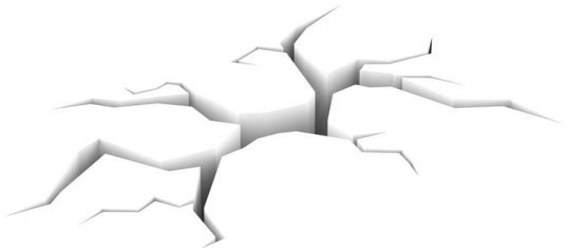
فصلنامه مهندسی عمران و سازه

دوره ۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۷



مقاله مروری

ارزیابی و مقایسه سرفاصله زمانی تخلیه در شاخه های خروجی و ورودی تقاطع چراغدار

ایرج برگ‌گل[۱]، وحید نجفی مقدم گیلانی[۲]، افسانه تحریری املشی[۳]

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، ایران

۲- دانشجوی دکتری عمران، گرایش راه و ترابری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

۳- کارشناس ارشد مهندسی عمران، گرایش راه و ترابری، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچه

دریافت: ۱۰ اسفند ۱۳۹۶

پذیرش: ۲ فروردین ۱۳۹۷

کلید واژگان:

تقاطع چراغدار

سرفاصله زمانی تخلیه اشباع

تأخیر شروع

شاخه خروجی

شاخه ورودی

چکیده

مقادیر زمانی نرخ جریان اشباع در شاخه‌های خروجی و ورودی تقاطع‌های چراغدار در زمانبندی آن‌ها نقش کلیدی ایفا می‌کنند. تاکنون مطالعات انجام شده برای تخمین سرفاصله زمانی، در شاخه ورودی تقاطع بوده است. در حالیکه مقادیر آن به دلیل تعداد خطوط، رفتار رانندگان و سایر مشخصه‌های فیزیکی متفاوت، با مقادیر شاخه خروجی یکسان نمی باشد. در مقاله حاضر، به کمک برداشت میدانی داده‌های مرتبط در پنج تقاطع چراغ‌دار در شهر رشت، به ارزیابی و مقایسه مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه و تأخیر شروع در شاخه‌های ورودی و خروجی تقاطع چراغدار پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهند که شرایط اشباع در مسیر خروجی، بین وسیله نقلیه دوم و آخرین وسیله نقلیه و در مسیر ورودی بین وسیله نقلیه پنجم یا ششم و آخرین وسیله نقلیه درون صف رخ می دهد (به عبارتی تعداد وسیله نقلیه دارای تاخیر شروع در مسیر خروجی، یک یا حداکثر ۲ وسیله نقلیه و در مسیر ورودی ۴ یا ۵ وسیله می‌باشد). همچنین مقدار سرفاصله اشباع در مسیر خروجی، کمتر از مسیر ورودی می باشد.

نویسنده مسئول: وحید نجفی مقدم گیلانی

پست الکترونیکی: Vahid.moghaddam90@gmail.com

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]

[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

۱- مقدمه

مقدار چند پارامتر اساسی عملکرد تقاطع نظیر نرخ جریان اشباع و تاخیر، از مشتقات سرفاصله زمانی تخلیه می‌باشند به طوری که استفاده از مقادیر نادرست سرفاصله زمانی تخلیه، منجر به تخمین نادرست میزان تراکم، تاخیر و نرخ جریان اشباع می‌گردد. سرفاصله زمانی تخلیه وسایل نقلیه به صورت زمان سپری شده بین وسایل نقلیه پشت هم نسبت به خط توقف تعریف می‌شود. نخستین سرفاصله، فاصله زمانی بین شروع فاز سبز و زمان گذر چرخ‌های جلوی نخستین وسیله نقلیه از خط ایست و دومین سرفاصله زمانی، زمان لازم برای گذر چرخ‌های جلوی نخستین وسیله تا گذر چرخ‌های جلوی دومین وسیله از خط ایست خواهد بود و الی آخر[۱]. سرفاصله زمانی هر وسیله نقلیه، از وسیله جلویی خود کمتر می‌شود و با ادامه این روند، به نقطه ای می‌رسد که از این نقطه به بعد، مقدار سرفاصله زمانی نسبتا ثابت خواهند ماند تا زمانی که تمام وسایل نقلیه درون صف از تقاطع عبور کرده و یا زمان سبز به پایان برسد. به این سرفاصله زمانی ثابت، سرفاصله زمانی اشباع گفته می‌شود و می‌تواند برای وسایل نقلیه سوم تا ششم رخ می‌دهد. البته در منابع مختلف، بین مکان رخ دادن سرفاصله زمانی اشباع تفاوت وجود دارد که ناشی از شرایط متفاوت محلی در برداشت داده‌ها می‌باشد[۱]. مجموع اختلاف سرفاصله زمانی اشباع با سرفاصله‌های چند وسیله نقلیه نخست صف، که زمان اضافی برای واکنش به شروع زمان سبز و افزایش سرعت صرف می‌کنند، به زمان هدررفته اولیه (زمان تاخیر شروع) موسوم است. بر طبق کتاب HCM، شرایط اشباع بین سرفاصله زمانی وسیله نقلیه پنجم و آخرین وسیله نقلیه درون صف رخ می‌دهد و سرفاصله‌های زمانی چهار وسیله نقلیه نخست، در تعیین زمان تاخیر شروع به کار می‌روند. بدین منظور در مطالعه حاضر، با برداشت داده‌های میدانی متعلق به ۵ تقاطع چراغدار در شهر رشت، سرفاصله زمانی تخلیه اشباع و زمان تاخیر شروع در مسیرهای خروجی و ورودی مورد نظر تعیین و مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته است.

نخستین مطالعه در مورد سرفاصله زمانی تخلیه، توسط بروس گرینشیلدز و همکاران در سال ۱۹۴۷ انجام گرفت. در این مطالعه تاثیر گردش به چپ در نظر گرفته نشد. مقدار سرفاصله زمانی برای وسیله نقلیه ششم و بالاتر، برابر ۲/۱ ثانیه و مقدار زمان تاخیر شروع برابر ۳/۷ ثانیه به دست آمد [۲]. در جریان آماده سازی دومین ویرایش HCM، داده‌های ۱۱۰۰ تقاطع چراغدار بین سال‌های ۱۹۵۵ و ۱۹۵۶ گردآوری شد و سرفاصله زمانی اشباع برابر ۲/۴ ثانیه به دست آمد. در سال‌های بعد، به دلیل افزایش کارایی وسایل نقلیه، مقادیر سرفاصله زمانی کاهش و به عبارتی نرخ جریان اشباع افزایش یافت. بنابراین مقدار سرفاصله زمانی اشباع در HCM85 برابر ۲ ثانیه و در HCM94 مقدار ۱/۹ ثانیه پیشنهاد شد که در HCM2000 نیز همین مقدار ۱/۹ ثانیه ارائه شد [۲]. نیتی‌ماکی و همکاران در سال ۱۹۹۶ با مطالعه نرخ جریان اشباع در فنلاند، مقدار سرفاصله زمانی تخلیه که پس از چهارمین و پنجمین وسیله نقلیه مقدار ثابتی پیدا کرد، را کمتر از ۲ ثانیه به دست آوردند [۳]. القمدی در سال ۱۹۹۹، با بررسی سرفاصله زمانی ورود وسایل عبوری برای حرکت مستقیم در ۸ تقاطع چراغدار شهر ریاض عربستان، سرفاصله‌های زمانی عبور وسایل نقلیه از خط ایست در مسیرهای دوخطه و سه خطه را برداشت کرد. مقدار سرفاصله زمانی اشباع در مسیرهای دو خطه برابر ۱/۵۷ ثانیه و در مسیرهای سه خطه برابر ۱/۶۴ ثانیه به دست آمد که این مقادیر از نتایج مطالعات قبلی در سایر کشورها کمتر بوده است [۴]. میزا نور و همکاران در سال ۲۰۰۲ با مقایسه نرخ جریان اشباع در ۹ تقاطع چراغدار شهر یوکوهاما (ژاپن) و شهر داکا (پایتخت بنگلادش)، به کمک آنالیز واریانس (ANOVA) ناحیه جریان اشباع در صف وسایل نقلیه برای نواحی مختلف صف را تعیین کردند و از متوسط‌گیری سرفاصله‌های زمانی تخلیه تمام وسایل نقلیه در ناحیه جریان اشباع، سرفاصله اشباع تخمین زده شد که با روش موجود در HCM تفاوت داشت. نتایج نشان داد که مقدار سرفاصله زمانی اشباع به دست آمده در این مطالعه، بیشتر از مقدار HCM بوده است [۵]. لی‌وین و همکاران در سال ۲۰۰۵، برای تخمین نرخ جریان اشباع ایده‌آل بر اساس شرایط کشور مالزی، اطلاعات سرفاصله زمانی اشباع در شرایط هوای خشک و جریان ترافیک اشباع برای عرض‌های متفاوت خط در تقاطع‌های چراغدار را جمع‌آوری کردند. مقدار سرفاصله زمانی اشباع در این مطالعه، ۱/۶۹۹۸ ثانیه به دست آمد که کمتر از مقدار نظیر در راهنمای ظرفیت راهها (۱/۸۹۵ ثانیه) شد. آنها دلیل این امر را قانون گریزتر بودن رانندگان در کشور مالزی

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]
[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

دانستند [۶]. لوییس فرانسیسکو گونزالس در جریان انجام رساله دکتری خود در سال ۲۰۰۶، سه تقاطع با ویژگی متفاوت را در شهر مونته‌ری مکزیک مورد بررسی قرار داد و عنوان کرد که سرفاصله زمانی اشباع در مکزیک، از خودروی ششم صف به بعد تعیین می‌شود. همچنین زمان هدررفته اولیه، برابر ۱/۹ ثانیه به دست آمد که با مقدار نظیر گرینشیلدز (۳/۷ ثانیه) اختلاف دارد. او در پایان نتیجه گرفت که چون مقدار سرفاصله زمانی میانگین بسته به نوع محل مورد نظر از ۲/۱ تا ۲/۳ ثانیه تغییر می‌کند، نمی‌توان مقدار مشخصی برای سرفاصله زمانی تخلیه مکزیک ارایه نمود [۳]. درکتاب تقاطع‌های همسطح شهری (نشریه ۱۴۵ سازمان برنامه و بودجه)، با استفاده از روش ماکروسکوپیک، تعداد وسایل نقلیه عبوری در هر باند در مدت زمان تردد اشباع بدون آشفتگی هر فاز اندازه‌گیری و سپس با همفزونی ارقام متناظر در چرخه‌های مختلف، میانگین سرفاصله زمانی برابر ۲/۱۸ ثانیه به دست آمد [۷].

۲- روش برداشت داده ها

در مطالعه حاضر، ۵ مسیر ورودی و ۵ مسیر خروجی دارای جریان اشباع از پنج تقاطع چراغدار در شهر رشت انتخاب گردیدند. این شهر مرکز استان گیلان و در شمال ایران است و دارای تراکم جمعیت ۴۳۴۰ نفر در هر کیلومتر مربع می‌باشد [۸]. اطلاعات مورد نیاز به منظور برآورد مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه اشباع و زمان تاخیر شروع به کمک روش فیلمبرداری و ثبت با کورنومتر در ساعت اوج عصر برداشت گردید. پس از مشاهده فیلم‌های برداشت شده، در مسیرهای خروجی عبور وسایل از انتهای خط عابر پیاده و در مسیرهای ورودی به دلیل آن که وسایل نقلیه جلوتر از خط ایست توقف داشتند، سپر جلوی نخستین ماشین صف به عنوان مبنا (نقطه مرجع) در نظر گرفته شد. در مطالعه حاضر در هر مسیر خروجی داده‌های ۱۸ سیکل اشباع و اطلاعات ۱۱ وسیله نقلیه اول صف و در هر مسیر ورودی داده‌های ۱۵ سیکل اشباع و اطلاعات ۱۲ وسیله نقلیه اول صف برداشت گردید و برای هر مکان صف مقادیر ماکزیمم، مینیمم و میانگین محاسبه شدند. در صورت مشاهده هر گونه رفتار قانون گریزانه و تداخل وسایل نقلیه دو فاز متوالی، داده‌ها مورد استفاده قرار نگرفتند. در مطالعه حاضر به دلیل کم بودن تعداد وسایل نقلیه سنگین در تقاطع‌های مورد بررسی، داده‌های مربوط به آنها حذف شده است. همچنین به دلیل تاثیر مانورهای پارک حاشیه‌ای و وسایل نقلیه گردش به راست بر داده‌های خط نزدیک جدول، اطلاعات سرفاصله زمانی سایر خطوط در نظر گرفته شد.

۳- نتایج و تحلیل داده‌ها

۳-۱ داده‌های میدانی سرفاصله اشباع و زمان هدررفته اولیه در خروجی‌های مورد مطالعه

نتایج به دست آمده از مقادیر میانگین سرفاصله زمانی و زمان هدررفته اولیه در مسیرهای خروجی مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داده شده است. همچنین برای نمونه در شکل (۱)، نمودار بیشینه، کمینه و میانگین مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه در تقاطع شماره (۱) نشان داده شده است. با توجه به داده‌های به دست آمده نکات زیر قابل ذکر است:

- بر اساس نتایج مشاهده شده در ۵ تقاطع مورد بررسی، تنها وسیله نقلیه نخست دارای تاخیر شروع بوده و مقادیر سرفاصله بعدی روند تقریبا یکنواختی پیدا کرده و به مقدار ثابتی می‌رسند.

- برای هر مسیر خروجی مورد نظر، سرفاصله زمانی تخلیه اشباع از میانگین مقادیر سرفاصله زمانی خودروهای دوم تا آخر و زمان هدررفته اولیه از اختلاف سرفاصله زمانی وسیله نخست با سرفاصله اشباع به دست می‌آید.

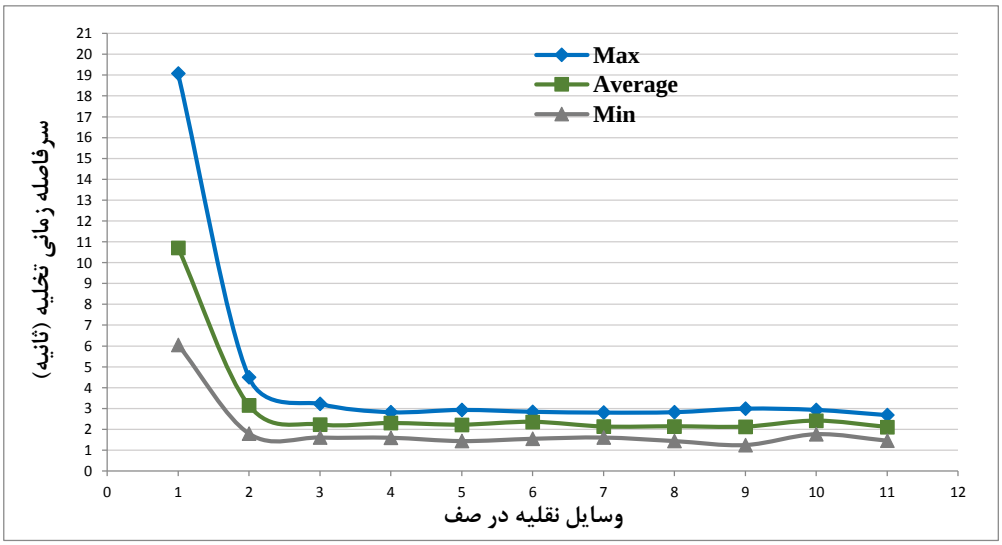
- گستره مقادیر میانگین سرفاصله زمانی اشباع در خروجی‌های مورد بررسی، بین ۱/۶۵ و۲/۲۲ ثانیه قرار دارند.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]
[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

- گستره مقادیر زمان تاخیر شروع در خروجی‌های مورد بررسی، بین ۴/۵۰ و ۸/۵۰ ثانیه قرار دارند.

جدول ۱. نتایج کلی مقادیر سرفاصله زمانی اشباع و زمان هدر رفته اولیه در تقاطع‌های مورد مطالعه

نام تقاطع	خروجی مورد مطالعه		ورودی مورد مطالعه	
	زمان هدر رفته اولیه (ثانیه)	سرفاصله زمانی اشباع (ثانیه)	زمان هدر رفته اولیه (ثانیه)	سرفاصله زمانی اشباع (ثانیه)
۱	۸/۵۰	۲/۲۲	۴/۵۲	۲/۳۸
۲	۴/۶۴	۱/۸۲	۲/۶۲	۲/۱۲
۳	۴/۵۰	۱/۶۵	۲/۵۹	۲/۰۳
۴	۵/۹۱	۱/۸۷	۲/۵۴	۲/۱۶
۵	۵/۳۴	۲/۱۸	۲/۴۰	۲/۲۹



شکل ۱. بیشینه، کمینه و میانگین مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه در تقاطع شماره (۱) خروجی مورد مطالعه

با توجه به جدول (۱)، تقاطع شماره ۱ دارای بیشینه مقادیر سرفاصله اشباع و زمان تاخیر شروع می‌باشد که از دلایل این امر می‌توان واقع شدن این تقاطع در ناحیه تجاری مرکزی، پارک حاشیه‌ای وسایل نقلیه عمومی (به خصوص تاکسی‌ها) در خروجی مورد مطالعه که سبب ایجاد گلوگاه ترافیکی در ابتدای خیابان مذکور و کاهش عرض موثر می‌شود، عنوان نمود. تقاطع شماره ۳ دارای کمینه مقادیر سرفاصله اشباع و زمان تاخیر شروع می‌باشد که دلیل آن عرض زیاد خروجی مورد نظر و آزادی عمل بیشتر رانندگان برای حرکت می‌باشد.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]
[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

۳-۲ داده‌های میدانی سرفاصله اشباع و زمان هدررفته اولیه در ورودی‌های مورد مطالعه

نتایج به دست آمده از مقادیر میانگین سرفاصله زمانی و زمان تاخیر شروع در مسیرهای ورودی مورد مطالعه در جدول (۱) آمده است. همچنین برای نمونه در شکل (۲)، نمودار بیشینه، کمینه و میانگین مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه در تقاطع شماره ۱ نشان داده شده است. با توجه به داده‌های به دست آمده نکات زیر قابل ذکر است:

– بر اساس داده‌های مشاهده شده، در تقاطع شماره ۱، ۵ وسیله نقلیه نخست و در ۴ تقاطع دیگر مشابه نتایج کتاب HCM، ۴ وسیله نقلیه نخست دارای تاخیر شروع بوده‌اند. وسایل نقلیه عبوری بعدی دارای مقادیر سرفاصله زمانی تقریبا یکنواخت می‌باشند.

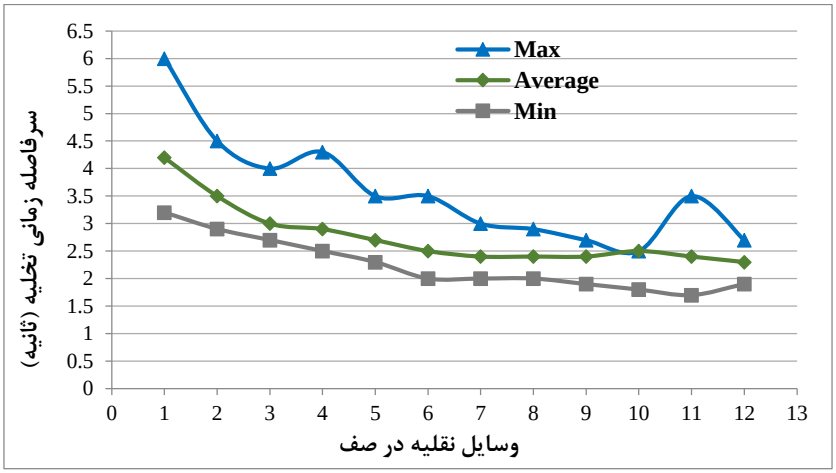
– گستره مقادیر میانگین سرفاصله زمانی اشباع بین ۲/۰۳ و ۲/۳۸ ثانیه وگستره مقادیر زمان تاخیر شروع بین ۲/۴۰ و ۴/۵۲ ثانیه قرار دارند.

– مقادیر میانگین سرفاصله اشباع در ورودی‌های بررسی شده در این مطالعه، بیشتر از نتایج مطالعات HCM2000 (۱/۹ ثانیه)، نیتی‌ماکی (کمتر از ۲ ثانیه)، القمدی (۱/۵۷ و ۱/۶۴) و لی‌وین (۱/۶۹۹ ثانیه) می‌باشند.

– لوییس در جریان انجام رساله دکتری خود در سال ۲۰۰۶ نتیجه گرفت که چون مقدار سرفاصله زمانی میانگین بسته به نوع محل مورد نظر تغییر می‌کند، نمی‌توان مقدار مشخصی برای سرفاصله زمانی تخلیه ارایه نمود. در این مطالعه نیز مقادیر متفاوتی برای سرفاصله زمانی میانگین بسته به نوع و شرایط محیطی تقاطع به دست آمد.

– مقادیر زمان تاخیر شروع مشاهده شده در ورودی‌های مورد بررسی شهر رشت، بیشتر از نتیجه مطالعه لوییس (۱/۹ ثانیه) در شهرمونته‌ری مکزیک است.

با توجه به جدول (۱)، تقاطع شماره ۱ دارای بیشینه مقادیر زمان تاخیر شروع و سرفاصله زمانی اشباع می‌باشد که از دلایل این امر می‌توان واقع شدن این تقاطع در ناحیه تجاری مرکزی، بالابودن حجم ترافیک در ورودی مورد مطالعه، تاخیر بالای ناشی از تخلیه نامناسب صف به دلیل پارک حاشیه‌ای تاکسی‌ها در ابتدای خروجی مقابل که سبب کندی تخلیه صف در ورودی مورد مطالعه می‌شود، عنوان کرد. تقاطع شماره ۳ دارای کمینه مقدار سرفاصله اشباع می‌باشد که دلیل آن عرض زیاد مسیر خروجی مورد نظر و آزادی عمل رانندگان برای حرکت بیشتر می‌باشد.

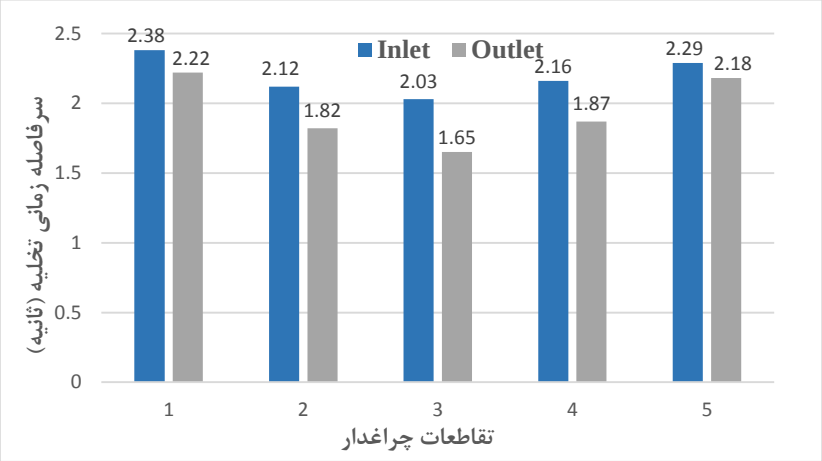


شکل ۲. بیشینه، کمینه و میانگین مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه در تقاطع شماره (۱) ورودی مورد مطالعه

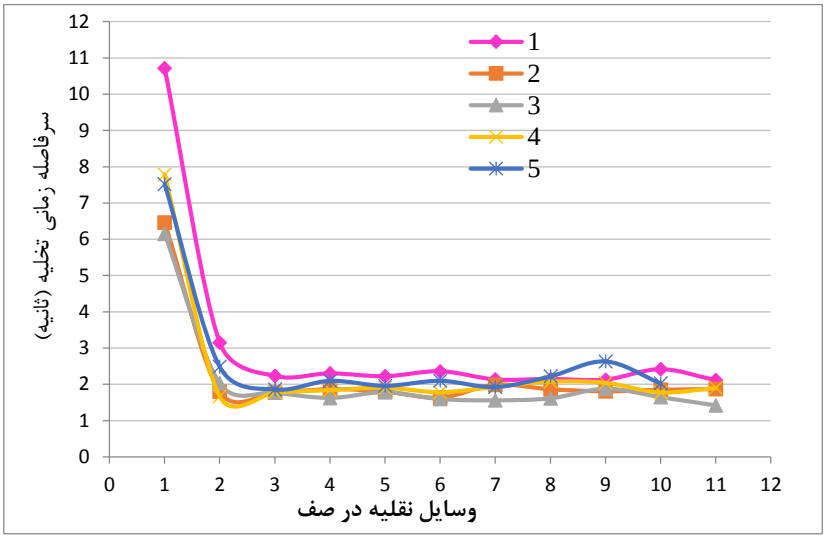
[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]
[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

۳-۳ تحلیل و مقایسه مقادیر سرفاصله زمانی و زمان تاخیر شروع در مسیرهای ورودی و خروجی مورد مطالعه

با توجه به شکل (۳) که مقادیر سرفاصله زمانی اشباع میانگین در مسیرهای خروجی و ورودی مورد مطالعه نشان داده شده است، مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه در مسیرهای خروجی، کمتر از مقادیر نظیر در مسیرهای ورودی می‌باشند. مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه میانگین در مسیرهای خروجی و ورودی مورد مطالعه، به ترتیب در شکل های ۴ و ۵ نشان داده شده است.



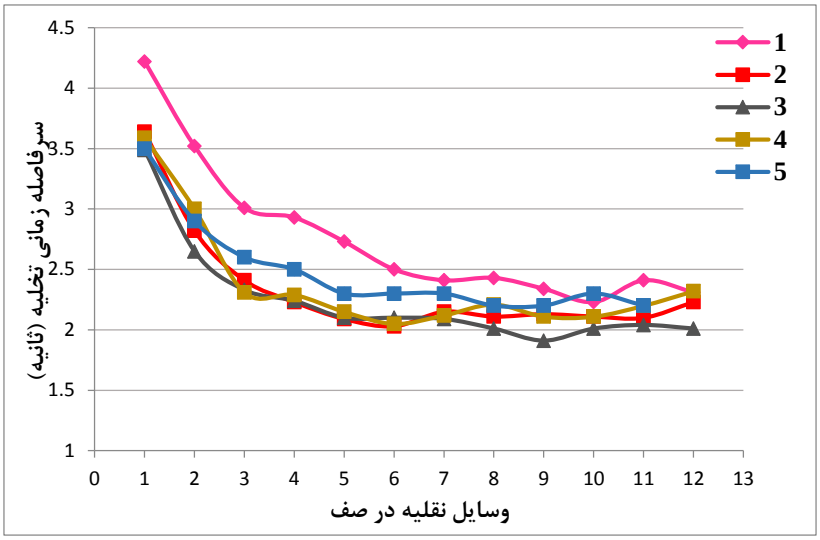
شکل ۳. مقادیر سرفاصله زمانی اشباع میانگین در مسیرهای خروجی و ورودی مورد مطالعه



شکل ۴. مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه میانگین در مسیرهای خروجی مورد مطالعه

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]

[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]



شکل ۵. مقادیر سرفاصله زمانی تخلیه میانگین در مسیرهای ورودی مورد مطالعه

نتایج کلی مقادیر حداقل، میانگین و حداکثر سرفاصله زمانی و زمان تاخیر شروع در تقاطع‌های مورد مطالعه، به ترتیب در جداول (۲) و (۳) آورده شده است. با توجه جدول (۲)، در خروجی‌های مورد مطالعه، مقادیر سرفاصله زمانی اشباع حداقل، بین ۱/۱۱ و ۲/۳۳ ثانیه و مقادیر سرفاصله زمانی اشباع حداکثر، بین ۱/۲ و ۳/۰۴ ثانیه قرار دارند. همچنین در ورودی‌های مورد مطالعه، مقادیر سرفاصله زمانی اشباع حداقل، بین ۱/۷ و ۱/۹۴ ثانیه و مقادیر سرفاصله زمانی اشباع حداکثر، بین ۲/۶۹ و ۳ ثانیه قرار دارند. با توجه جدول (۳)، در خروجی‌های مورد مطالعه، مقادیر زمان تاخیر شروع حداقل، بین ۲/۹ و ۴/۵۱ ثانیه و مقادیر زمان تاخیر شروع حداکثر، بین ۶/۳۱ و ۱۷/۷۸ ثانیه قرار دارند. همچنین در ورودی‌های مورد مطالعه، مقادیر زمان تاخیر شروع حداقل، بین ۱ و ۴/۱ ثانیه و مقادیر زمان تاخیر شروع حداکثر، بین ۲/۵۸ و ۸/۵۲ ثانیه قرار دارند. در شکل‌های (۶) تا (۱۰) نیز، مقادیر میانگین سرفاصله زمانی تخلیه در مسیرهای خروجی و ورودی مورد بررسی، مقایسه شده است.

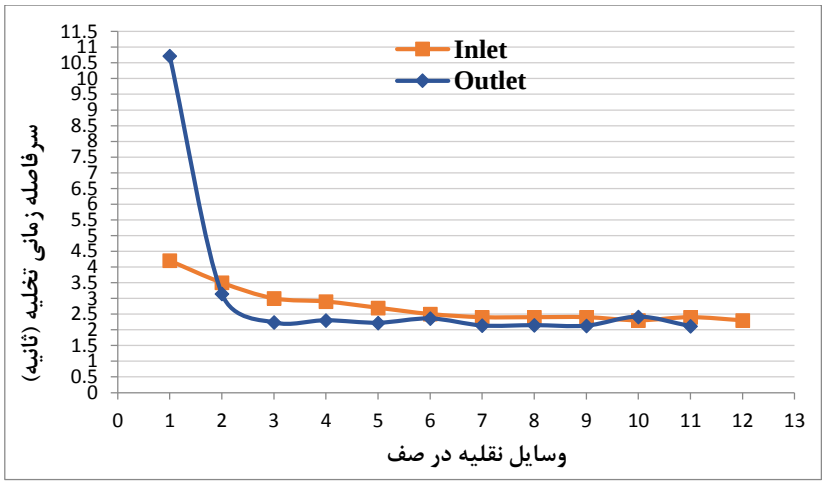
جدول ۲. مقادیر سرفاصله زمانی اشباع درتقاطع‌های مورد مطالعه

نام تقاطع	سرفاصله اشباع خروجی مورد مطالعه (ثانیه)			سرفاصله اشباع ورودی مورد مطالعه (ثانیه)		
	کمترین	متوسط	بیشترین	کمترین	متوسط	بیشترین
۱	۱/۵۵	۲/۲۲	۲/۹۰	۱/۹	۲/۳۸	۲/۸۸
۲	۱/۱۱	۱/۸۲	۲/۵۴	۱/۷۷	۲/۱۲	۲/۶۹
۳	۲/۳۳	۱/۶۵	۱/۲	۱/۷۰	۲/۰۳	۲/۷۴
۴	۱/۲۲	۱/۸۷	۲/۶۲	۱/۷۱	۲/۱۶	۲/۹
۵	۱/۵۳	۲/۱۸	۳/۰۴	۱/۹۴	۲/۲۹	۳

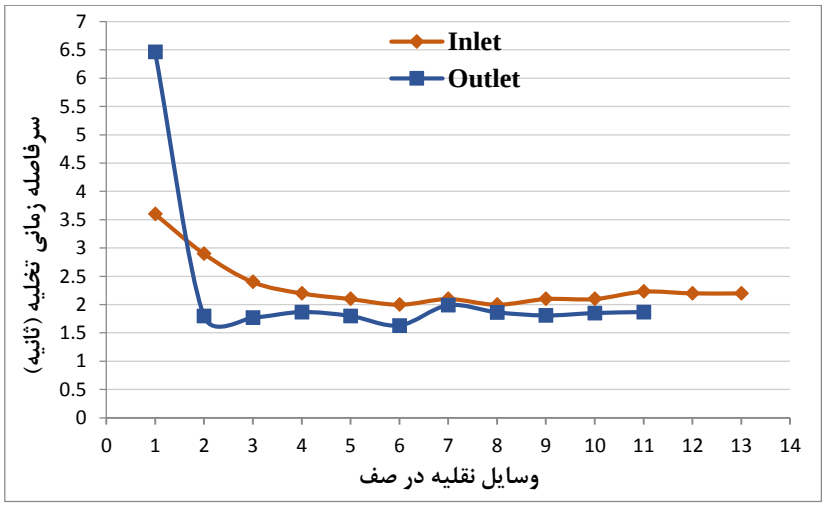
[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]
[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

جدول ۳. مقادیر زمان تاخیر شروع درتقاطع‌های مورد مطالعه

نام تقاطع	زمان تاخیر شروع خروجی مورد مطالعه (ثانیه)			زمان تاخیر شروع ورودی مورد مطالعه (ثانیه)		
	کمترین	متوسط	بیشترین	کمترین	متوسط	بیشترین
۱	۴/۵۱	۸/۵۰	۱۷/۷۸	۴/۱	۴/۵۲	۸/۵۲
۲	۲/۹	۴/۶۴	۶/۳۱	۱/۰۴	۲/۶۲	۳/۲۳
۳	۳/۳۱	۴/۵۰	۷/۲۶	۱/۳	۲/۵۹	۶
۴	۴/۱۹	۵/۹۱	۶/۸۳	۱/۱۷	۲/۵۴	۳/۴
۵	۳/۰۳	۵/۳۴	۸/۴۲	۱/۵۴	۲/۴۰	۲/۵۸

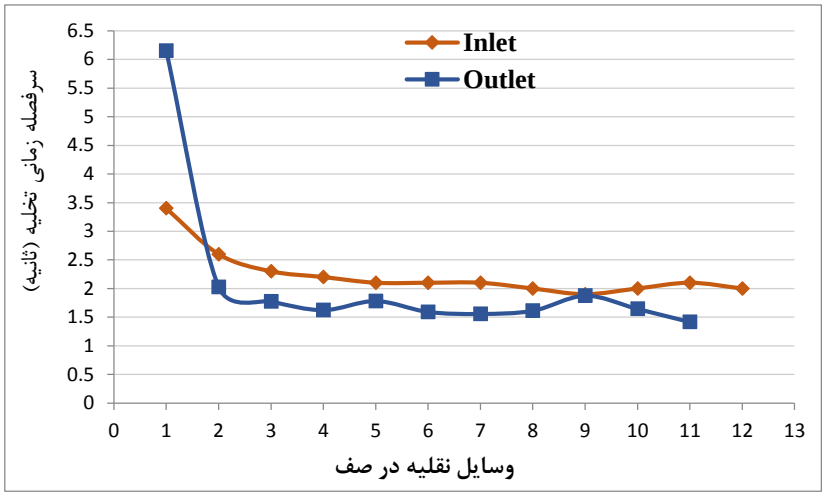


شکل ۶. مقادیر میانگین سرفاصله زمانی تخلیه در خروجی و ورودی مورد مطالعه در تقاطع شماره (۱)

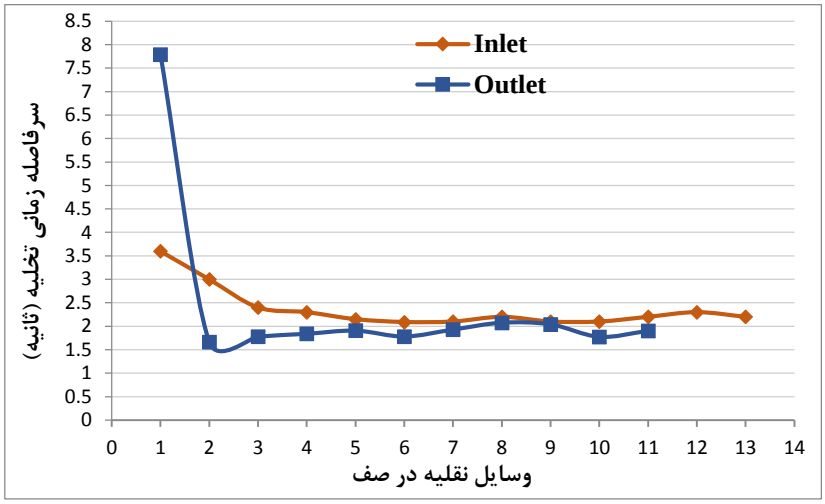


شکل ۷. مقادیر میانگین سرفاصله زمانی تخلیه در خروجی و ورودی مورد مطالعه در تقاطع شماره (۲)

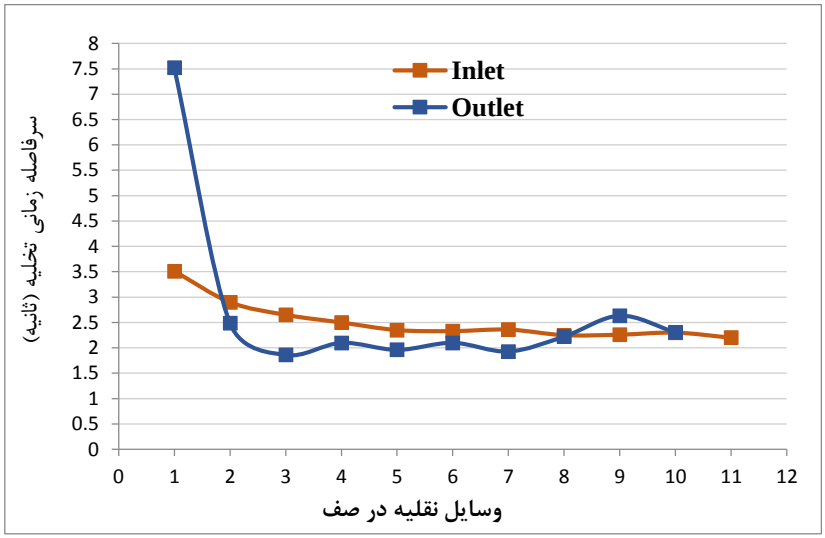
[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]
[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]



شکل ۸. مقادیر میانگین سرفاصله زمانی تخلیه در خروجی و ورودی مورد مطالعه در تقاطع شماره (۳)



شکل ۹. مقادیر میانگین سرفاصله زمانی تخلیه در خروجی و ورودی مورد مطالعه در تقاطع شماره (۴)



شکل ۱۰. مقادیر میانگین سرفاصله زمانی تخلیه در خروجی و ورودی مورد مطالعه در تقاطع شماره (۵)

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]

[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

با توجه به مقادیر سرفاصله زمانی اشباع و زمان تاخیر شروع در جدول و نمودارهای فوق ملاحظه می‌شود تعداد وسیله نقلیه دارای تاخیر شروع در مسیر خروجی، یک وسیله و در مسیر ورودی ۴ یا ۵ وسیله می‌باشد. بنابراین میزان زمان تاخیر شروع در مسیر خروجی، از اختلاف مقدار سرفاصله زمانی وسیله نقلیه اول با مقدار سرفاصله زمانی اشباع و در مسیر ورودی از مجموع اختلاف مقادیر سرفاصله زمانی ۴ یا ۵ وسیله نقلیه نخست با مقدار سرفاصله زمانی اشباع به دست می‌آید. به عبارتی در مسیر خروجی تعداد خودروی دارای تاخیر شروع کمتر و مقدار زمان تاخیر شروع، بزرگتر یا مساوی مقدار نظیر مسیر ورودی است.

اختلاف مقدار سرفاصله وسیله نقلیه اول با سرفاصله اشباع در سمت خروج، بسیار بیشتر از سمت ورود است. در مسیر خروجی اولین وسیله علاوه بر دارا بودن زمان تاخیر شروع در سمت ورودی، مقداری از زمان را صرف عبور از فضای داخل تقاطع می‌کند (بخشی از این اختلاف به دلیل زمان مورد نیاز برای عبور از تقاطع می‌باشد). مقادیر سرفاصله زمانی اشباع در مسیر خروجی، کمتر از مقادیر متناظر در مسیر ورودی تقاطعات مورد مطالعه می‌باشد که این امر منجر به افزایش نرخ جریان اشباع و همچنین ظرفیت عبوری مسیر خروجی می‌شود.

۴- نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، سرفاصله زمانی اشباع و زمان تاخیر شروع در مسیرهای ورودی و خروجی ۵ تقاطع چراغدار شهر رشت محاسبه شده و مورد ارزیابی قرار گرفته است. اهم نتایج حاصل از این مطالعه به شرح ذیل است:

سرفاصله‌های زمانی تخلیه وسایل نقلیه در مسیرهای خروجی، بعد از یک و حداکثر دو وسیله نقلیه مقدار ثابتی می‌یابند در حالیکه در مسیرهای ورودی این یکنواختی در وسیله پنجم یا ششم دیده می‌شود.

مقادیر سرفاصله زمانی اشباع و زمان هدررفته اولیه در مسیرهای ورودی و خروجی تقاطع‌های واقع در CBD و تقاطع‌های واقع در سایر مناطق شهر، دارای مقادیری متفاوت هستند.

مقادیر متوسط سرفاصله زمانی اشباع مسیرهای خروجی، کمتر از مقادیر نظیر مسیرهای ورودی می‌باشند به طوریکه گستره مقادیر متوسط سرفاصله زمانی اشباع در مسیرهای خروجی مورد بررسی، بین ۱/۶۵ تا ۲/۲۲ ثانیه و گستره مذکور در مسیرهای ورودی مورد نظر، بین ۲/۰۳ تا ۲/۳۸ ثانیه قرار دارد.

مقادیر زمان تاخیر شروع مسیرهای خروجی، بیشتر از مقادیر نظیر مسیرهای ورودی می‌باشند به طوریکه گستره مقادیر متوسط زمان تاخیر شروع مسیرهای خروجی مورد مطالعه، بین ۴/۵۰ تا ۸/۵۰ ثانیه و گستره مذکور در مسیرهای ورودی مورد نظر، بین ۲/۴۰ تا ۴/۵۲ ثانیه قرار دارد و مقادیر آن در مسیرهای خروجی، تابعی از ابعاد تقاطع نیز می‌باشند.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]

[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

مراجع

[1] Bester C.J and Meyers W.L., (2007) “Saturation Flow Rate”, Department of Civil Engineering, University of Stellenbosch.
[2] Gonzalez L.F.G. (2006), “Discharge Headway at Signalized Intersections in Monterrey, Nueo Leon, Mexico”, University of Texas at Arlington.
[3] Hung, W.T. And Tian, F. And Tong, H.Y. (1998), “Departur Headways at One Signalized Junction in Hong Kong”, Department of Civil and Structural Engineering, Hong Kong Polytechnic University.
[4] Al-Ghamdi, A. (1999), “Entering Headway for Through Movements at Urban Signalized Intersections”, Journal of Transportation Research Record, No. 1678, TRB, National Research Council.
[5] Mizanur, R. and Syed Nur-ud-Deen A. and Tanweer H (2005), "Comparison of Saturation Flow at Signalized Intersections in Yokohama and Dhaka", Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies.
[6] Vien, L.L. and Hashim, W. and Ibrahim, W. and Sadullah, A.F.M. (2005), “Determination of Ideal Saturation Flow at Signalized Intersections under Malaysian Road Condition”, Journal of Transportation Science of Malaysia 1.
[۷] سازمان برنامه و بودجه، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، « تقاطعهای همسطح شهری، سوابق مطالعات»، نشریه شماره ۳-۱۴۵، ۱۳۷۶.
[8] Iran Statistical Center, Official Results of Census of Populations and Houses of Iran, 2011.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]

[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]

Journal of Civil Engineering and Structures ISSN (Online): 2588-3283

Review Paper

Estimation and comparison of the discharge headway according to vehicle in queue of the signalized intersection far-side legs

Iraj Bargegol [1], Vahid Najafi Moghaddam Gilani [2], Afsaneh Tahriri Amlashi [3]

ARTICLE INFO

Article history
Received 1 March, 2018
Accepted 22 March, 2018

Key words:
Signalized Intersection
Average discharge headway
Startup delay
Nearside leg
Far-side leg

ABSTRACT

The time values of the saturation flow rate in signalized intersections play a key role in their schedule, and performance. So far, studies have been done to estimate average discharge headway of the nearside legs of intersection. While its values are not the same as far-side legs due to the number of lines, driver behavior and other physical characteristics. In the present paper, with the help of field data acquisition at five signalized intersections in Rasht city. Then estimated and compared the values of the time of discharge and delay time in the nearside and far-side legs of the signalized intersection. The results show that saturation conditions occur between the second and last vehicle in the far-side legs and between the fifth or sixth vehicle in nearside legs intersection. In other words, the number of vehicles with start-up delay is 1 or 2 vehicles and 4 or 5 vehicle in the far-side and nearside legs respectively. Also, the amount of saturation headway of far-side legs is less than the nearside legs.

Corresponding author: Vahid Najafi Moghaddam Gilani
E-mail addresses: Vahid.moghaddam90@gmail.com

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-09-29]

[DOI: 10.21859/jces.2.1.1]