhodnotenie dopadov

Priemerný čas jazdy sa v špičkovej hodine v dôsledku kolízií s automobilovou dopravou **zhoršil** oproti referenčnej vzorke **na dvojnásobok**, maximálny čas prejazdu vzrástol takmer o pol minúty na dvaaplnásobok. Na viac než dvojnásobok narástla aj nepravidelnosť času jazdy v sledovanom úseku v špičkovej hodine oproti referenčnej vzorke.

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.2. Smer centrum – Rača

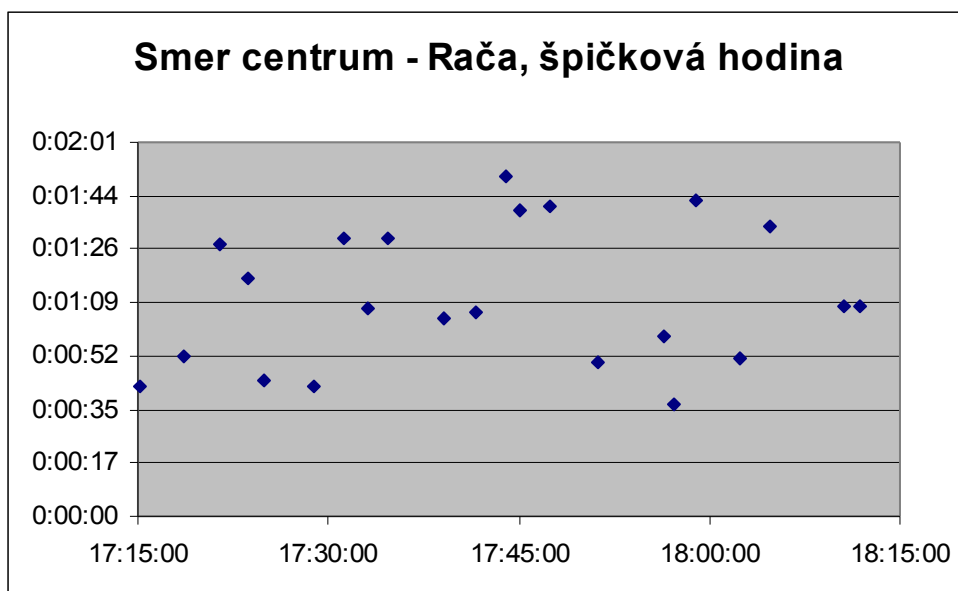
3.2.1. Referenčná vzorka - víkend



Priemerný čas: 43,33 s Minimum: 39 s Maximum: 48 s

Smerodajná odchýlka: 3,06 s

3.2.2. Špičková hodina



Priemerný čas: 70,82 s Minimum: 36 s Maximum: 110 s

Smerodajná odchýlka: 22,15 s

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.2.3. Porovnanie času jazdy a zdržania

Čas prejazdu	Priemer	Minimum	Maximum
Referenčná vzorka	43,33	39	48
Špičková hodina pracovného dňa	70,82	36	110
Nárast v sekundách	27,49	-3	62
Nárast v percentách	63,44 %	-7,69 %	129,17 %

3.2.4. Porovnanie pravidelnosti

	Smerodajná odchýlka
Referenčná vzorka	3,06
Pracovný deň	22,15
Nárast v sekundách	19,09
Nárast v percentách	623,86 %

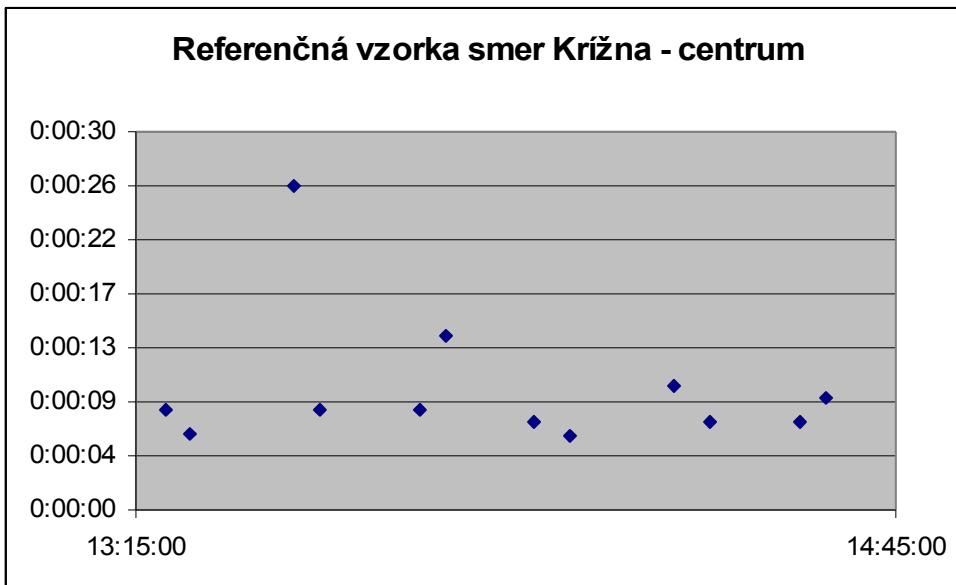
3.2.5. Zhodnotenie dopadov

Priemerný čas jazdy v špičkovej hodine v dôsledku kolízií s automobilovou dopravou **narástol o pol minúty, t.j. takmer o dve tretiny**. Maximálny čas narástol o viac než minútu na viac než dvojnásobok. Maximálne zdržanie oproti najkratšiemu času prejazdu je 74 sekúnd, priemerné takmer 25 sekúnd. Nepravidelnosť času jazdy v sledovanom úseku sa v špičkovej hodine oproti referenčnej vzorke zhoršila výrazne, narástla viac než šesťnásobne.

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.3. Smer Krížna – centrum

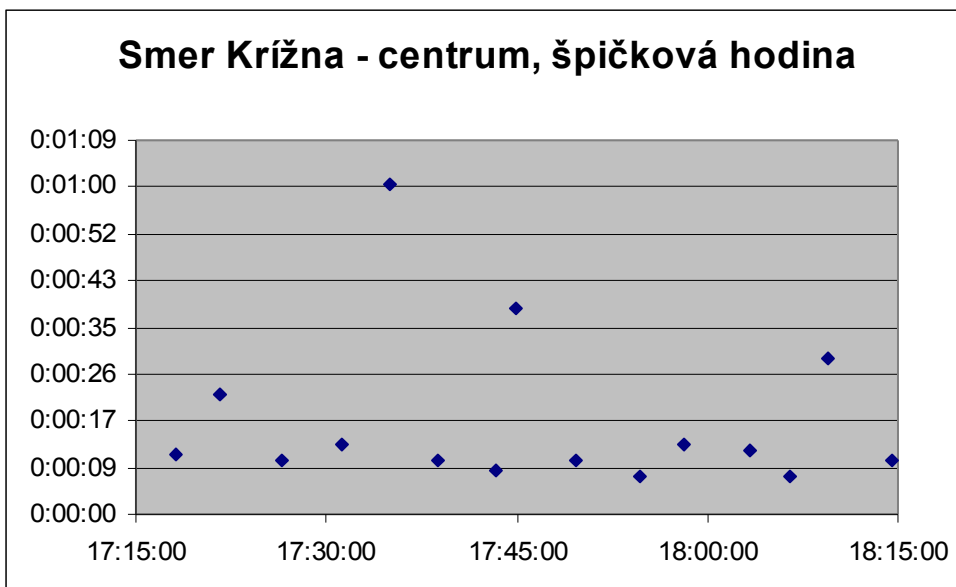
3.3.1. Referenčná vzorka - víkend



Priemerný čas: 9,67 s Minimum: 6 s Maximum: 26 s

Smerodajná odchýlka: 5,34 s

3.3.2. Špičková hodina



Priemerný čas: 17,40 s Minimum: 7 s Maximum: 61 s

Smerodajná odchýlka: 14,41 s

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.3.3. Porovnanie času jazdy a zdržania

Čas prejazdu	Priemer	Minimum	Maximum
Referenčná vzorka	9,67	6	26
Špičková hodina pracovného dňa	17,40	7	61
Nárast v sekundách	7,73	1	35
Nárast v percentách	79,94 %	16,67 %	134,62 %

3.3.4. Porovnanie pravidelnosti

Smerodajná odchýlka	
Referenčná vzorka	5,34
Pracovný deň	14,41
Nárast v sekundách	9,07
Nárast v percentách	169,85 %

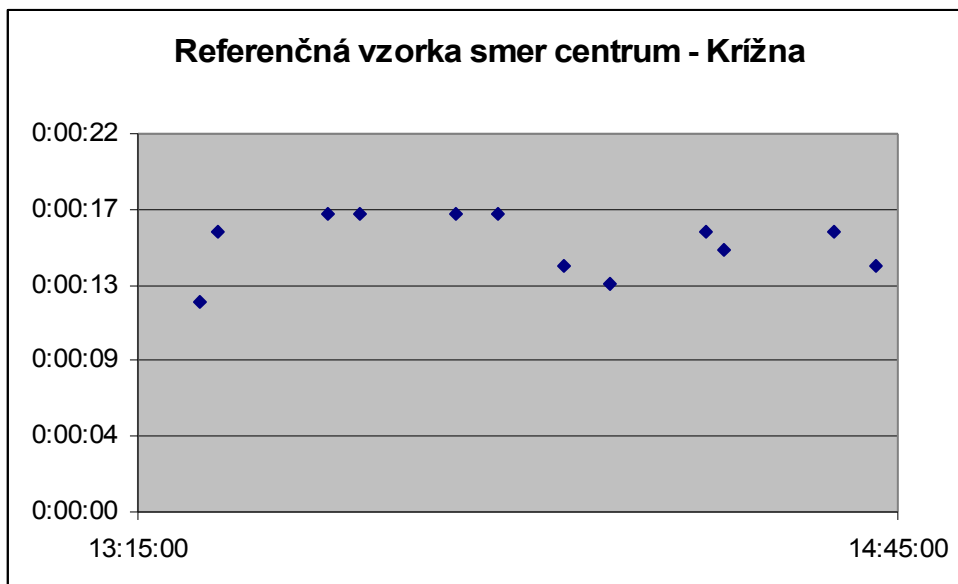
3.3.5. Zhodnotenie dopadov

Priemerný čas jazdy v špičkovej hodine v dôsledku kolízií s automobilovou dopravou **narástol o viac než tri štvrtiny**. Maximálny čas narástol o viac než pol minúty na viac než dvojnásobok. Maximálne zdržanie oproti najkratšiemu času prejazdu je 54 sekúnd. Nepravidelnosť času jazdy v sledovanom úseku v špičkovej hodine oproti referenčnej vzorke narástla na viac než dvaaplnásobok.

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.4. Smer centrum - Krížna

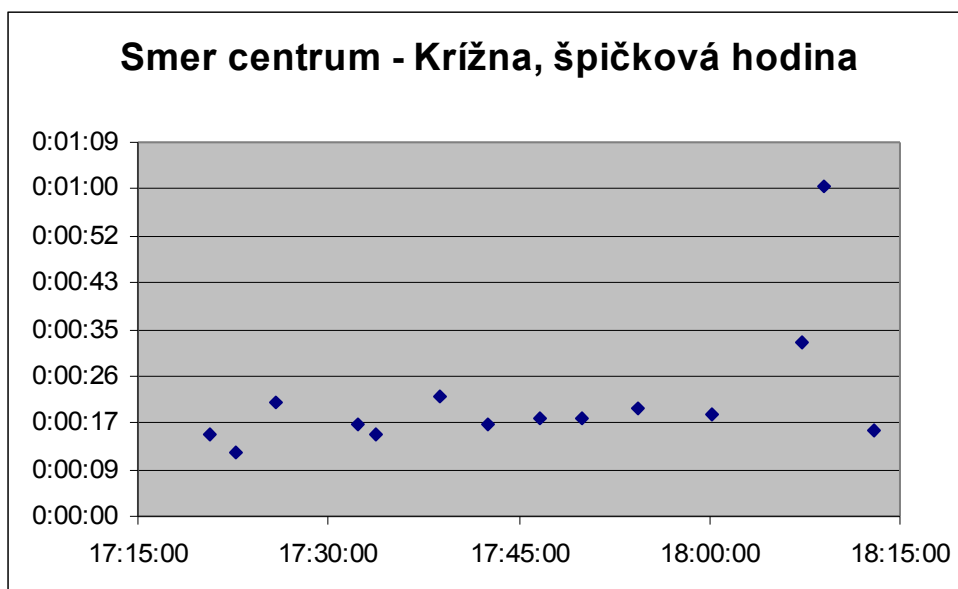
3.4.1. Referenčná vzorka - víkend



Priemerný čas: 15,33 s Minimum: 12 s Maximum: 17 s

Smerodajná odchýlka: 1,65 s

3.4.2. Špičková hodina



Priemerný čas: 21 s Minimum: 12 s Maximum: 61 s

Smerodajná odchýlka: 11,65 s

Zdržanie električkovej dopravy na Radlinského ulici

3.4.3. Porovnanie času jazdy a zdržania

Čas prejazdu	Priemer	Minimum	Maximum
Referenčná vzorka	15,33	12	17
Špičková hodina pracovného dňa	21,00	12	61
Nárast v sekundách	5,67	0	44
Nárast v percentách	36,99 %	0,00 %	258,82 %

3.4.4. Porovnanie pravidelnosti

	Smerodajná odchýlka
Referenčná vzorka	1,65
Pracovný deň	11,65
Nárast v sekundách	10,00
Nárast v percentách	606,06 %

3.4.5. Zhodnotenie dopadov

V tomto smere boli výraznejšie zdržania v dôsledku kolízií s automobilovou dopravou ojedinelé. Maximálny čas síce narástol o trištvrté minúty, t.j. na triaplnásobok, a zdržanie oproti minimu je 49 sekúnd, avšak výraznejšie odchýlky od priemeru boli namerané iba dve. Nepravidelnosť času jazdy v sledovanom úseku sa v špičkovej hodine oproti referenčnej vzorke síce narástla na viac než šesťnásobok.

4. Záver

Merania potvrdili, že nové dopravné značenie má **veľmi negatívny dopad na premávku električiek v smere do Rače**, kde sme namerali spomalenie až o 74 sekúnd oproti najrýchlejšiemu prejazdu, a v tomto smere je aj najväčší rozptyl časov prejazdu. **Vpustenie IAD na koľajnice teda vyústilo do výrazného spomalenia a výrazného zhoršenia pravidelnosti dopravy.**

Väčšie nepravidelnosti boli zistené aj v smeroch do centra tak z Rače, ako aj od Krížnej ulice. Spomalenie dosahuje takmer pol minúty z Rače a takmer minútu od Krížnej. Oba tieto smery trpia nedodržovaním ustanovenia zákona 8/2009 Z.z., ktorý zakazuje vjazd do križovatky, ak za ňou vozidlo nemôže pokračovať v jazde. Je možné, že nejde o priamy dopad dopravného režimu, ale o nedisciplinovanosť vodičov. Je však tiež možné, že toto správanie vodičov je vyvolané väčšou neprehľadnosťou križovatky po zvýšení počtu jazdných pruhov. Ak by na úseku Vazovova – Račianske mýto boli menšie alebo nijaké zápchy, odstránila by sa príčina, prečo vozidlá nemôžu pokračovať v jazde. Čiže aj na tieto dva smery električkovej dopravy by obmedzenie príjazdu do úseku Vazovova – Račianske mýto, t.j. redukcia počtu pruhov a zadržanie zápchy už na Vazovovej ulici, malo pozitívny dopad.

Najmenší negatívny dopad má automobilová doprava na jazdu električiek v smere z centra na Krížnu ulicu. Tu má električka prednosť a šoféri ju väčšinou rešpektujú, upchatie odbočujúcej koľaje je skôr ojedinelé.

Pri hodnotení nárastu času jazdy treba mať na zreteli i ekonomický dopad. Ak sa predĺži čas jazdy, môže to mať dopad v podobe potreby vypravenia ďalšieho vozidla, resp. v podobe nárastu pracovného času vodičov. Ak sa zvýši rozptyl času jazdy, je potrebné predĺžiť čas na vyrovnanie meškania na konečnej, čo môže mať opäť dopady uvedené v predchádzajúcej vete. V nedávnej minulosti bola vyčíslená priemerná cena predĺženia priemerného času jazdy o 1 s na 1 400 € ročne. Na základe tejto ceny a hodnoty predĺženia priemerného času jazdy v smere do Rače o 27,49 s **možno odhadnúť nárast nákladov mesta na prevádzku električiek vďaka novému dopravnému značeniu o 38 486 € ročne.**

Na záver konštatujeme, že **meraním sa podľa nášho názoru dostatočne preukázala potreba zrušenia druhého odbočovacieho pruhu z Vazovovej ulice smerom na Račianske mýto**, pretože súčasný stav má výrazne negatívny dopad na hromadnú dopravu a je v rozpore s Programom hospodárskeho a sociálneho rozvoja Bratislavy, ktorý v oblasti dopravy stanovuje ako globálny cieľ využívať energeticky efektívne a k životnému prostrediu šetrné dopravné systémy, ako strategický cieľ E.2 vybudovať atraktívny integrovaný systém verejnej hromadnej dopravy a E.4 redukovať a efektívne organizovať používanie automobilov.