

2.4 Preferencia vozidiel MHD na svetelne riadených križovatkách v meste Žilina

Nárast individuálnej automobilovej dopravy (IAD) v centrálnych oblastiach miest je úzko spojený s problémom nedostatočnej kapacity pozemných komunikácií v týchto oblastiach. Výsledkom stúpajúceho trendu je, okrem iného, tvorba rozsiahlych kongescií nielen počas dopravných špičiek, ale v mnohých prípadoch aj počas dopravných sediel, čo sa prejavuje neschopnosťou zabezpečenia efektívnej prepravy osôb v rámci mesta. Zlepšenie vznikajúcich situácií je možné zabezpečiť buď rozvojom siete pozemných komunikácií, alebo zvyšovaním efektivity jej využívania. Avšak rozvoj siete pozemných komunikácií v centrálnej oblasti mesta je, z dôvodu obmedzených priestorových možností nevyhnutných na budovanie nových úsekov komunikácií, značne obmedzený. Preto je na zabezpečenie efektívnej prepravy osôb potrebné využívať iný spôsob, ktorý si nevyžaduje budovanie úsekov veľkokapacitných komunikácií, ale zároveň umožňuje prepravu veľkého počtu cestujúcich, a tým je vytváranie efektívneho systému mestskej hromadnej dopravy.

Uvedený trend nárastu IAD je možné pozorovať aj v centrálnej oblasti mesta Žilina, kde sa počas dopravných špičiek vytvárajú rozsiahle kongescie spôsobujúce zdržania nie len cestujúcim IAD, ale aj vozidlám mestskej hromadnej dopravy prepravujúcich niekoľkonásobne väčší počet cestujúcich. Keďže v dnešnej dobe je kladený veľký dôraz na rýchlosť premiestnenia, MHD sa potom javí ako pomalší spôsob prepravy a teda pre cestujúcich menej atraktívny. Skutočnosť je ovplyvnená charakterom pohybu vozidiel mestskej dopravy, ktoré musia zastavovať na zastávkach, čím je ich priemerná rýchlosť nižšia ako rýchlosť osobných automobilov (OA). Ďalším negatívnym vplyvom na rýchlosť vozidiel MHD sú jej časové straty, z ktorých výraznú časť tvoria zdržania vozidiel MHD na svetelne riadených križovatkách, ktorých rozsah sa zvyšuje priamoúmerne s nárastom intenzity osobných vozidiel.

Na zistenie rozsahu zdržaní vozidiel mestskej hromadnej dopravy na križovatkách riadených svetelným signalizačným zariadením (SSZ) bol, v spolupráci s Dopravným podnikom mesta Žilina s.r.o., vykonaný dopravný prieskum. Prieskum bol vykonaný na dvoch vybraných linkách MHD, v priebehu bežného pracovného dňa (streda 13. 4. 2011), z dôvodu eliminácie zvýšených intenzít dopravy na začiatku a konci týždňa. Prieskum sa realizoval počas ôsmich hodín na spojoch, ktoré boli vykonané v rámci časového rozmedzia od 9:00 do 17:00, podľa cestovného poriadku daných liniek. Na realizáciu prieskumu boli vybrané linky číslo 3 a číslo 4, pretože trasovanie uvedených liniek prechádza takmer všetkými svetelne riadenými križovatkami v meste. Výnimku tvorí len križovatka ulíc Háľková - Veľká Okružná, cez ktorú nie je vedená trasa ani jednej z posudzovaných liniek. Podľa cestovných poriadkov týchto dvoch liniek bol celkový počet zmeraných spojov 65 a to v rozsahu 32 spojov na linke č. 3 a 33 spojov na linke č. 4.

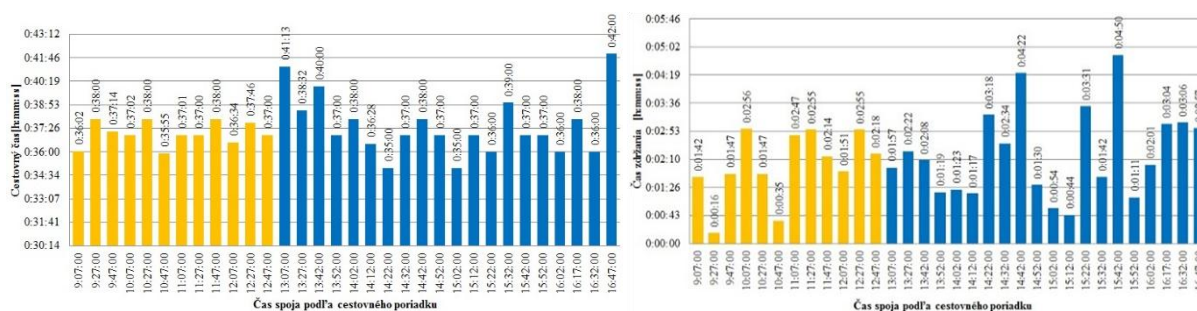
Obe posudzované linky majú charakter okružnej linky a spájajú centrum mesta s dvoma najväčšími sídliskami Žiliny. Linka číslo 3 (obr. 2.4.1) prechádza štyrmi svetelne riadenými križovatkami a tromi svetelne riadenými priechodmi pre chodcov, pričom jednou križovatkou a jedným priechodom linka prechádza z dvoch rôznych smerov. Doba prevádzky na linke je od 5:00 do 22:00. Počas prepravnej špičky je linkový interval 10 min a počas prepravného sedla je linkový interval 20 min. Linka číslo 4 (obr. 2.4.1) prechádza cez šesť svetelne riadených križovatiek a jedným svetelne riadeným priechodom pre chodcov. Doba prevádzky na linke je od 5:00 do 22:30. Počas prepravnej špičky je linkový interval 10 min, v čase prepravného sedla je na úrovni 20 min.

197

Vyhodnotenie prieskumu pre linku číslo 3

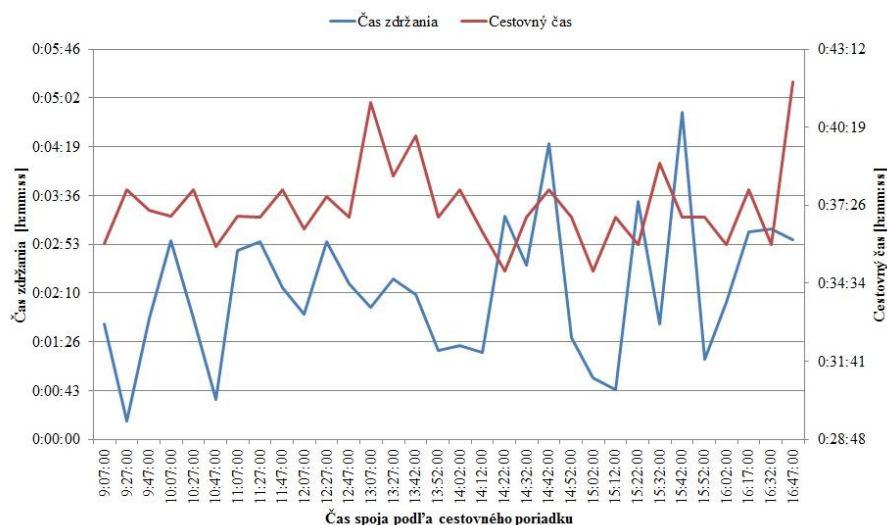
Zaznamenané výsledky pre linku číslo 3 sú uvedené na obrázku nižšie (obr. 2.4.2), z ktorého je zrejmé, že cestovný čas (obrázok vľavo), pre spoje vykonávané počas dopravného sedla (znázornené žltou farbou), sa pohybuje v intervale od 36 do 38 minút. Z uvedeného vyplýva, že počas dopravného sedla, a teda počas zníženej hodnoty intenzity dopravy sa rozdiel cestovných časov na linke pohybuje v rozmedzí dvoch minút. Výraznejšie kolísanie dĺžky cestovných časov je však zaznamenané pre spoje vykonané počas dopravnej špičky, kedy sa táto hodnota pohybuje až na úrovni 7 minút, a teda dĺžka cestovného času na linke dosahuje až hodnotu 42 minút.

V prípade časov zdržania (obr. 2.4.2, vpravo) bolo zaznamenané výrazné kolísanie hodnôt nielen počas prepravnej špičky, ale aj počas prepravného sedla. Z výsledkov však vyplýva, že výraznejšie hodnoty zdržania sú dosahované počas dopravnej špičky, kedy najväčší čas zdržania na križovatkách dosiahol hodnotu na úrovni takmer 5 min.



Obr. 2.4.2 Cestovný čas a čas zdržania pre spoje vykonané počas prieskumu na linke č. 3; Zdroj: [autor]

Vyobrazením cestovných časov a časov zdržania v jednom diagrame je možné porovnať závislosť cestovného času na zdržaní vozidla na svetelne riadených križovatkách. Z porovnania rozloženia kriviek (obr. 2.4.3) je možné konštatovať, že počas dopravného sedla je cestovný čas do značnej miery závislý na zdržaniach na svetelne riadených križovatkách, pretože krivka „cestovného času“ v prevažnej miere kopíruje krivku „zdržania“. Počas prepravnej špičky, je cestný čas menej závislý na zdržaniach na svetelne riadených križovatkách. Táto skutočnosť môže byť do značnej miery ovplyvnená trasou linky č. 3, pretože linka prechádza viacerými križovatkami, ktoré nie sú riadené svetelnou signalizáciou, pričom vozidlo linky č. 3 vchádza do križovatky z vedľajšej komunikácie, čo spôsobuje, že so zvýšenou intenzitou dopravy na neriadených križovatkách sa predlžuje čas čakania na týchto križovatkách, ako aj celkový cestovný čas na danom spoji. Ďalším vplyvom na dĺžku cestovného času je počet cestujúcich nastupujúcich resp. vystupujúcich na jednotlivých zastávkach, čo môže spôsobovať, že cestovný čas dosiahol vyššiu hodnotu aj napriek nižšej hodnote zdržania vozidla na križovatkách.



Obr. 2.4.3 Porovnanie času zdržania a cestovného času pre spoje vykonané počas prieskumu na linke č. 3; Zdroj:[autor]

V nasledujúcej tabuľke (Tab.2.4.1) sú uvedené celkové hodnoty zdržania, ktoré boli zaznamenané na jednotlivých križovatkách počas vykonania prieskumu, pričom tieto hodnoty predstavujú celkové časové straty posudzovaných spojov na križovatkách, ktorými linka prechádza. Ďalej je v tabuľke uvedená priemerná hodnota zdržania každého vozidla linky číslo 3 na konkrétnej križoviatke, spoj podľa cestovného poriadku, na ktorom bolo zaznamenané maximálne zdržanie na danej križoviatke, ako aj hodnota tohto zdržania. Zápis hodnôt je v tvare hh:mm:ss, okrem hodnôt uvádzaných pre spoj s maximálnym zdržaním, kde sú hodnoty v tvare hh:mm, a teda zodpovedajú linkovým intervalom na danej linke. V rámci tabuľky sú jednotlivé križovatky zoradené v poradí, v akom nimi linka prechádza. Červenou farbou je vyznačená križovatka, ktorá linke spôsobuje najväčšie časové straty, naopak križovatka, ktorá spôsobuje najmenšie časové straty, je vyznačená zelenou farbou.

Tab. 2.4.1 Vyhodnotenie zdržania na križovatkách pre linku č. 3

Názov križovatky (priechodu)	Celkové zdržanie pre všetky spoje	Priemerné zdržanie pre každý spoj	Spoj s max. zdržaním	Hodnota zdržania pre spoj
V. Spanyol (priechod)	0:02:48	0:00:05	15:42	0:00:27
V. Spanyol-Veľká Okružná	0:08:03	0:00:15	11:27	0:01:27
Veľká Okružná- 1. Mája	0:06:37	0:00:12	14:32	0:00:47
P.O. Hviezdoslava- Kálov	0:23:48	0:00:45	14:42	0:02:19
Komenského- Veľká Okružná	0:09:10	0:00:17	14:42	0:00:51
Veľká Okružná (1. priechod)	0:01:20	0:00:02	9:47	0:00:25
Veľká Okružná (2. priechod)	0:05:13	0:00:10	16:47	0:01:07
Veľká Okružná- V. Spanyol	0:10:20	0:00:19	15:42	0:01:07
V. Spanyol (priechod)	0:02:54	0:00:05	14:22	0:00:21
Hodnota zdržania zistená počas prieskumu	1:10:13	0:02:10	-	-

Zdroj: [autor]

Z tabuľky je zjavné, že najväčšie zdržania na linke č. 3 sú dosahované na križoviatke ulíc P.O. Hviezdoslava - Kálov. Na tejto križoviatke bolo počas vykonania prieskumu (od 9:00 do 17:30

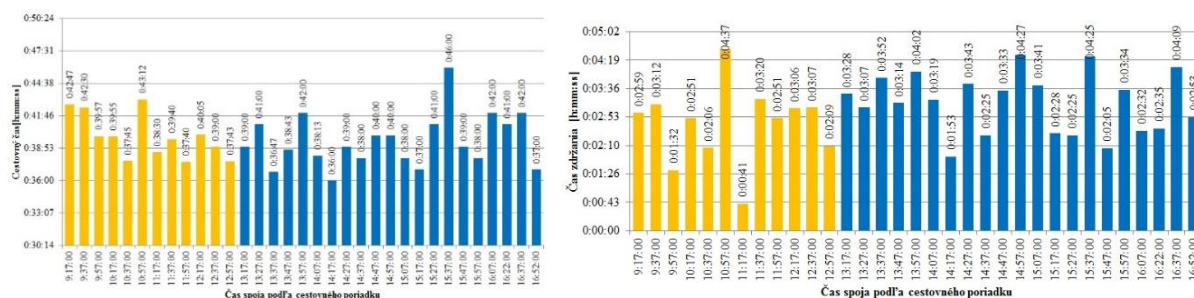
Návrh plánu dopravnej obsluhy (obslužnosti) hromadnou osobnou dopravou mesta Žilina

hod.) namerané celkové zdržanie 23 min. a 48 s, čo pre každý spoj predstavuje priemernú hodnotu zdržania 45 s. Najmenšie časové straty boli zaznamenané na priechode pre chodcov na ulici Veľká Okružná (1. priechod pre chodcov, pri hoteli Slovakia) na úrovni 1 min. 20 s, čo zodpovedá priemernej hodnote zdržania pre každý spoj 2 s. Zaznamenané zdržania na ostatných križovatkách počas celého prieskumu boli v rozmedzí od 2 do 10 min. Z vykonaného prieskumu vyplýva, že vozidlá linky č. 3 dosiahli, počas celej dĺžky prieskumu, časovú stratu spôsobenú svetelne riadenými križovatkami v hodnote 1 hod. 10 minút, resp. že každé vozidlo na linke č. 3 strávi v priemere 2 min a 10 sekúnd státím na križovatkách riadených SSZ. Je potrebné poznamenať, že celková hodnota zdržania nezodpovedá reálne dosiahnutému zdržaniu, pretože prieskumom neboli zamerané všetky spoje vykonané na linke počas celej doby jej prevádzky. Ide najmä o spoje, ktoré sú vykonávané v priebehu rannej dopravnej špičky, počas ktorej je možné očakávať zdržania porovnateľné s hodnotami poobednej špičky.

Vyhodnotenie prieskumu pre linku číslo 4

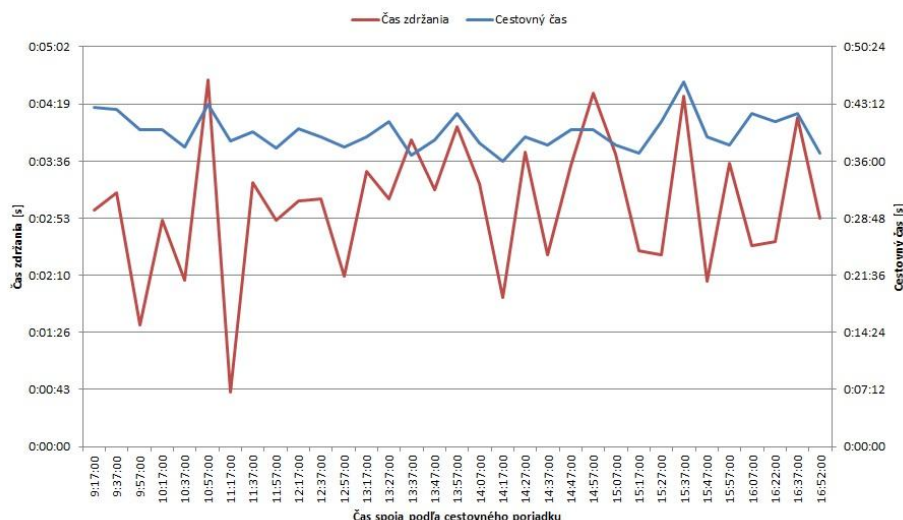
Vyhodnotenie prieskumu pre linku č. 4 je spracované rovnakým spôsobom ako pre linku č.3, pričom hodnoty cestovného času, ako aj hodnoty zdržania pre jednotlivé spoje sú zobrazené na obrázku nižšie (obr. 2.4.4). Ako je vidieť na obrázku, počas celého vykonávania prieskumu je zaznamenané kolísanie hodnôt cestovného času (na obrázku vľavo). V priebehu dopravného sedla sa cestovný čas pohybuje v intervale od 37 do 43 min, pričom priemerná hodnota cestovného času je na úrovni 39 min 54 s. Výraznejšie rozmedzie je, rovnako ako v predchádzajúcom prípade, zaznamenané počas dopravnej špičky, kedy sa hodnota cestovného času pohybuje od 36 do 46 min, čo zodpovedá kolísaniu hodnôt na úrovni 10 min. Uvedená hodnota predstavuje 25 % z priemerného cestovného času (39 min 31 s) stanoveného pre linku počas dopravnej špičky. Zaujímavosťou pre linku č. 4 je, že priemerný cestovný čas v rámci dopravného sedla je o 23 s vyšší ako v rámci prepravnej špičky.

V prípade zdržania vozidiel na križovatkách (priechode) riadených SSZ (obr. 2.4.4, vpravo) boli pomerne vysoké hodnoty zdržania dosahované nielen počas dopravnej špičky, ale aj počas dopravného sedla. Z hodnôt, ktoré boli získané prieskumom je možné konštatovať, že zdržania na linke č. 4 boli takmer rovnomerne rozložené počas celého trvania prieskumu. Zvýšenie intenzity dopravy sa na zdržania prejavilo zvýšením hodnôt zdržania, na základe čoho je možné vyvodiť zver, že so zvyšujúcou sa intenzitou vozidiel sa zvyšuje aj hodnota zdržania.



Obr. 2.4.4 Cestovný čas a čas zdržania pre spoje vykonané počas prieskumu na linke č. 4; Zdroj: [autor]

Zo vzájomného porovnania času zdržania a cestovného času (obr. 2.4.5) vyplýva, že cestovný čas pre linku č. 4 je aj počas dopravného sedla, ako aj dopravnej špičky ovplyvňovaný zdržaniami vozidiel na svetelne riadených križovatkách, čomu zodpovedá priebeh kriviek v diagrame.



Obr. 2.4.1 Porovnanie času zdržania a cestovného času pre spoje vykonané počas prieskumu na linke č. 4; Zdroj: [autor]

Vyhodnotenie zdržaní na jednotlivých križovatkách pre linku č. 4 je zobrazené v nasledujúcej tabuľke (Tab. 2.4.2). Z vyhodnotenia je zjavné, že najväčšie zdržania sú zaznamenané na križovatke ulíc P.O. Hviezdoslava - Kálov. Celkové zdržanie, pre všetky merané spoje, je na uvedenej križovatke na úrovni 25 min., čo predstavuje priemerné zdržanie pre každý meraný spoj 47 sekúnd. Najmenšie zdržanie 2 min. 17 sekúnd je zaznamenané na priechode pre chodcov, ktorý sa nachádza ulici Hlinská, kde sa hodnota priemerného zdržania pohybuje na úrovni sekundy. Vysoké hodnoty zdržania sú dosahované aj na prvých troch svetelne riadených križovatkách, ktorými linka prechádza. Tieto hodnoty sa nachádzajú v rozmedzí od 15 do 22 min.

Tab. 2.4.2 Vyhodnotenie zdržania na križovatkách pre linku č. 4

Názov križovatky (priechodu)	Celkové zdržanie pre všetky spoje	Priemerné zdržanie pre všetky spoje	Spoj s max. zdržaním	Hodnota zdržania pre spoj
Košická	0:21:23	0:00:39	15:07	0:02:01
Košická- Predmestská	0:19:24	0:00:35	11:57	0:01:00
Predmestská- 1. Mája	0:15:40	0:00:28	11:37	0:01:08
P.O. Hviezdoslava- Kálov	0:25:00	0:00:45	9:37	0:01:42
Komenského- Veľká Okružná	0:09:30	0:00:17	10:37	0:00:46
Komenského	0:07:07	0:00:13	14:07	0:01:15
Hlinská (priechod)	0:02:17	0:00:04	15:57	0:01:18
Hodnota zdržania zistená počas prieskumu	1:40:21	0:03:01	-	-

Zdroj: [autor]

Prieskum preukázal, že vozidlá na linke č. 4 dosiahli počas realizácie prieskumu celkové zdržanie (súčet zdržaní na všetkých križovatkách) na úrovni 1 hod 40 min, resp. že každé vozidlo je počas vykonávania spoja zdržané v priemere tri minúty na svetelne riadených križovatkách, ktorými linka prechádza. Zistená hodnota zdržania zodpovedá takmer 20 % celkového času vykonávania prieskumu. Aj v tomto prípade je nevyhnutné poznamenať, že prieskum nezahŕňal spoje vykonané počas rannej dopravnej špičky, čo by prispelo k nárastu hodnoty zdržania.

Zostavenie poradia zavádzania preferencie na križovatkách

Z výsledkov vykonaného prieskumu vyplýva, že vozidlá MHD dosiahnu státím na križovatkách riadených svetelnou signalizáciou výrazné časové straty, ktorých odstránením je možné skrátiť cestovný čas, zrýchliť prepravu, ale aj znížiť náklady na prevádzku a teda zatriktívniť mestskú hromadnú dopravu. Zohľadnením prieskumom zistených časov zdržania na jednotlivých križovatkách je možné stanoviť poradie križovatiek, ktoré vozidlám spôsobujú najväčšie časové straty a teda, na ktorých prioritné zavedenie preferencie MHD prispeje k najväčším prínosom.

V nasledujúcej tabuľke (Z tabuliek 2.4.1 a 2.4.2 vyplýva, že križovatka ulíc P.O. Hviezdoslava - Kálov spôsobuje najväčšie časové zdržania aj pre linku č. 3 aj pre linku č. 4. Zdržania sú na úrovni približne 24 min. Priemerné zdržanie pre každý spoj na tejto križovatke je pre linku č. 4 na úrovni 45 s, rovnako ako aj pre linku č. 3. V prípade križovatky ulíc Komenského - Veľká Okružná sú celkové zdržania pre obidve linky takmer rovnaké na úrovni viac ako 9 min. Priemerná hodnota zdržania pre každý meraný spoj je aj v tomto prípade zhodná pre obidve linky 17 s. Poslednou križovatkou, ktorou prechádzajú vozidla oboch liniek je križovatka ulíc Veľká Okružná – Predmestská – 1. Mája, pričom vozidlá liniek do tejto križovatky vchádzajú z rôznych smerov. Vozidlá linky č. 3 do križovatky vchádzajú z ulice Veľká Okružná (hlavnej komunikácie) a dosahujú v priemere zdržanie na úrovni 12 sekúnd, čo zodpovedá celkovému zdržaniu viac ako 6 a pol minúty. Výraznejšie zdržania dosahujú vozidlá linky č. 4, ktoré tiež do križovatky vchádzajú z hlavnej komunikácie, avšak z ulice Predmestská. Tieto vozidlá sa pred križovatkou zdržia v priemere 28 sekúnd. Celkové zdržanie je na úrovni viac ako 19 minút. Výrazný rozdiel v zdržaniach je spôsobený tým, že predmetná križovatka je začlenená do koordinácie s ostatnými križovatkami nachádzajúcimi sa na ulici Veľká Okružná, pričom vozidlá linky č. 3 vchádzajú do križovatky s koordinovaného smeru.

Tab. 2.4.3) sú križovatky zoradené v závislosti od prieskumom zisteného času zdržania, pričom pri križovatkách, ktorými prechádzajú obidve posudzované linky, je uvedené zdržanie pre linku, na ktorej bola zistená vyššia hodnota zdržania. Obe posudzované linky prechádzajú troma spoločnými križovatkami:

- križovatka ulíc P.O. Hviezdoslava- Kálov,
- križovatka ulíc Komenského- Veľká Okružná,
- križovatka ulíc Veľká Okružná – Predmestská – 1. Mája (vozidlá liniek vchádzajú do križovatky z rôznych smerov).

Z tabuliek 2.4.1 a 2.4.2 vyplýva, že križovatka ulíc P.O. Hviezdoslava - Kálov spôsobuje najväčšie časové zdržania aj pre linku č. 3 aj pre linku č. 4. Zdržania sú na úrovni približne 24 min. Priemerné zdržanie pre každý spoj na tejto križovatke je pre linku č. 4 na úrovni 45 s, rovnako ako aj pre linku č. 3. V prípade križovatky ulíc Komenského - Veľká Okružná sú celkové zdržania pre obidve linky takmer rovnaké na úrovni viac ako 9 min. Priemerná hodnota zdržania pre každý meraný spoj je aj v tomto prípade zhodná pre obidve linky 17 s. Poslednou križovatkou, ktorou prechádzajú vozidla oboch liniek je križovatka ulíc Veľká Okružná – Predmestská – 1. Mája, pričom vozidlá liniek do tejto križovatky vchádzajú z rôznych smerov. Vozidlá linky č. 3 do križovatky vchádzajú z ulice Veľká Okružná (hlavnej komunikácie) a dosahujú v priemere zdržanie na úrovni 12 sekúnd, čo zodpovedá celkovému zdržaniu viac ako 6 a pol minúty. Výraznejšie zdržania dosahujú vozidlá linky č. 4, ktoré tiež do križovatky vchádzajú z hlavnej komunikácie, avšak z ulice Predmestská. Tieto vozidlá sa pred križovatkou zdržia v priemere 28 sekúnd. Celkové zdržanie je na úrovni viac ako 19 minút. Výrazný rozdiel v zdržaniach je spôsobený tým, že predmetná križovatka je začlenená do koordinácie s ostatnými križovatkami nachádzajúcimi sa na ulici Veľká Okružná, pričom vozidlá linky č. 3 vchádzajú do križovatky s koordinovaného smeru.

Návrh plánu dopravnej obsluhy (obslužnosti) hromadnou osobnou dopravou mesta Žilina

Tab. 2.4.3 Poradie križovatiek v závislosti od dosiahnutého zdržania

Názov križovatky (priechodu)	Celkové zdržanie pre všetky spoje	Priemerné zdržanie pre všetky spoje	Spoj s max. zdržaním	Hodnota zdržania pre spoj
P.O. Hviezdoslava- Kálov	0:25:00 (linka č. 4)	0:00:45	9:37	0:01:42
Košická	0:21:23	0:00:39	15:07	0:02:01
Košická- Predmestská	0:19:24	0:00:35	11:57	0:01:00
Predmestská- 1. Mája	0:15:40 (linka č. 4)	0:00:28	11:37	0:01:08
Veľká Okružná- V. Spanyola	0:10:20	0:00:19	15:42	0:01:07
Komenského- Veľká Okružná	0:09:30 (linka č. 4)	0:00:17	10:37	0:00:46
Komenského	0:07:07	0:00:13	14:07	0:01:15
Názov križovatky (priechodu)	Celkové zdržanie pre všetky spoje	Priemerné zdržanie pre všetky spoje	Spoj s max. zdržaním	Hodnota zdržania pre spoj
Veľká Okružná (2. priechod)	0:05:13	0:00:10	16:47	0:01:07
V. Spanyola (priechod)	0:02:54	0:00:05	14:22	0:00:21
Hlínská (priechod)	0:02:17	0:00:04	15:57	0:01:18
Veľká Okružná (1. priechod)	0:01:20	0:00:02	9:47	0:00:25
Hodnota zdržania zistená počas prieskumu	2:00:08	0:03:37	-	-

Zdroj: [autor]

V prípade zostavenia poradie v závislosti od prieskumom zistených hodnôt zdržania by, v prípade zavádzania preferencie MHD v meste Žilina, mala byť preferencia prioritne zavedená na križovatke ulíc P.O. Hviezdoslava – Kálov, pretože táto križovatka spôsobuje vozidlám MHD najväčšie časové straty. Následne by mali byť vozidlá preferované na križovatkách ulíc Košická a Košická – Predmestská. Celkové poradie uvádza tabuľka 2.4.3.

Je však potrebné poznamenať, že pri vykonávaní prieskumu neboli zdržania vozidiel zaznamenané na križovatke Háľková – Veľká Okružná, pretože touto križovatkou nie je vedená trasa vybraných liniek. Z tohto dôvodu je pre stanovenie poradia križovatiek, na ktorých má byť zavedená preferencia, možné zohľadniť aj ďalšie ukazovatele ako je počet liniek, ktoré danou križovatkou prechádzajú, prípadne súčasný spôsob riadenia na križovatke resp. typ radiča zabezpečujúci riadenie križovatky.

V nasledujúcej tabuľke (Tab. 2.4.4) sú jednotlivé križovatky zoradené v závislosti od počtu prechádzajúcich liniek, pričom do posudzovania je začlenená aj križovatka ulíc Háľková – Veľká Okružná. Poradie križovatiek je stanovené na základe celkového počtu prechádzajúcich liniek, v rámci ktorého sú započítané trolejbusové aj autobusové linky MHD Žilina.

Návrh plánu dopravnej obsluhy (obslužnosti) hromadnou osobnou dopravou mesta Žilina

Tab. 2.4.4 Poradie križovatiek v závislosti od počtu prechádzajúcich liniek

Názov križovatky	Trolejbusové linky MHD	Autobusové linky MHD	Celkový počet prechádzajúcich liniek
P.O. Hviezdoslava - Kálov	1, 3, 4, 6, 14, 16	21, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 31	14
Veľká Okružná - 1. Mája	1, 3, 4, 6, 14, 16	22, 24, 26, 30	10
Háľková - Veľká Okružná	1, 6, 7, 16	21, 22, 26, 27, 29	9
Komenského - Veľká Okružná	1, 3, 4, 5, 7, 14, 16	22,	8
V. Spanyola - Veľká Okružná	1, 3, 5, 6, 16	22, 30	7
Komenského - J. Fándlyho (križovatka pri VÚC Žilina)	1, 4, 5, 7, 14	20	6
Hlínská (priebeh pre chodcov)	1, 4, 5, 7, 14	20	6
Veľká Okružná (priebeh pre chodcov)	1, 3, 5, 16	22,	5
Názov križovatky	Trolejbusové linky MHD	Autobusové linky MHD	Celkový počet prechádzajúcich liniek
Veľká Okružná (priebeh pre chodcov)	1, 3, 5, 16	22,	5
V. Spanyola (priebeh pre chodcov)	1, 3, 5, 6	30	5
Košická	4, 14	24, 26, 31	5
Košická - Predmestská	4, 14	24, 26,	4

Zdroj: [autor]

Z tabuľky vyplýva, že najväčší počet liniek je vedný cez križovatku P.O. Hviezdoslava – Kálov, nasleduje križovatka Veľká Okružná – 1. mája a križovatka Háľková – Veľká Okružná.

Pre potreby zavedenia aktívnej preferencie MHD na svetelne riadených križovatkách je nevyhnutné, aby tieto križovatky boli vybavené vhodným typom radiča, ktorý umožňuje preferovať MHD a aby bola zabezpečená detekcia (privolanie signálu „Volno“) týchto vozidiel. Na riadenie križovatiek, na ktorých boli merané zdržanie vozidiel MHD, sa používajú viaceré typy radičov. Križovatky, ktoré prešli rekonštrukciou v priebehu roka 2011, sú riadené pomocou radičov typu CROSS RS 4, ide o križovatky nachádzajúce sa na ulici Veľká Okružná. Riadenie ostatných križovatiek je zabezpečené radičmi typu VSF 12, BDE (Tab. 2.4.5).

Prevažná časť križovatiek je riadená pomocou radičov typu CROSS RS-4. Tento typ radiča je konštruovaný tak, aby poskytol maximálnu modularitu a zároveň logiku nevyhnutnú pre plne autonómne decentralizované riadenie závisle na premávke. Tento radič môže slúžiť ako hlavný radič líniovej alebo plošnej koordinácie a je kompatibilný s protokolom OCIT pre komunikáciu s ostatnými radičmi. Radič je možné použiť s akýmkoľvek dostupným detektorom, napr. indukčnými slučkami, videodetekcia, GPS a pod.. Pomocou softwarového balíka CROSS PTC, ktorý je určený na parametrické programovanie a nahrávanie dopravných definícií do radiča, je možné nadefinovať a do radiča nahráť pevné signálne plány, dynamické riadenie križovatky, „nočnú celočervenú prevádzku“, preferenciu IZS, ako aj preferenciu MHD.

Ďalším typom radiča, ktorý je použitý na križovatkách (priebehoch), je radič typu BDE. Ide o starší typ radiča, ktorý nevyhovuje súčasným dopravným podmienkam a na uvedených križovatkách

Návrh plánu dopravnej obsluhy (obslužnosti) hromadnou osobnou dopravou mesta Žilina

neumožňuje aktívnu preferenciu MHD. Tento typ radiča sa nachádza na križovatke ulíc P.O. Hviezdoslava- Kálov, ktorá spôsobuje najväčšie časové straty aj pre linku č. 3 aj pre linku č. 4 (Tab. 2.4.1, Tab. 2.4.2), ako aj ňou prechádza najväčší počet liniek MHD.

Radič typu VSF 12 je dvojprocesorový radič, ktorého základom sú mikroprocesory INTEL 80188 a 8751. Hlavný procesor (80188) riadi a kontroluje funkcie signálov, druhý (8751) vykonáva iba kontrolnú funkciu. Oba procesory sa navzájom kontrolujú a každý v prípade zistenia chyby je schopný vypnúť napätie v signálnych návěstidlách. Uvedený typ radiča umožňuje zavedenie preferencie MHD, pričom na detekovanie je možné použiť indukčné slučky, ktoré sú umiestnené na vstupoch do križovatky.

Tab. 2.4.5 Typy radičov na križovatkách v meste Žilina

Názov križovatky (priechodu)	Typ radiča	Možnosť detekcie vozidla
V. Spanyola-Veľká Okružná	RS 4	videodetekcia, GPS
Veľká Okružná- 1. Mája	RS 4	videodetekcia, GPS
Komenského- Veľká Okružná	RS 4	videodetekcia, GPS
Veľká Okružná (1. priechod pre chodcov)	RS 4	videodetekcia, GPS
Veľká Okružná (2. priechod pre chodcov)		
Košická	RS 4	videodetekcia, GPS
Háľková – Veľká Okružná	RS 4	videodetekcia, GPS
Košická- Predmestská	VSF 12	indukčná slučka
Komenského- J. Fándlyho	VSF 12	indukčná slučka
P.O. Hviezdoslava- Kálov	BDE	-
Hlínská (priechod pre chodcov)	BDE	-
V. Spanyola (priechod pre chodcov)	BDE	-

Zdroj: [autor]

V prípade križovatiek, ktorých riadenie je zabezpečené pomocou radičov zabezpečujúcich preferenciu MHD, je na zabezpečenie preferencie potrebná úprava signálnych plánov vložením preferenčných fáz a zabezpečenie komunikácie medzi vozidlom a radičom CSS. Pri križovatkách, ktorých radiče preferenciu neumožňujú, je potrebné zabezpečiť rekonštrukciu týchto križovatiek tak, aby bolo možné na preferenciu využiť rovnaký spôsob prenosu dát medzi vozidlom a radičom križovatky prostredníctvom rovnakej technológie pre všetky križovatky v rámci posudzovaného územia.

Zohľadnením všetkých vyššie uvedených ukazovateľov je v tabuľke nižšie (Tab. 2.4.6) uvedené poradie križovatiek tak, ako by mala byť na nich zavádzaná preferencie vozidiel MHD. Stanovenie konečného poradia bolo vykonané na základe pridelovania váh jednotlivým križovatkám v závislosti od dosiahnutej hodnoty zdržania, počtu prechádzajúcich liniek a použitého typu radiča.

Návrh plánu dopravnej obsluhy (obslužnosti) hromadnou osobnou dopravou mesta Žilina

Tab. 2.4.6 Poradie križovatiek v závislosti na prioritě zavedenia preferencie MHD

Názov križovatky (priechodu)	Celkové zdržanie pre všetky spoje	Priemerné zdržanie pre všetky spoje	Počet prechádzajúcich liniek	Typ radiča
P.O. Hviezdoslava - Kálov	0:25:00	0:00:45	14	BDE
Veľká Okružná - 1. Mája	0:15:40	0:00:28	10	RS 4
Košická	0:21:23	0:00:39	5	RS 4
Komenského - Veľká Okružná	0:09:30	0:00:17	8	RS 4
V. Spanyola - Veľká Okružná	0:10:20	0:00:19	7	RS 4
Košická - Predmestská	0:19:24	0:00:35	4	VSF 12
Komenského - J. Fándlyho	0:07:07	0:00:13	6	VSF 12
Háľková - Veľká Okružná	-	-	9	RS 4
Veľká Okružná (2. priechod pre chodcov)	0:05:13	0:00:10	5	RS 4
Hlínská (priechod pre chodcov)	0:02:17	0:00:04	6	BDE
Veľká Okružná (1. priechod pre chodcov)	0:01:20	0:00:02	5	RS 4
V. Spanyola (priechod pre chodcov)	0:02:54	0:00:05	5	BDE

Zdroj: [autor]



Najmä v oblasti vedenia autobusových liniek je možné dosiahnuť určité vylepšenia najmä z hľadiska času prepravy.