فصلنامه مهندسی ترافیک، سال بیست و سوم، شماره ۹۴، پاییز ۱۴۰۲، ص. ۱۰-۱

میزان تأثیر تغییر جهات حرکتی معابر اصلی بر روی سرعت و حجم ترافیک با استفاده از شبیه‌سازی جریان در نرم‌افزار Aimsun

حمیدرضا تاجداری (مسئول مکاتبات)، فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

E-mail: hamidrezatajdari@yahoo.com

بهناز ادب دخت، فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

حسن ذوقی، عضو هیئت‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، تهران، ایران

چکیده

در شهرهای کشور با توجه به عدم وجود منابع مالی برای توسعه نامحدود زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل شهری، لازم است مدیریت عرضه به‌منظور استفاده بهینه از تسهیلات موجود در اولویت قرار گیرد. با توجه به رویکرد این مطالعات، روش مدیریت تعیین جهت شبکه معابر شهری به‌عنوان یکی از روش‌های مهم (و درعین‌حال با حساسیت و ریسک بالا) موردتوجه است. با توجه به مشکلات مشاهده‌شده و مصاحبه‌های صورت گرفته می‌توان گفت که بحث تراکم و تأخیر ترافیکی در معابر و بخصوص تقاطعات یکی از مهم‌ترین مشکلات موجود در سطح شبکه معابر شهر اصفهان و بخصوص در محدوده مرکزی این شهر است. بر اساس نتایج حاصله از گزارش‌های پیشین مبنی بر شناسایی وضع موجود، شبیه‌سازی و کالیبره نمودن شبکه معابر محدوده‌های موردمطالعه در وضع موجود، برآورد ماتریس تقاضا در افق طرح، تعریف سناریوها به‌منظور تغییر جهت معابر و با هدف افزایش کارایی شبکه و شبیه‌سازی این سناریوها و درنهایت تعیین روش‌شناسی ارزیابی سناریو، در فصل پایانی این مطالعات نتایج حاصل از ارزیابی سناریوها و انتخاب سناریو برتر در هر یک از محدوده‌های موردمطالعه ارائه شده است. بر این اساس و پس از انتخاب سناریو برتر، نیازهای اجرایی هر یک از آن‌ها ارائه و پیش‌بینی اثرات آن موردبررسی قرارگرفته است.

واژه‌های کلیدی: شبکه معابر، تغییر جهات حرکتی، حجم، سرعت، جریان ترافیک، حمل‌ونقل همگانی

۱. مقدمه و تعریف مسئله

در شهرهای کشور با توجه به عدم وجود منابع مالی برای توسعه نامحدود زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل شهری لازم است، مدیریت عرضه به‌منظور استفاده بهینه از تسهیلات موجود در اولویت قرار گیرد.

مجموعه فعالیت‌هایی که به نحوی در مدیریت شهری باعث استفاده بهینه از تسهیلات موجود می‌گردد، مدیریت عرضه نامیده می‌شود. به‌طورکلی مدیریت عرضه شامل روش‌هایی است که باعث استفاده بهینه از امکانات و تسهیلات موجود در شهرها می گردد و سطح سرویس مناسب‌تری با اجرای روش‌های مدیریت، محدودیت و ممنوعیت برای کاربران سیستم ایجاد می‌نمایند. رایج‌ترین فعالیت‌هایی که در این زمینه صورت می‌گیرد عبارت‌اند از: توسعه استفاده از حمل‌ونقل همگانی، ساماندهی و مدیریت تعیین جهت شبکه معابر شهری، اصلاح حمل‌ونقل شخصی، استفاده از حمل‌ونقل غیر موتوری، ساماندهی حمل بار، ایجاد قوانین و مقررات، اعمال مقررات، آموزش.

با توجه به رویکرد این مطالعات، روش مدیریت تعیین جهت شبکه معابر شهری و توسعه حمل‌ونقل همگانی به‌عنوان روش‌های مهم (و درعین‌حال با حساسیت و ریسک بالا) موردتوجه است.

در کشورهای توسعه‌یافته‌ای که دانش و علوم مرتبط با مقوله حمل‌ونقل و ترافیک با سرعت بیشتری رشد یافته است، از سال‌های دور مسئله مدیریت شبکه معابر و اصلاح جهت آن موردتوجه قرارگرفته و تحقیقات تئوری و میدانی بسیاری بر روی این مسئله انجام گرفته است. پرداختن به این پژوهش با موضوع مذکور زمانی قوت بیشتری گرفت که انجمن دولتی کالیفرنیای جنوبی پس از تحقیقات بسیار به این نتیجه رسید که اقداماتی همچون اضافه کردن مسیرهای جدید یا حتی دو طبقه کردن معابر درون‌شهری، تأثیری جز یک اثر زیبایی‌شناختی و مشکلات ترافیک نداشته است و باید راهکارهای مدیریت شبکه معابر بجای احداث معابر جدید موردتوجه قرار گیرد.

همچنین بر اساس مطالعاتی که توسط دولت بریتانیا انجام گرفته است، افزایش معابر درون‌شهری تنها موجب تشویق مردم به رانندگی بیشتر شده و در کوتاه‌مدت، نیمی از صرفه‌جویی‌هایی که در اثر ساختن معابر درون‌شهری جدید در مدت‌زمان سفر ایجادشده از بین می‌رود و انتظار می‌رود که این صرفه‌جویی‌ها به‌مرورزمان کاملاً ناپدید شوند. دولت بریتانیا در این پژوهش با اذعان به این‌که ساخت معابر درون‌شهری جدید، کمکی به حل مشکل ترافیک نمی‌کند، به میزان زیادی در تخصیص بودجه جهت ساخت معابر شهری، صرفه‌جویی نمود.

بر اساس تحقیقاتی که در دپارتمان حمل‌ونقل دانشگاه برکلی صورت گرفته، به ازای هر ۱۰ درصد افزایش در ظرفیت معابر درون‌شهری، حجم تردد با رشد ۹ درصدی مواجه بوده است. مطابق همین پژوهش مشخص گردید که حدود ٦۰ تا ۹۰ درصد ظرفیت معابر جدید تنها ظرف ۵ سال اول پر می‌شود.

با توجه به مشکلات مشاهده‌شده و مصاحبه‌های صورت گرفته می‌توان گفت که بحث تراکم و تأخیر ترافیکی در معابر و بخصوص تقاطعات یکی از مهم‌ترین مشکلات موجود در سطح شبکه معابر شهر اصفهان و بخصوص در محدوده مرکزی این شهر است. بعلاوه در سال‌های اخیر، ازیک‌طرف با شکل گرفتن مشکل جدیدی بنام آلودگی هوا در کلان‌شهرهای کشور و در زمره آن شهر اصفهان و از طرف دیگر با توجه به آنکه که یکی از منبع اصلی آلودگی هوا تردد وسایل نقلیه عنوان می‌شود، مدیران شهری را بیش‌ازپیش به دنبال چاره‌جویی در جهت رفع مشکلات ترافیکی سوق داده است. بااین‌وجود به دلیل محدودیت‌های متعددی که بخصوص در بخش‌های مرکزی شهر اصفهان و بسیاری از کلان‌شهرها وجود دارد، امکان‌پذیری بسیاری از راهکارها در هاله‌ای از ابهام قرار می‌گیرد. برای نمونه و در محدوده مرکزی شهر اصفهان به دلیل عرض پوسته تعریف‌شده برای معابر، معارضات متعدد در داخل این پوسته و همچنین وجود بافت متراکم کاربری‌های حاشیه این معابر و ارزش بالای زمین‌های واقع در این محدوده‌ها، استفاده از روش

های بهبود زیرساخت‌ها (مانند غیرهمسطح نمودن تقاطعات) را عملاً غیرممکن نموده و یا اجرایی نمودن آن‌ها با هزینه‌های بسیار بالایی همراه خواهد بود. این محدودیت‌ها زمانی بیشتر می‌گردد که استفاده از روش‌های یادشده و اجرایی نمودن آن‌ها در مغایرت با اصول و معیارهای شهرسازی و طراحی شهری نیز قرار می گیرد.

در این راستا مدیریت شبکه معابر مطابق با حفظ وضع موجود نیز نمی‌تواند به‌عنوان یک راه‌حل کاربردی مورداستفاده قرار گیرد؛ زیرا با نگاهی به وضعیت موجود سطح سرویس معابر شریانی اصلی در شبکه معابر شهر اصفهان مشاهده می‌شود که در ساعات اوج، جریان ترافیک با تراکم قابل‌ملاحظه‌ای در بسیاری از بخش‌های این معابر در جریان بوده و وقوع هر تصادف، حادثه و یا شکل‌گیری گلوگاه می‌تواند بخش عمده‌ای از شبکه را درگیر و اصطلاحاً موجب قفل‌شدگی محدوده قابل‌ملاحظه‌ای از معابر گردد. در کنار این موضوع، افزایش روزافزون سرانه مالکیت وسیله نقلیه شخصی و ایجاد پتانسیل افزایش سهم سفرهای وسایل نقلیه شخصی از مجموع سفرهای روزانه به‌عنوان یک تهدید جدی برای شبکه معابری با چنین ویژگی مطرح است.

بر این اساس و با توجه به مشکلات و محدودیت‌های یادشده، در بسیاری از شهرهای جهان راهکارهایی مانند مدیریت تقاضا، افزایش عرضه در بخش سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی و مدیریت شبکه معابر به‌عنوان راهکارهایی اثربخش به‌منظور بهبود جریان ترافیک در بخش‌های مرکزی شهر مورداستفاده قرار گرفته است. هر یک از راهکارهای یادشده را با توجه به معیارهایی مانند افق برنامه‌ریزی در نظر گرفته‌شده، هزینه اجرا، مشکلات اجرایی و غیره می‌توان گروه‌بندی و مورداستفاده قرار داد. بااین‌حال و در این مطالعات، استفاده از راهکار مدیریت شبکه معابر از طرف کارفرمای محترم مدنظر قرار گرفته است.

با تمرکز بر این راهکار و نگاهی به شبکه معابر شهر اصفهان در بخش مرکزی شهر اصفهان، مشخص می‌شود که وجود شبکه معابر شطرنجی و امکان تشکیل لوپ‌های گردشی برای وسایل نقلیه یکی از پتانسیل‌های موجود جهت کاربرد بهینه این نوع از راهکار در این محدوده است. همچنین با توجه به آنکه معابر هدف این مطالعات به‌صورت یک‌طرفه عمل می‌نمایند، پتانسیل ایجاد خط ویژه اتوبوس در برخی از آن‌ها وجود داشته و لذا می توان نسبت به مهندسی بهینه خطوط اتوبوس‌رانی در این محدوده، به‌منظور افزایش سطح پوشش و ارتقای عملکرد این سیستم نیز اقدام نمود.

بر این اساس می‌توان هدف این مطالعات را به شرح ذیل عنوان نمود:

هدف اصلی مطالعات عبارت است از بازنگری در جهت بندی معابر هدف به‌گونه‌ای که در شبکه معابر محدوده‌های موردمطالعه، شاخص‌های ترافیکی و همچنین شاخص‌های زیست‌محیطی متأثر از بخش حمل‌ونقل در طول دوره افق برنامه‌ریزی بهبود یابند. همچنین به‌عنوان هدفی دیگر، امکان‌سنجی مهندسی مجدد خطوط اتوبوس‌رانی در محدوده موردمطالعه مدنظر قرار دارد.

۲. روش پژوهش

با توجه به کلیه توضیحاتی که در بخش‌های پیشین ارائه گردید و بخصوص بر اساس مطالعه تجربیات پیشین، اهداف تعیین‌شده برای این مطالعات و همچنین محدوده مطالعاتی، در این بخش نسبت به تشریح مراحل انجام مطالعات اقدام شده است.

در اولین مرحله و بر اساس محدوده مطالعاتی در هر یک از مناطق ۳ گانه (۳)، (۵) و (٦) بایستی نسبت به برداشت اطلاعات مرتبط با وضعیت موجود تسهیلات حمل‌ونقلی در این محدوده‌ها اقدام شود. در این راستا، اطلاعات مرتبط با جهات حرکتی معابر، مقطع عرضی آن‌ها، تعداد خطوط عبوری مؤثر در هر معبر، وضعیت پارک حاشیه‌ای در معبر، موقعیت ایستگاه‌های اتوبوس و خطوط گذرنده از آن‌ها ازجمله اطلاعات موردنیاز در این بخش است.

در مرحله بعدی، نسبت به تهیه پلان آماربرداری اقدام شود.

اطلاعات این پلان شامل موقعیت ایستگاه‌های برداشت پلاک وسایل نقلیه و شمارش حجم در معابر و تقاطعات، بازه زمانی آماربرداری و روش برداشت اطلاعات است. در این راستا و در همین مرحله لازم است تا اطلاعات مرتبط و موردنیاز در خصوص کالیبراسیون تعیین و چگونگی برداشت این اطلاعات در بازه زمانی آماربرداری تعیین شود.

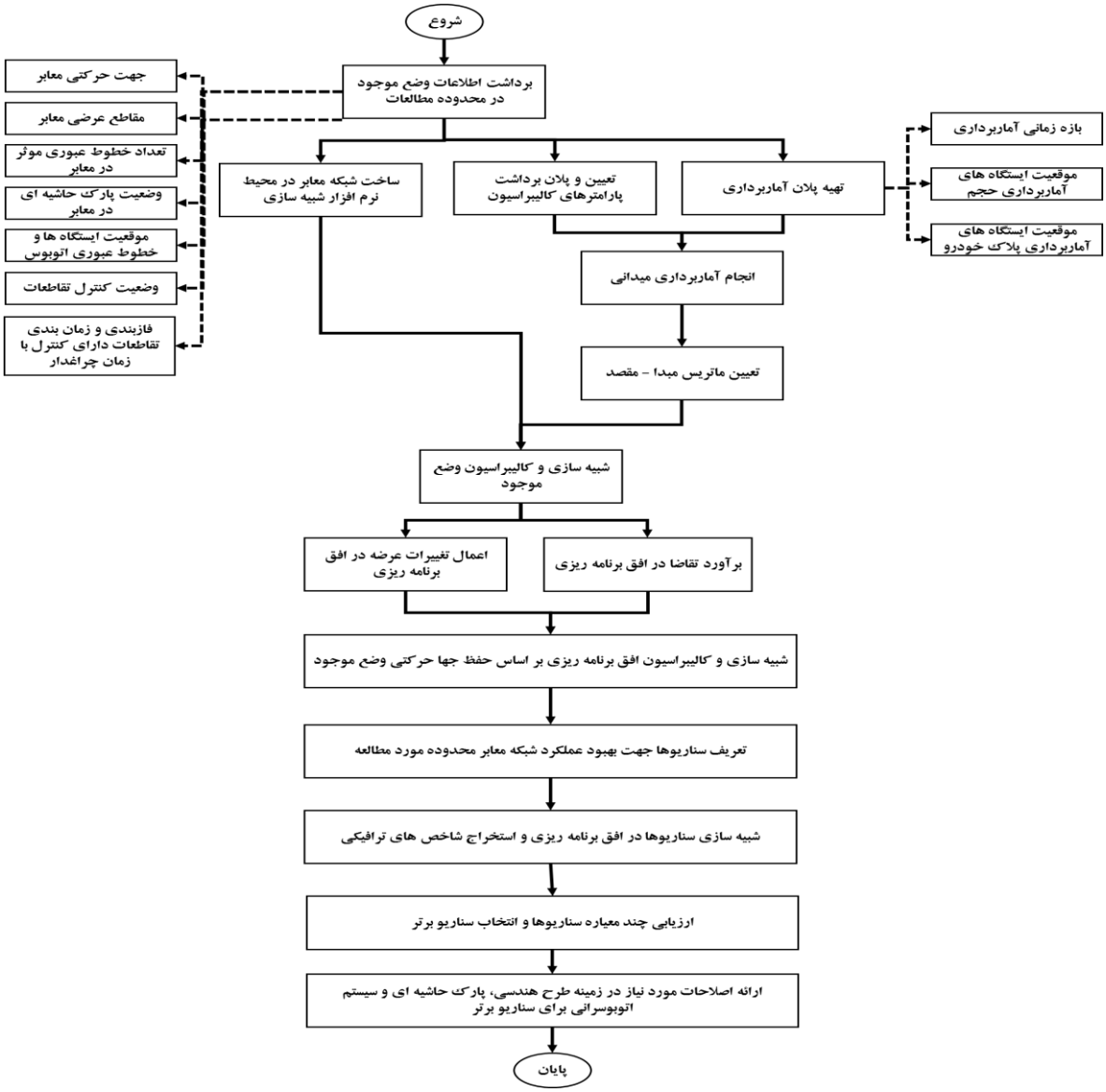
در مرحله سوم و بر اساس نتایج حاصل از اقدامات دو مرحله پیشین، لازم است تا در گام نخست نسبت به شبیه‌سازی شبکه معابر محدوده‌های موردمطالعه بر اساس نتایج حاصل از برداشت اطلاعات تسهیلات حمل‌ونقلی در این محدوده‌ها اقدام شود. در گام بعدی بایستی اطلاعات خام حاصل از آماربرداری مورد پالایش و تجزیه تحلیل قرار گیرد که بر اساس آن اولاً ماتریس مبدأ- مقصد وسایل نقلیه در محدوده موردمطالعه تعیین و ثانیاً حجم عبوری و گردشی وسایل نقلیه در معابر و تقاطعات محدوده موردمطالعه در بازه زمانی مشخص، تعیین می‌شود. درنهایت و در گام سوم، بایستی اطلاعات حاصل از گام‌های دوم و سوم بر روی شبکه معابر محیط شبیه‌سازی بارگذاری گردد و سپس نسبت به شبیه‌سازی و کالیبراسیون نهایی این شبکه برای وضع موجود اقدام شود. بر این اساس می‌توان به‌عنوان خروجی این مرحله، شبکه معابر شبیه‌سازی‌شده محدوده موردمطالعه را که توانایی نشان دادن وضعیت موجود ترافیک را داشته باشد، انتظار داشت و خروجی‌های این شبیه‌سازی را به‌عنوان ملاک شاخص‌های ترافیکی وضع موجود در نظر گرفت.

در ادامه و در مرحله چهارم، بر اساس افق برنامه‌ریزی در نظر گرفته‌شده در این مطالعات (افق ۵ ساله)، بایستی ازیک‌طرف تغییرات در میزان تقاضا و از طرف دیگر تغییرات در میزان عرضه و بخصوص توسعه احتمالی در ایجاد معابر جدید را در محیط شبیه‌سازی اعمال نمود تا بر این اساس تغییرات شاخص‌های ترافیکی در افق برنامه‌ریزی بر اساس حفظ وضع موجود جهت بندی شبکه معابر مشخص گردد.

در مرحله پنجم نوبت به ارائه راهکارها و سناریوهای ممکن در خصوص تغییر جهت معابر می‌رسد. در این مرحله بر اساس مجموع نظرات فنی، مجموعه‌ای از سناریوها تعریف و نتایج ترافیکی حاصل از هر سناریو بر اساس نتایج شبیه‌سازی ترافیکی در افق برنامه‌ریزی استخراج می‌گردد. در این مرحله و بر اساس ارزیابی چند معیاره (مجموعه‌ای از معیارهای ترافیکی، اجتماعی و اقتصادی) مجموعه سناریوها امتیازدهی و درنتیجه آن اولویت‌بندی می‌گردند.

درنهایت، نتایج حاصل از اقدامات مرحله پنجم منجر به انتخاب سناریو برتری می‌شود که بایستی برای این سناریو، موارد تکمیلی ازجمله اصلاحات هندسی موردنیاز، مدیریت پارک حاشیه‌ای و اصلاحات در شبکه خطوط اتوبوس‌رانی ارائه شود.

بر اساس توضیحات فوق‌الذکر، در شکل (۳-۱) متدولوژی این مطالعات ارائه شده است.



شکل ۱. متدولوژی انجام مطالعات

در شهرهای کشور با توجه به عدم وجود منابع مالی برای توسعه نامحدود زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل شهری لازم است، مدیریت عرضه به‌منظور استفاده بهینه از تسهیلات موجود در اولویت قرار گیرد.

در اولین مرحله بایستی نسبت به برداشت اطلاعات مرتبط با وضعیت موجود تسهیلات حمل‌ونقلی در این محدوده‌ها اقدام شود. در این راستا، اطلاعات مرتبط با جهات حرکتی معابر، مقطع عرضی آن‌ها، تعداد خطوط عبوری مؤثر در هر معبر، وضعیت پارک حاشیه‌ای در معبر، موقعیت ایستگاه‌های اتوبوس و خطوط گذرنده از آن‌ها ازجمله اطلاعات موردنیاز در این بخش است.

در مرحله بعدی، نسبت به تهیه پلان آماربرداری اقدام شود. اطلاعات این پلان شامل موقعیت ایستگاه‌های برداشت پلاک وسایل نقلیه و شمارش حجم در معابر و تقاطعات، بازه زمانی آماربرداری و روش برداشت اطلاعات است. در این راستا و در همین مرحله لازم است تا اطلاعات مرتبط و موردنیاز در خصوص کالیبراسیون تعیین و چگونگی برداشت این اطلاعات در بازه زمانی آماربرداری تعیین شود.

در مرحله سوم و بر اساس نتایج حاصل از اقدامات دو مرحله

پیشین، لازم است تا در گام نخست نسبت به شبیه‌سازی شبکه معابر محدوده‌های موردمطالعه در نرم‌افزار Aimsun بر اساس نتایج حاصل از برداشت اطلاعات تسهیلات حمل‌ونقلی در این محدوده‌ها اقدام شود. در گام بعدی بایستی اطلاعات خام حاصل از آماربرداری مورد پالایش و تجزیه تحلیل قرار گیرد که بر اساس آن اولاً ماتریس مبدأ- مقصد وسایل نقلیه در محدوده موردمطالعه تعیین و ثانیاً حجم عبوری و گردشی وسایل نقلیه در معابر و تقاطعات محدوده موردمطالعه در بازه زمانی مشخص، تعیین می‌شود. درنهایت و در گام سوم، بایستی اطلاعات حاصل از گام‌های دوم و سوم بر روی شبکه معابر محیط شبیه‌سازی بارگذاری گردد و سپس نسبت به شبیه‌سازی و کالیبراسیون نهایی این شبکه برای وضع موجود اقدام شود.

در ادامه و در مرحله چهارم، بر اساس افق برنامه‌ریزی در نظر گرفته‌شده در این مطالعات (افق ۵ ساله)، بایستی ازیک‌طرف تغییرات در میزان تقاضا و از طرف دیگر تغییرات در میزان عرضه و بخصوص توسعه احتمالی در ایجاد معابر جدید را در محیط شبیه‌سازی اعمال نمود تا بر این اساس تغییرات شاخص‌های ترافیکی در افق برنامه‌ریزی بر اساس حفظ وضع موجود جهت بندی شبکه معابر مشخص گردد.

در مرحله پنجم نوبت به ارائه راهکارها و سناریوهای ممکن در خصوص تغییر جهت معابر می‌رسد. در این مرحله بر اساس مجموع نظرات فنی، مجموعه‌ای از سناریوها تعریف و نتایج ترافیکی حاصل از هر سناریو بر اساس نتایج شبیه‌سازی ترافیکی در افق برنامه‌ریزی استخراج می‌گردد. در این مرحله و بر اساس ارزیابی چند معیاره (مجموعه‌ای از معیارهای ترافیکی، اجتماعی و اقتصادی) مجموعه سناریوها امتیازدهی و درنتیجه آن اولویت‌بندی می‌گردند.

درنهایت، نتایج حاصل از اقدامات مرحله پنجم منجر به انتخاب سناریو برتری می‌شود که بایستی برای این سناریو، موارد تکمیلی ازجمله اصلاحات هندسی موردنیاز و اصلاحات در شبکه خطوط اتوبوس‌رانی ارائه شود.

۲-۱ نتیجه‌گیری در مورد کل پژوهش و کاربردهای علمی

درنهایت و با توجه به اوزان شاخص‌های پنج‌گانه، ماتریس نهایی تصمیم‌گیری در هر یک از سیستم‌های وزن دهی سه‌گانه مطابق با جداول (۵-۱) الی (۵-۳) به دست می‌آید.

جدول ۱. ماتریس تصمیم‌گیری نهایی سناریوهای منتخب در محدوده موردمطالعه منطقه بر اساس سیستم وزن دهی

شاخص / سناریو	ترافیکی	ایمنی	اقتصادی	زیست‌محیطی	اجتماعی	امتیاز سناریو	درصد تغییر امتیاز نسبت به سناریو پایه
پایه	۰,۱۲٤	۰,۰۷٤	۰,۱۱٤	۰,۰۷۷	۰,۰۰۰	۰,۳۸۹	–
۱	۰,۱۲۵	۰,۰۷٤	۰,۱۱۲	۰,۰۷۷	۰,۰۲۵	۰,٤۱۳	٪٦,۱۷
٤	۰,۱۳۱	۰,۰۵٦	۰,۱۱۷	۰,۰۸۲	۰,۱۲٤	۰,۵۱۰	٪۳۱,۱۱
۵	۰,۱۲٦	۰,۰۷٤	۰,۱۱٤	۰,۰۷۷	۰,۰۲۵	۰,٤۱٦	٪٦,۹٤
٦	۰,۱۲٦	۰,۰۷٤	۰,۱۱۲	۰,۰۷٦	۰,۰۵۰	۰,٤۳۸	٪۱۲,٦۰

جدول ۲. ماتریس تصمیم‌گیری نهایی سناریوهای منتخب در محدوده موردمطالعه منطقه بر اساس سیستم وزن دهی

شاخص / سناریو	ترافیکی	ایمنی	اقتصادی	زیست‌محیطی	اجتماعی	امتیاز سناریو	درصد تغییر امتیاز نسبت به سناریو پایه
پایه	۰,۱۵۳	۰,۰٤۷	۰,۰٤۵	۰,۰٤٤	۰,۰۰۰	۰,۲۸۹	–
۱	۰,۱۵۵	۰,۰٤۷	۰,۰٤٤	۰,۰٤٤	۰,۰٦۷	۰,۳۵۷	٪۲۳,۵۳

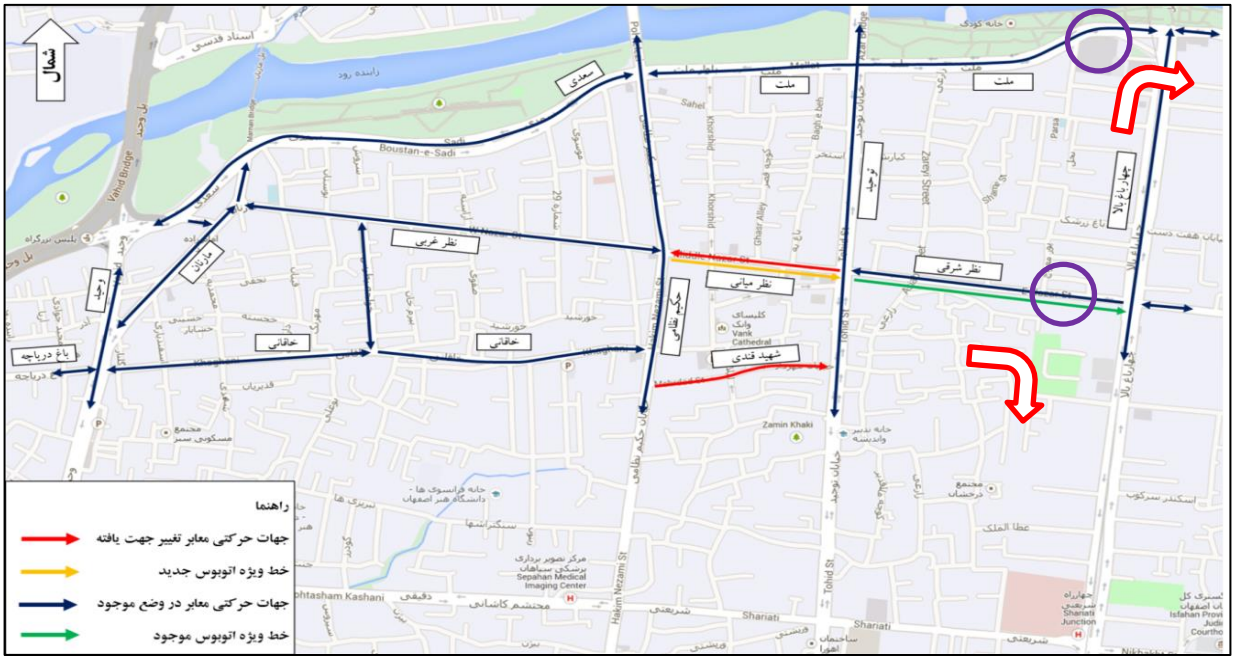
٤	۰,۱٦۲	۰,۰۳٥	۰,۰٤٦	۰,۰٤۷	۰,۳۳۷	۰,٦۲۷	٪۱۱٦,۹٦
٥	۰,۱٥٦	۰,۰٤۷	۰,۰٤٥	۰,۰٤٥	۰,۰٦۷	۰,۳٦۰	٪۲٤,٥٦
٦	۰,۱٥٦	۰,۰٤۷	۰,۰٤٤	۰,۰٤٤	۰,۱۳٤	۰,٤۲٤	٪٤٦,۷۱

جدول ۳. ماتریس تصمیم‌گیری نهایی سناریوهای منتخب در محدوده موردمطالعه منطقه بر اساس سیستم وزن دهی

سناریو / شاخص	ترافیکی	ایمنی	اقتصادی	زیست‌محیطی	اجتماعی	امتیاز سناریو	درصد تغییر امتیاز نسبت به سناریو پایه
پایه	۰,۰۸۸	۰,۰۹٤	۰,۰۹۰	۰,۰۸۹	۰,۰۰۰	۰,۳٦۱	–
۱	۰,۰۸۹	۰,۰۹٤	۰,۰۸۸	۰,۰۸۸	۰,۰۳۸	۰,۳۹۷	٪۹,۹۷
٤	۰,۰۹۲	۰,۰۷۰	۰,۰۹۲	۰,۰۹٤	۰,۱۹۲	۰,٥٤۰	٪٤۹,٥۸
٥	۰,۰۸۹	۰,۰۹٤	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۰۳۸	۰,۳۹۹	٪۱۰,٥۲
٦	۰,۰۸۹	۰,۰۹٤	۰,۰۸۸	۰,۰۸۸	۰,۰۷٦	۰,٤۳٥	٪۲۰,٥۰

همان‌گونه که در جداول فوق مشاهده می‌شود، مجموع امتیاز کسب‌شده در سناریو (۱) در میان کلیه سناریوها و در سه سیستم وزن دهی (۱) و (۲) و (۳) کمتر بوده و لذا به‌عنوان سناریو برتر جهت مدیریت شبکه معابر محدوده مطالعاتی منطقه (٥) شناخته می‌شود که در شکل (٥-۱) جهات حرکتی این سناریو نشان داده شده است.

این سناریو با هدف ایجاد کریدور موازی مسیر شرق به غرب خیابان ملت ایجاد شده است و تغییر جهت خیابان شهید قندی نیز به‌عنوان جایگزین خیابان نظر میانی تغییر جهت داده شده است. تغییر جهات یادشده موجب کاهش حجم حرکت جنوب به غرب در تقاطع چهارباغ بالا – ملت و همچنین حرکت شرق به غرب و جنوب به غرب در تقاطع ملت – توحید می‌گردد؛ بااین‌حال بایستی متذکر شد که اجرایی نمودن این سناریو نیازمند اجرای خط ویژه اتوبوس‌رانی در معبر نظر میانی است.



شکل ۲. وضعیت جهات حرکتی معابر در سناریو در محدوده موردمطالعه منطقه

۲-۲ ارائه اصلاحات حمل‌ونقل همگانی موردنیاز سناریو برتر

با توجه به یک‌طرفه شدن خیابان نظر میانی در سناریو برتر، مسیر ویژه اتوبوس شرق به غرب در این معبر حذف‌شده و مسیر ویژه اتوبوس غرب به شرق احداث می‌شود و ناوگان خط (۳۱) (پایانه زاینده‌رود – پایانه آبشار) به‌صورت مجزا از سایر وسایل نقلیه از سطح معبر در مسیر غرب به شرق تردد می‌نمایند. لازم به ذکر است جهت جلوگیری از پارک غیرمجاز حاشیه‌ای در مسیر خط ویژه اتوبوس که منجر به انسداد مسیر می‌شود نسبت به کانالیزه و جدا کردن خط ویژه از سایر خطوط به‌وسیله جداول بتنی در کل خیابان‌های نظر میانی و شرقی اقدام گردد.

۲-۳ ارائه اصلاحات هندسی موردنیاز سناریو برتر

با توجه به تغییر جهت خیابان نظر میانی و خیابان شهید قندی پیشنهاد می‌شود در تقاطع چهارباغ بالا – نظر شرقی – میرفندرسکی، در صورت امکان و عدم مواجه با معارضات شهری، نسبت به احداث راست‌گرد جداشده برای حرکت غرب به جنوب اقدام شود تا زمان تأخیر و طول صف این تقاطع برای وسایل نقلیه عبوری در خیابان نظر شرقی در مسیر غرب به شرق کاهش یابد. شایان‌ذکر است که پیشنهاد یادشده به دلیل عدم اطمینان از امکان اجرایی نمودن آن، در شبیه‌سازی کلیه سناریوها لحاظ نگردیده است.

در این راستا و به‌صورت کلی پیشنهاد می‌گردد که در تقاطع چهارباغ بالا – ملت – بلوار آیینه‌خانه، در صورت امکان و عدم مواجه با معارضات شهری، نسبت به احداث راست‌گرد جداشده برای حرکت جنوب به شرق اقدام شود تا زمان تأخیر این تقاطع برای وسایل نقلیه عبوری در خیابان چهارباغ بالا در مسیر جنوب به شمال کاهش یابد. شایان‌ذکر است که پیشنهاد یادشده به دلیل عدم اطمینان از امکان اجرایی نمودن آن، در شبیه‌سازی کلیه سناریوها لحاظ نگردیده است.

با توجه به عرض ۱۲ متری خیابان نظر میانی، با تغییر جهت این معبر در سناریو برتر بایستی رفیوژ میانی به‌منظور جداسازی مسیر خط ویژه احداث گردیده و خط‌کشی خیابان به‌گونه‌ای اصلاح گردد که دو خط عبوری شرق به غرب و یک خط پارک حاشیه‌ای اختصاص یابد.

همچنین با توجه به تغییر جهت خیابان شهید قندی در سناریو برتر بایستی خط‌کشی خیابان اصلاح گردد.

۲-٤ ارائه اصلاحات موردنیاز وضعیت کنترل تقاطع ها در خصوص سناریو برتر

با توجه به تغییرات جهات حرکتی در سناریو برتر، جهات حرکتی در تقاطع نظر شرقی – توحید – نظر میانی تغییر خواهد نمود. در این راستا با توجه به آنکه در وضع موجود، تقاطع یادشده به‌صورت دو فازه عمل می‌نماید، با تغییرات یادشده در جهات حرکتی این تقاطع، حفظ دو فازه بودن تقاطع با لحاظ فاز دیر آزاد شونده برای حرکت جنوب به غرب لازم به اجرا است.

جهات حرکتی در تقاطع نظر میانی – حکیم نظامی – نظر غربی تغییر خواهد نمود. در این راستا با توجه به آنکه در وضع موجود، تقاطع یادشده به‌صورت دو فازه عمل می‌نماید، با تغییرات یادشده در جهات حرکتی این تقاطع، تنها اصلاح جهات حرکتی مجاز در هر فاز و همچنین اصلاح زمان‌بندی تقاطع کافی به نظر می‌رسد.

جهات حرکتی در تقاطع شهید قندی – حکیم نظامی و توحید – شهید قندی تغییر خواهد نمود. با توجه به آنکه در وضع موجود تقاطعات یادشده به‌صورت چراغ چشمک‌زن کنترل می‌گردد، با وجود تغییر جهات حرکتی در این تقاطعات، حفظ نحوه کنترل وضع موجود در سناریو برتر در نظر گرفته شده است.

۲-۵ ارائه اصلاحات موردنیاز شبکه حمل‌ونقل غیر موتوری در خصوص سناریو برتر

با توجه به آنکه تغییر جهت خیابان‌های نظر میانی و خیابان شهید قندی تأثیری بر شبکه حمل‌ونقل غیر موتوری محدوده موردمطالعه ندارد، به‌صورت کلی و خارج از اثرات اجرای سناریو برتر، پیشنهاد می‌شود که مطالعاتی در راستای اصلاح مسیر دوچرخه در خیابان خاقانی و به‌منظور اتصال آن به شبکه

پیاده‌رو (به‌صورت حداقلی) صورت پذیرد و انسداد ابتدایی و انتهایی این مسیر مرتفع گردد.

۳. نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریو برتر و توجه به حجم جریان عبوری در شبکه معابر محدوده موردمطالعه منطقه (۵)، تغییرات محسوسی را نمی‌توان از دیدگاه شاخص‌های ترافیکی، زیست‌محیطی و اقتصادی حتی در بازه زمانی کوتاه‌مدت انتظار داشت. از طرفی جریان اصلی عبوری در این محدوده به‌صورت شمالی جنوبی بوده و وضعیت ترافیکی تقاطعات اتصال‌دهنده معابر جنوب به شمال زاینده‌رود (شامل تقاطع پل فلزی و پل ابوذر) بسیار نامناسب است و بنابراین تغییر جهت معابر شرقی – غربی به‌تنهایی نمی‌تواند تأثیر قابل‌توجهی در بهبود جریان ترافیک در این محدوده ایفا نماید. بااین‌حال، برای سفرهای با مبادی – مقاصد کوتاه و در داخل محدوده، اجرای سناریو برتر می‌تواند به کوتاه شدن فاصله و زمان سفر کمک نماید.

به‌صورت کلی بایستی عنوان نمود که تجمع کاربری‌های متنوع تجاری، اداری و تفریحی در محدوده موردمطالعه (۵)، باعث تولید و جذب سفرهای زیادی شده و شبکه معابر وضع موجود در افق طرح توانایی پاسخ‌گویی به این تقاضای سفر را دارا نمی‌باشند و بنابراین راهکارهای دیگری ازجمله مدیریت تقاضای سفر و احداث خطوط حمل‌ونقل همگانی بایستی در این محدوده موردمطالعه و اجرا قرار گیرد.

٤. پیشنهادهای تحقیقاتی برای آینده

برای تحقیقات آینده در این زمینه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- بررسی سیستم حمل‌ونقل همگانی سطح شهر اصفهان به‌صورت یکپارچه (نه منطقه‌ای) و احداث خطوط حمل‌ونقل همگانی بایستی در این محدوده موردمطالعه و اجرا قرار گیرد،

۲- بررسی پارک حاشیه‌ای،

۳- تغییر تقاضای حمل‌ونقل همگانی و شخصی و توجه به اندرکنش آن‌ها.

۵. مراجع

– City Of New Haven Two-Way Conversion. June 2014: Manchester

– Chiu, Y.-C., X. Zhou, and J. Hernandez, Evaluating urban downtown one-way to two-way street conversion using multiple resolution simulation and assignment approach. Journal of Urban Planning and Development, 2007. 133(4): p. 222-232.

– Drezner, Z. and G.O. Wesolowsky, Selecting an optimum configuration of one-way.

– Emissions on One-way vs. Two-way Streets: A Case Study in Houston Downtown TRB 2013 Annual Meeting 2013and two-way routes. Transportation Science, 1997. 31(4): p. 386-394.

– Hansen, M. and Y. Huang, Road supply and traffic in California urban areas. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 1997. 31(3): p. 205-218.

– Jinghui Wang, G.R.A., Micro Traffic Simulation Approach to the Evaluation of Vehicle.

– Lee, C.K. and K.I. Yang, NETWORK DESIGN OF ONE-WAY STREETS WITH SIMULATED ANNEALING. Papers in Regional Science, 1994. 73(2): p. 119-134.

– Suagee, D.B., et al., The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream. 2001, JSTOR.

– Transport Statistics: Great Britain–The stationary Office, London. Department for Transport (DFT), 2005.

The Extent of the Effect of Changing the Movement Directions of the Main Thoroughfares on the Speed and Volume of Traffic Using Flow Simulation in Aimsun Software

Hamid Reza Tajdari*, MSc Student, Road & Transportation Engineering, South Branch of azad university, Tehran, Iran
Behnaz Adabdokht, MSc Student, Road & Transportation Engineering, Science, research branch of azad university, Tehran, Iran
Hasan Zoghi, Professor of Road & Transportation Engineering, azad university, Karaj, Iran

E-mail: hamidrezatajdari@yahoo.com

Abstract

In the cities of the country, due to the lack of financial resources for the unlimited development of urban transportation system infrastructure, it is necessary to prioritize supply management in order to optimally use the existing facilities. According to the approach of these studies, the management method of determining the direction of the urban road network is considered as one of the important methods (and at the same time with high sensitivity and risk). According to the problems observed and the interviews conducted, it can be said that the issue of congestion and traffic delay in roads and especially intersections is one of the most important problems in the road network of Isfahan city, especially in the central area of this city. Based on the results obtained from previous reports on identifying the current situation, simulating and calibrating the road network of the studied areas in the current situation, estimating the demand matrix in the planning horizon, defining scenarios in order to change the direction of the roads and with the aim of increasing the efficiency of the network and simulation These scenarios and finally determining the methodology of scenario evaluation, in the final chapter of these studies, the results of evaluating the scenarios and selecting the best scenario in each of the studied areas are presented. Based on this and after choosing the best scenario, the implementation needs of each of them have been presented and its effects predicted.

Keywords: Road network, change of movement directions, volume, speed, traffic flow, public transportation