

متدولوژی و تحلیل فنی استفاده از پیاده‌راه با تاکید بر پارامترهای ترافیکی با استفاده از نرم‌افزار ایمنان (مطالعه موردی: خیابان اصلی گوهردشت کرج)

مقاله علمی - پژوهشی

هومن رحیمی*، گروه مهندسی عمران، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
سحر عموزاده، گروه مهندسی عمران، دانشکده عمران و منابع زمین، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hoomanrahimit@yahoo.com

دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

صفحه ۹۶-۷۹

چکیده

امروزه با تشویق به حرکت پیاده و ایجاد پیاده‌راه‌ها و تسهیلات مرتبط به آن بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از آموشدهای شهری در صورت وجود فضای مناسب، حرکت پیاده جایگزین مطلوبی در مقایسه با حرکت سواره است که خود می‌تواند به کاهش گره‌های ترافیکی شهر کمک نماید. در روند این پژوهش به دو سوال اساسی پاسخ داده شده است که تاثیر پیاده‌راه شدن خیابان گوهردشت با سناریوهای مختلف بر زمان تاخیر وسایل نقلیه چگونه است؟ و آیا با پیاده محور کردن خیابان اول تا سیزدهم خیابان اصلی گوهردشت می‌توان شاهد بهبود شرایط ترافیکی بود؟ ضرورت مطالعه حاضر به منظور بررسی تمایل به حضور گروه‌های استفاده‌کننده و ایجاد شرایطی به منظور ارتقاء کمی و کیفی محیط شهری، تعاملات اجتماعی افراد با یکدیگر، احترام به هویت عابر پیاده و بهبود پارامترهای ترافیکی است. روش کار به این صورت است که ابتدا بر اساس برداشت‌های میدانی در خیابان گوهردشت، تجزیه و تحلیل در نرم‌افزار ترافیکی ایمنان صورت می‌پذیرد. این تحقیق به منظور بررسی طرح پیاده محور کردن خیابان گوهردشت، حداقل خیابان اول تا سیزدهم انجام شده است. در راستای اهداف تحقیق، سه سناریو: ۱- خیابان اول تا سیزدهم ۲- خیابان اول تا هفتم ۳- خیابان هفتم تا سیزدهم مورد بررسی قرار گرفت، که به ترتیب اولویت، سناریو دوم، سوم و اول با توجه سنجش پارامترهای ترافیکی انتخاب شدند در مقایسه سناریو دوم دارای زمان تأخیر و زمان توقف کمتری به میزان $6/16363$ و $1/1746$ (ثانیه/کیلومتر) نسبت به، سناریوی اول با میزان زمان تأخیر و زمان توقف $8/44711$ و $0/27346$ (ثانیه/کیلومتر) و سناریو سوم با زمان تاخیر و زمان توقف $10/795$ و $0/4746$ (ثانیه/کیلومتر) انتخاب شده است.

واژه‌های کلیدی: ایمنان، پارامترهای ترافیکی، پیاده‌راه، حمل و نقل

۱- مقدمه

نقلیه و کاهش فضای لازم برای عابران پیاده سوق یافته است. این تغییر رویکرد پیامدهای جدی برای کیفیت زندگی شهری به همراه داشته است. چالش‌هایی مانند افزایش تعداد خودروها، کاهش ایمنی عابرین پیاده و افت کیفیت فضایی در پیاده‌راه‌ها، به تنهایی بر شرایط زندگی سالمندان، معلولان و کودکان تأثیر گذاشته و به دوری هرچه بیشتر این قشر از جامعه از فضاهای شهری منجر شده است. در واقع، نبود فضایی مناسب برای

در دنیای امروز، پیاده‌روی به عنوان قدیمی‌ترین و طبیعی‌ترین شکل جابه‌جایی انسان در محیط شهری شناخته می‌شود. این فعالیت نه تنها فرصتی برای مشاهده و ارتباط با محیط و جاذبه‌های اجتماعی به وجود می‌آورد، بلکه یکی از اساسی‌ترین نیازهای انسانی برای حفظ تعاملات اجتماعی و تجربه‌های جمعی است. با این حال، در بسیاری از شهرها، طراحی و برنامه‌ریزی فضاهای شهری به سمت اولویت دادن به وسایل

بر کیفیت این فضاها، می‌تواند به ارتقاء سطح زندگی اجتماعی و کاهش مشکلات مذکور کمک کند. به ویژه، تمرکز بر طراحی پیاده‌راه‌ها به عنوان فضاهاى امن و لذت‌بخش، می‌تواند بهبود کیفی فضاهاى شهری و افزایش تعاملات اجتماعی را به همراه داشته باشد. پیاده‌راه‌ها به عنوان بخشی انکارناپذیر از زیرساخت‌های شهری، نقش حیاتی در ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان ایفا می‌کنند. این فضاها نه تنها به ترویج راه رفتن و استفاده از وسائل نقلیه غیرموتوری کمک می‌کنند، بلکه فرصتی برای تعاملات اجتماعی، فعالیت‌های فرهنگی و تجاری فراهم می‌سازند. با ظهور مباحثی چون فضاهاى عمومی پایدار و طراحی شهری انسان‌مدار، پیاده‌راه‌ها به عنوان مکان‌هایی برای تجمع و تعامل اجتماعی، در کانون توجه قرار گرفته‌اند. در دهه‌های اخیر، با افزایش آگاهی نسبت به مشکلات ناشی از آلودگی هوا و ترافیک شهری، توجه به طراحی و توسعه پیاده‌راه‌ها بیش از پیش افزایش یافته است. این فضاها می‌توانند به کاهش ترافیک و بهبود وضعیت سلامتی ساکنین شهر کمک کنند. به طور خاص، ایجاد پیاده‌راه‌ها به این مفهوم اشاره دارد که شهری که برای انسان‌ها طراحی شده، همواره جذاب‌تر و دوست‌داشتنی‌تر خواهد بود.

حضور عابران پیاده، کیفیت زندگی شهری را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد و معنای شهری را از بین می‌برد. پیاده‌راه‌ها به عنوان یکی از عناصر کلیدی در طراحی شهری، نقش بسزایی را در بهبود شرایط ترافیکی و ارتقاء کیفیت زندگی در شهرها ایفا می‌کنند. خیابان‌ها که در گذشته به عنوان فضاهایی برای تردد انبوه عابران و تعاملات اجتماعی طراحی می‌شدند، امروزه تحت تأثیر روان جریان ترافیک و افزایش خودروها، به محلی برای تردد وسایل نقلیه تبدیل شده‌اند. این تغییر پارادایم نه تنها کیفیت زندگی ساکنین را تحت تأثیر قرار داده بلکه به احساس ناامنی عابران پیاده منجر شده است. در این راستا، ایجاد پیاده‌راه‌ها به عنوان یک راه‌حل مؤثر برای کاهش ترافیک و بهبود ایمنی عابران می‌تواند گزینه‌ای جذاب و کارآمد باشد. پیاده‌راه‌ها به عابران این امکان را می‌دهند که به راحتی و با آسایش بیشتری در فضاهاى شهری حرکت کنند همچنین، این فضاها با فراهم کردن بستر مناسب برای تجمعات اجتماعی و فعالیت‌های فرهنگی به تقویت روح اجتماعی شهروندان کمک می‌کنند. امروزه، با توجه به اهمیت انسان‌محوری و پیاده‌مداری در طراحی شهری، نیاز به بازنگری در رویکردها و اجرای سیاست‌های مؤثر جهت تقویت و گسترش پیاده‌راه‌ها به وضوح احساس می‌شود. تحلیل و بررسی مؤلفه‌های تأثیرگذار

۲- پیشینه تحقیق

بازسازی شهرهای آسیب‌دیده در طول جنگ جهانی دوم و نوسازی مراکز تاریخی شهرها با هدف جداسازی معابر پیاده و سواره احداث گردید و تا سال ۱۹۶۶، گذرها و مناطق ویژه تردد پیاده فقط منحصر به چند شهر اروپایی می‌شد و تعداد بسیار اندکی هم در برخی از شهرهای آمریکا وجود داشت. در پی نزول کیفیت زندگی شهری در اروپا که در اواخر دهه پنجاه قرن بیستم شدت گرفت توجه به مسئله حضور انسان و حرکت پیاده افزایش یافت. در برخورد با این مسئله چند روش کلی برای انجام اقدامات انتخاب شد. مجموعه این اقدامات یا شامل ایجاد محدوده‌های خاص (اغلب در مراکز شهرها) با حذف کامل تردد سواره و یا شامل ایجاد محدودیت زمان و سرعت ترافیک سواره بوده است که بنام طرح‌های آرم سازی ترافیک یا woonef شناخته می‌شود. (جدلی، ۱۳۸۲). در شهرهای آمریکایی نیز، در غالب طراحی مجموعه‌های تجاری خطی تحت عنوان «مال» ها مبحث توجه به ایجاد مسیرهای

در بسیاری از آموشدهای شهری در صورت وجود فضای مناسب و مطلوب حرکت پیاده جایگزین مطلوبی در برابر حرکت سواره است که خود می‌تواند به کاهش گره‌های ترافیکی شهر کمک نماید. شناخت و تجزیه و تحلیل موضوعات، بررسی تعاریف، طبقه‌بندی‌ها و تئوری‌های ارائه‌شده در ارتباط با موضوع ضروری است. براین اساس در این بخش از پژوهش به تاریخچه و نیز تئوری‌های که در زمینه پیاده‌راه و مبلمان شهری ارائه‌شده، پرداخته شده است. تعریف‌های ارائه‌شده توسط دانشمندان مختلف و از تخصص‌های گوناگون گردآوری و تجزیه و تحلیل شده است.

۲-۱- ارتباط و نقش پیاده‌راه در تعاملات اجتماعی

توجه جدی و عملی به ساماندهی حرکت پیاده و پیاده‌راه‌ها به حدود نیم‌قرن پیش برمی‌گردد. بطوریکه اولین گذرهای پیاده در دهه ۱۹۵۰ در کشورهای آلمان، هلند و دانمارک جهت

از شهر بود که نتیجه‌ای جز از میان رفتن سرزندگی و حیات‌بخش‌های مرکزی شهرها نداشت (قربانی و جام کسری، ۱۳۸۹). این روند در بسیاری از شهرهای دنیا سبب بروز مسائل و مشکلات بی‌شمار و از آن میان، تضییع امکانات و منابع طبیعی، افول فعالیت‌های مراکز شهری، به‌ویژه مراکز سنتی، افزایش تعداد تصادفات شهری، انزوا گزینی انسان و به‌طورکلی بیماری‌های ناشی از ماشینیسم شد (قربانی و جام کسری، ۱۳۸۹).

به دنبال شکست شهرسازی مدرن و اهمیت یافتن مباحث توسعه انسانی و محیط‌زیست، انتقادات زیادی از سوی صاحب‌نظران مسائل شهری در مورد شهرسازی مدرن مطرح شد. لبه تیز انتقادات بیشتر متوجه کیفیت کالبدی فضایی نامطلوب حاصل از نظام شهرسازی بود. از این‌رو، در تلاش برای یافتن راهکار مناسب برای طرح شهر مطلوب شهروندان در برابر اوضاع نابسامان شهرسازی مدرن، گرایش‌ها و دیدگاه‌های جدیدی در عرصه شهرسازی جهان مطرح شده است که از آن به‌عنوان «جنبش پیاده گستری» یاد می‌شود (قربانی و جام کسری، ۱۳۸۹).

از دهه هشتاد به این‌سو، نگرش جدیدی (بر مبنای دیدگاه‌های قدیمی قبل از انقلاب صنعتی) در اروپا شکل گرفت که تا به امروز روندی رو به گسترش دارد. در این نگرش که «شهرسازی انسان‌گرا» در مقابل شهرسازی «اتومبیل‌گرا» نام دارد، پایه و اساس الگوی جابجایی‌های درون‌شهری، بر قابلیت‌های انسانی، توانمندی‌های فیزیکی و میزان ادراک فرد پیاده در هنگام رفت‌وآمد در فضای شهری بنیان نهاده شده است، که با نگرش اتومبیل‌گرای اواسط قرن بیستم تفاوت‌های چشمگیری دارد (قریب، ۱۳۸۳).

در مقاله‌ای (استانگل، ۲۰۱۱)، به بررسی اهمیت اتصال بین تحقیق و عمل در زمینه برنامه‌ریزی پیاده‌راه‌ها پرداخته و چارچوبی را برای تجزیه و تحلیل برنامه پیاده‌راه‌ها در ایالات متحده ارائه می‌دهد. نویسنده تأکید دارد که فهم دقیق نیازهای عابران و ادغام داده‌های علمی در طراحی‌های شهری می‌تواند منجر به بهبودهای قابل توجه در ایمنی و تسهیل تردد عابران پیاده شود. به‌علاوه، می‌توان با استفاده از استانداردها و داده‌های مستند، برنامه‌ریزان را در تصمیم‌گیری‌های مربوط به طراحی و اجرا یاری کرد.

پیاده با نگاهی متفاوت با آنچه در اروپا و شرق اتفاق افتاد، به اجرا درآمد. به‌طور میانگین یک شهرنشین ۶۰ دقیقه در روز پیاده‌روی می‌کند. عابران پیاده ممکن است در راهشان به‌سوی کار، مدرسه، تفریح و رفتن به خرید و غیره باشند. اما رفتن پیاده به‌جایی صرف قدم زدن برای رسیدن به یک مقصد خاص نیست. پیاده‌روی همچنین می‌تواند به‌عنوان یک فعالیت پیچیده که نه تنها بر روی بدن بلکه بر ذهن نیز اثر دارد در نظر گرفته شود. محدوده‌های پیاده چیزی بیش از فقط تعدادی از کارکردهایی که باید به انجام رسند، هستند. آنچه بسیاری از مردم احساس می‌کنند که در حال از دست دادن هستند، گوشه‌های خیابان‌ها و میدان‌ها هستند، جاییکه آن‌ها می‌توانند گرد هم آیند. معاشرت با یکدیگر، یک مسئله رفتاری اجتماعی است که در آن تمامی خصوصیات اجتماعی درهم‌تنیده شده است. امروزه، بر کارکردهای عمومی و نقش پیاده‌راه به‌عنوان یک مکان گردهمایی روزانه و عاملی در جهت ایجاد سرزندگی اجتماعی بشدت تأکید می‌گردد. فضای باز شهری همواره جایی است که یک فرد رفتار اجتماعی خود را تمرین و تجربه می‌کند. پهنه‌های پیاده می‌توانند کمک کنند تا وابستگی‌های اجتماعی قابل‌دستیابی کلی و عمومی را دوباره ایجاد کنند. (کاشانی جو، ۱۳۹۰).

۲-۲- احداث پیاده‌راه در جهان

تا قبل از انقلاب صنعتی، اندازه و تناسب عناصر شکل‌دهنده شهر، بر مبنای مقیاس انسانی و الگوی جابجایی‌ها نیز بر اساس حرکت فرد پیاده بود؛ یعنی او اندازه و فاصله‌ها را تعیین می‌کرد (قریب، ۱۳۸۳). این نوع جابجایی‌ها، هزاران سال تجربه‌شده و در واقع، حرکت عابر پیاده ساختار سکونتگاه‌ها را شکل می‌داده است. زیباترین مراکز شهرهای متمدن نیز شهادی بر این مدعا است. با شروع انقلاب صنعتی و به دنبال آن حاکمیت تفکر مدرنیسم و به‌ویژه مطرح شدن تئوری «شهر مناسب با اتومبیل شخصی» از نقش و اهمیت فضاهای پیاده کاسته شد و به‌مرور فرد پیاده جایگاه و اولویت خود را در فضای شهری از دست داد. از سوی دیگر، سیاست‌های منطقه بندی و تفکیک عملکردها و کاربری‌های شهری در دوران شهرسازی مدرن، باعث از دست رفتن پویایی و حیات شهرها شد که حاصل آن وجود شهرهایی با تقسیم مناطق همگن، جدایی طبقات اجتماعی از یکدیگر و حذف فعالیت‌های متنوع

مکانی برای گذران اوقات فراغت شهروندان توجه نگردیده است (مرتضوی، ۱۳۹۰). ما در برنامه‌ریزی در مورد حمل‌ونقل درون‌شهری، هنوز از دیدگاه اتومبیل‌گرا پیروی می‌کنیم، دیدگاهی که امروزه در اکثر کشورهای پیشرفته جهان دیگر جایگاهی ندارد، این در حالی است که نرخ بالای شهرنشینی در ایران و افزایش انواع آلودگی‌های ناشی از تردد و وسایط نقلیه موتوری در شهرهای بزرگ، تغییر در خط‌مشی‌های برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل درون‌شهری ما را ضروری می‌کند (قریب، ۱۳۸۳).

با وجود گذشت چندین دهه از جنبش پیاده‌گستری در سایر کشورها، طراحی مسیرهای پیاده با عنوان «پیاده‌سازی محورهای تاریخی» هنوز مبحثی نو در کشور ما به شمار می‌آید (قربانی و جام کسری، ۱۳۸۹). از جهت تجربه‌های عملی در ارتباط با احداث پیاده‌راه در ایران می‌توان به تجربه تفکیک سواره از پیاده در تبریز (خیابان تربیت، خیابان استاد شهریار و محور قلعه سنگی) اشاره نمود. از دیگر تجربه‌ها خیابان جنت در بافت مرکزی شهر مشهد می‌باشد. در کلان‌شهر کرج توجه به جنبش پیاده‌گستری بسیار دیرتر از دیگر شهرها مدنظر مسئولین و مدیران امور شهری قرار گرفته است و این در حالی است که معمولاً هرگونه اقدام شهرسازی در پایتخت به‌صورت الگویی جهت دیگر شهرهای کشور قرار می‌گیرد (کاشانی‌جو، ۱۳۹۰). از جمله نمونه‌ای اجراشده در تهران می‌توان به پیاده‌سازی خیابان صف (سپهسالار)، خیابان مروی و بازار تهران اشاره نمود.

در مقاله‌ای تحت عنوان "ارتقای معابر شهری: ارزیابی زیرساخت‌های عابر پیاده در اصفهان، ایران" مطالعه به ارزیابی زیرساخت‌های پیاده‌روی در اصفهان، به‌ویژه پیاده‌راه حافظ می‌پردازد. هدف اصلی، بررسی و تحلیل شرایط موجود و شناسایی نقاط قوت و ضعف این زیرساخت‌ها برای ارتقاء کیفیت پیاده‌روی است (غلامی گوهره و شیخ فرشی، ۲۰۲۱).

در پژوهشی دیگری با عنوان "ارتقای کیفیت طراحی مسیرهای پیاده‌روی در محدوده تاریخی تهران برای توسعه گردشگری فرهنگی" بیان می‌شود، هدف اصلی این تحقیق، بررسی عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت طراحی مسیرهای پیاده‌روی در نواحی تاریخی است. این مقاله به شناسایی فاکتورهای طراحی که بر قابلیت پیاده‌روی تأثیرگذار هستند، می‌پردازد و در نتیجه ارتقاء کیفیت طراحی مسیرهای پیاده‌روی می‌تواند به بهبود تجربه گردشگران و ساکنان در مناطق تاریخی کمک کند

(مولینو و دازا، ۲۰۲۳)، در مقاله خود به تجزیه و تحلیل دقیق زیرساخت‌های پیاده‌روی در یک اقتصاد در حال ظهور می‌پردازد و به کمک ابزارهایی نظیر Google Street View، پارامترهای مختلف محیطی را مورد سنجش قرار می‌دهد. محققان در این مطالعه سعی دارند تا عواملی که می‌توانند بر استفاده و راحتی عابران پیاده تأثیر بگذارند را شناسایی و تحلیل کنند. (پریا و همکاران، ۲۰۱۷)، به تفکیک دو نوع محیط، یعنی محیط طبیعی و محیط انسانی، اشاره کردند و تأثیرات تغییرات شهری بر سلامت جمعیت را مورد بررسی قرار دادند. به‌ویژه در مناطقی با چگالی جمعیتی بالا، کمبود شرایط بهداشتی می‌تواند مشکلات جدی ایجاد کند. از این رو، به این نتیجه رسیدند، محیط شهری باید به‌عنوان فضایی دموکراتیک در نظر گرفته شود که امکان دسترسی ایمن و آزاد برای همه کاربران را فراهم کند.

۲-۳- تاریخچه احداث پیاده‌راه در ایران

تا قبل از ورود خودرو و تحولات حاصل از آن در شهرسازی ایران راه‌ها و فضاهای شهری در انطباق کامل با فضاهای انسانی و نیازهای اجتماعی شهروندان شکل می‌گرفت. چنانکه تاریخ شهرسازی ایران نشان می‌دهد، در شهرهای کهن ایرانی نظام کالبدی شهر به‌طورکلی بر اساس مقیاس انسانی یا مردم‌واری استوار بوده است و وسعت شهرها و فاصله میان مراکز مختلف آن‌چنان بود که شهروندان با پای پیاده از نقطه‌ای به نقطه دیگر می‌رفتند. این راه‌ها و فضاهای شهری علاوه بر نقش ارتباطی و دسترسی، مکانی امن و راحت برای تماس اجتماعی گردش و تماشا، شنیدن اخبار، برگزاری جشن‌ها و آئین‌ها، تفریح و سرگرمی و مذاکره و دادوستد را فراهم می‌آوردند (قریب، ۱۳۸۳).

با پیدایش حمل‌ونقل ماشینی بسیاری از فضاهای شهری که محل زندگی اجتماعی بود، به گذرگاه و توقفگاه وسایط ماشینی تبدیل‌شده و این توسعه به‌تدریج تمام ساختار کالبدی و اجتماعی شهر را زیر نفوذ برد. حرکت پیاده و نیازها و حقوق طبیعی انسان پیاده کمتر موردتوجه برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار گرفت و راه‌های پیاده نه به‌عنوان بخشی از فضای شهری بلکه به‌عنوان تابعی از حرکت سواره به‌حساب آمدند و آن‌چنان که باید به فضاهای محدود‌های پیاده و اهمیت آن‌ها به‌عنوان یک فضای شهری به ایجاد سرزندگی و پویایی در شهر و

بانام‌های تاریخ خیابان و شهر و تاریخ مبلمان شهر ارائه می‌شود. همچنین واقعه مهم انقلاب صنعتی که در زمان خود تأثیر عمیقی بر صنایع و زندگی شهری گذاشت، در روند بررسی تاریخی مذکور نقطه عطفی به حساب آمده است (مرتضایی، ۱۳۷۶).

در شهرسازی ایرانی چه در دوران قبل از اسلام و چه در دوران بعد از اسلام از عناصر شهری استفاده‌های متنوعی به عمل می‌آمد. در اینجا مکتب اصفهان را در مورد استفاده از عناصر شهری توضیح می‌دهیم. شهرسازی مکتب اصفهان تجهیزات و تزئینات متنوعی را در سطح شهر ایجاد کرده بود. این تجهیزات و تزئینات به فضایی شهری روح بخشیده و محاوره‌ی انسان را با فضای پیرامونش ممکن می‌ساختند.

این تجهیزات و تزئینات را برحسب دسته‌بندی‌های زیر می‌توان طبقه‌بندی کرد: الف) تجهیزات و تزئیناتی که جنبه ساختمانی دارند: ایوان‌ها، رواق‌ها، درگاه و غیره. ب) تجهیزات و تزئیناتی که جنبه عملکردی دارند: چراغ‌های روشنایی، درختان و غیره. ج) تجهیزات و تزئیناتی که جنبه نشانه و نماد دارند: مناره و غیره. د) تجهیزات و تزئیناتی که جنبه تزئینی دارند: مجسمه و غیره. درباره نقش مبلمان شهری بر هویت شهری و شهرساز باید گفت این روزها نقش مبلمان شهری در خدمت‌رسانی به شهروندان هر شهر بر کسی پوشیده نیست. اما مسئولان امر و متصدیان امور شهری معتقدند که گذشته از امر خدمات‌رسانی، حفظ هویت و زیبایی سیمای شهری نیز از اولویت‌های بالایی برخوردار است؛ چنان‌که بعضاً مشاهده می‌شود با گسترش بی‌ضابطه‌ی بسیاری از شهرهای بزرگ و افزایش جمعیت، کم‌کم تسلط مسئولان شهری به کنترل اوضاع اجتماعی و پرداختن به امور سیمای شهرها و سامان‌دهی آن کم‌تر از گذشته می‌شود و گاهی هویت حفظ سیمای بصری در زیرپوشش عملکردها و پاسخ به نیاز روزمره‌ی شهروندان به فراموشی سپرده می‌شود. در بعضی موارد نیز به جرأت می‌توان گفت هجوم بی‌رویه و حساب‌نشده‌ی جمعیت از روستاها و شهرهای کوچک‌تر به شهرهای بزرگ و به‌ویژه کلان‌شهرها و در نتیجه نیاز بیش‌تر به خدمات شهری مناسب، باعث به وجود آمدن سیمایی نامناسب و اغتشاش در هویت و کالبد شهر می‌شود. به‌طوری‌که در بسیاری از موارد برای پاسخ‌گویی به نیاز شهروندان در امر خدمات شهری، دقت فدای سرعت شده و حفظ هویت و زیبایی، به‌ویژه در مبلمان شهری، قربانی نیازهای مقطعی و نسنجیده‌ی روزمره‌ی شهر می‌شود. (مهرگان، رهامی و خاک نژاد، ۱۳۹۲).

و به ایجاد فضاهای عمومی جذاب‌تر منجر شود (بیگلربیگی و صفوی، ۲۰۲۴). "تأثیر عملکرد طراحی شهری بر پیاده‌روی در محوطه‌های میراث فرهنگی اصفهان، ایران" عنوان مقاله‌ای است که به بررسی تأثیر کیفیت عملکرد طراحی شهری بر رفتار عابران پیاده در یک محل میراث فرهنگی یونسکو اختصاص دارد. پژوهش نشان می‌دهد که طراحی بهینه فضاهای شهری می‌تواند تأثیر مثبتی بر افزایش قابلیت پیاده‌روی داشته باشد (منیعی و همکاران، ۲۰۲۴). در مقاله "خیابان عابر پیاده و تأثیر آن بر پایداری اقتصادی یک شهر تاریخی خاورمیانه: مورد چهارباغ عباسی در اصفهان، ایران" بیان می‌شود مدل‌های تجربی جریان‌های عابر پیاده را به عنوان راهی برای طراحی مسیره‌های پایدار در مقیاس شهری بررسی می‌کند. تأثیر پیاده‌راه‌ها بر روی پایداری اقتصادی شهرها و روش‌های بهبود کیفیت زندگی شهروندان مورد بررسی قرار می‌گیرد. (شاهمرادی، ابطحی، گیمارس، ۲۰۲۳).

در مقاله "به سوی پایداری اجتماعی: شواهدی از خیابان چهارباغ عباسی در یک شهر تاریخی خاورمیانه، ایران" در این تحقیق، اثرات اجتماعی توسعه پیاده‌راه در خیابان چهل‌برگ عباسی در یک شهر تاریخی ارزیابی می‌شود. مقاله به بررسی شیوه‌های افزایش تاب‌آوری اجتماعی و ارتقاء کیفیت زندگی در حاشیه‌نشینی‌های شهری پرداخته است (شاهمرادی و گیمارس، ۲۰۲۴).

۲-۴- مبلمان شهری

مبلمان شهری، مجموعه‌ای از تجهیزات و تسهیلاتی است که کیفیت و کارایی زندگی در شهر و خیابان ارتقاء بخشیده و استفاده کنندگان را ترغیب به استفاده از پیاده راه کرده است. در بررسی سیر تحول این مجموعه و سابقه تلاش‌های پیشین، آنچه قابل‌ذکر است، ارتباط تنگاتنگ تاریخی و تفکیک‌ناپذیر این عناصر با خاستگاه خود است. خیابان، کوچه، میدان، پارک و درکل خود شهر، خاستگاه‌های نخستین انواع مبلمان هستند. تأثیرات مستقیم و مشخص هر شهری بر مجموعه‌ی عناصر و فضاهایش بر کسی پوشیده نیست. شهر بر خیابان اثر می‌گذارد و آن‌ها نیز بر مبلمان و تجهیزات دیگر شهری (توسلی و بنیادی، ۱۳۷۱). تاریخ تحول مبلمان شهری با تاریخ شهر و خیابان آمیخته است. تاریخی که تفکیک‌ناپذیر بوده، مروری را هرچند مختصر، بر شهر و شهرسازی اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. از پیدایی نخستین تمدن‌ها تا ظهور نوشهرهای پیشرفته معاصر، این امر مصداق دارد. با عنایت به مطالب فوق و تأکید بر اصل موضوع- مبلمان شهری هست، این بررسی در دو بخش

جدول ۱. خلاصه پیشینه تحقیق

ردیف	نام نویسنده	نام مقاله/کتاب	تاریخ انتشار	خلاصه تحقیق
۱	توسلی و بنیادی	طراحی فضای شهری	۱۳۷۱	مبلمان شهری شامل تجهیزات و تسهیلاتی است که کارایی زندگی را در خیابان‌ها و شهرها ارتقاء می‌بخشد. ارتباط تنگاتنگ تاریخی این عناصر با خاستگاه خود نظیر خیابان‌ها و میدان‌ها مشخص است.
۲	مرتضایی	رهیافت هایی در طراحی مبلمان شهری یکپارچه	۱۳۷۶	تحول مبلمان شهری با تاریخ شهر و خیابان آمیخته است و بررسی این سیر به مرور تاریخی از پیدایش تمدن‌ها تا نوشرهای معاصر می‌پردازد. انقلاب صنعتی نقطه عطفی در تأثیر بر صنایع و زندگی شهری بوده است.
۳	جدلی	پیاده راه تحکیم رابطه انسان و محیط شهری	۱۳۸۲	توجه به ساماندهی حرکت پیاده به نیم‌قرن پیش برمی‌گردد. اولین گذرهای پیاده در دهه ۱۹۵۰ برای بازسازی شهرها و جداسازی معابر پیاده و سواره احداث شد که به بهبود کیفیت زندگی و کاهش ترافیک کمک کرده است.
۴	صادقی	حمل و نقل پایدار	۱۳۸۸	حمل و نقل پایدار مفهوم حذف مسیرهای ماشین‌رو نیست و باید به راحتی عابران توجه بیشتری شود. گسترش پیاده‌راه‌ها نه تنها کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد بلکه به کاهش ترافیک کمک می‌کند.
۵	قربانی و جام‌کسری	جنبش پیاده گستری، رویکردی نو در احیا مراکز شهری؛ مورد مطالعه پیاده راه تربیت تبریز	۱۳۸۹	شکست شهرسازی مدرن و انتقادات نسبت به آن باعث به وجود آمدن جنبش پیاده‌گستری و دیدگاه‌های جدید در شهرسازی شده است. این تغییرات بر مبنای قابلیت‌های انسانی و ادراک فرد پیاده است و به درک بهتری از نیازهای اجتماعی منجر می‌شود.
۶	کاشانی‌جو	کتاب پیاده‌راه‌ها	۱۳۹۰	پیاده‌راه‌ها مکانی برای معاشرت و ایجاد وابستگی‌های اجتماعی هستند. آن‌ها فواید متعددی از نظر بهبود رفتار اجتماعی و فراهم آوردن فضاهای مناسب برای فعالیت‌های اجتماعی دارند.
۷	مهرگان، رهامی و خاک‌نژاد	بررسی مدیریت زیست محیطی جزایر حرارتی شهری	۱۳۹۲	با گسترش بی‌رویه جمعیت و شهرها، کنترل اوضاع اجتماعی و حفظ هویت بصری شهرها مورد غفلت واقع شده است. در این راستا، نیازهای مقطعی به‌نوعی قربانی حفظ زیبایی و هویت شهری می‌شود.
۸	غلامی گوهره و شیخ‌فرشی	ارتقای معابر شهری: ارزیابی زیرساخت های عابر پیاده در اصفهان، ایران	۲۰۲۱	یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که بهبود زیرساخت‌های پیاده‌روی می‌تواند به افزایش رضایت شهروندان و بهینه‌سازی استفاده از فضاهای عمومی منجر شود. در نتیجه، پیشنهاد می‌شود که توجه بیشتری به کیفیت و طراحی پیاده‌راه‌ها در برنامه‌ریزی شهری اعمال گردد.
۹	شاهمرادی، ابطیحی و گیمارس	خیابان عابر پیاده و تأثیر آن بر پایداری اقتصادی یک شهر تاریخی خاورمیانه: مورد چهارباغ عباسی در اصفهان، ایران	۲۰۲۳	پیاده‌راه‌ها نه تنها از نظر اجتماعی بلکه از نظر اقتصادی نیز می‌توانند به افزایش پایداری و کیفیت زندگی در شهرها کمک کنند.
۱۰	منبعی، عسکری‌زاد و همکاران	تأثیر عملکرد طراحی شهری بر پیاده‌روی در محوطه‌های میراث فرهنگی اصفهان، ایران	۲۰۲۴	بهبود طراحی شهری و توجه به نیازهای مردم در فضاهای عمومی می‌تواند سطح مشارکت عابران را افزایش دهد و در نتیجه کیفیت زندگی شهری را بهبود بخشد.

<p>توسعه فضاهای پیاده‌راه می‌تواند به تقویت هویت اجتماعی و افزایش مشارکت شهروندان در فعالیت‌های اجتماعی منجر شود و به بهبود کیفیت کلی زندگی کمک کند.</p>	<p>۲۰۲۴</p>	<p>به سوی پایداری اجتماعی: شواهدی از خیابان چهارباغ عباسی در یک شهر تاریخی خاورمیانه، ایران</p>	<p>شاهمرادی و گیمارس</p>	<p>۱۱</p>
<p>بهبود کیفیت طراحی مسیرهای پیاده‌روی در مناطق تاریخی اهمیت دارد و می‌تواند به حفظ هویت فرهنگی و افزایش کیفیت زندگی در این نواحی کمک کند. این تحقیق نیاز به استراتژی‌های مدون برای طراحی و برنامه‌ریزی مسیرهای پیاده را نشان می‌دهد.</p>	<p>۲۰۲۴</p>	<p>ارتقای کیفیت طراحی مسیرهای پیاده‌روی در محدوده تاریخی تهران برای توسعه گردشگری فرهنگی</p>	<p>بیگلریگی و صفوی</p>	<p>۱۲</p>

۳- محدودۀ مورد مطالعه

جمعیت منطقه ۷ شهرداری کرج طبق آخرین آمار سال ۱۳۹۵ میزان ۱۲۴۶۸۸ نفر می‌باشد. ساکنین گوهردشت اغلب بازاریان و از لحاظ سطح طبقاتی در طبقه‌ای نسبتاً بالا قرار دارند. محور خیابان آزادی یکی از محورهای مهم و تاریخی کرج است که به خاطر ثبت وقایع تاریخی-سیاسی از اهمیت بسیاری برخوردار است. این محور از سه‌راه گوهردشت و پل گوهردشت آغاز گردیده و به بلوار مؤذن ختم می‌شود. در این بخش پس از بررسی و تحلیل محور از فلکۀ اول و خیابان اول تا سیزدهم، به معرفی کاربری‌های اطراف خیابان، عناصر کیفیت محیطی موجود در محور، قرارگاه‌های رفتاری موجود، تعداد و قدمت بناهای موجود در محور، بررسی شیب خیابان و خط آسمان و ایستگاه‌های سواره در آن پرداخته شده است.

گوهردشت (رجائی شهر) دارای یک خیابان اصلی است که از سه‌راه گوهردشت (پل گوهردشت) تا بلوار مؤذن ادامه دارد و خیابان آزادی نام‌گذاری شده است. این خیابان بعد از فلکۀ اول به صورت یک‌طرفه ادامه می‌یابد. خیابان اصلی گوهردشت خود، چهارده خیابان فرعی دارد. خیابان اصلی گوهردشت از فلکۀ اول تا خیابان سیزدهم که به صورت یک‌طرفه قرار گرفته، محدودۀ مطالعاتی تحقیق حاضر می‌باشد. این خیابان جزء منطقۀ ۷ شهرداری کرج می‌باشد و علاوه بر عمده کاربری املاک مجاور خیابان که تجاری می‌باشد راه دسترسی برای کاربری‌های فرا شهری همچون دانشگاه آزاد اسلامی کرج، سازمان انرژی اتمی، ورزشگاه انقلاب و مؤسسه تحقیقات دام‌پروری نیز می‌باشد. این خیابان، ۱۳ خیابان فرعی دارد و به عنوان بازار کالاهای لوکس و پوشاک شناخته شده است.



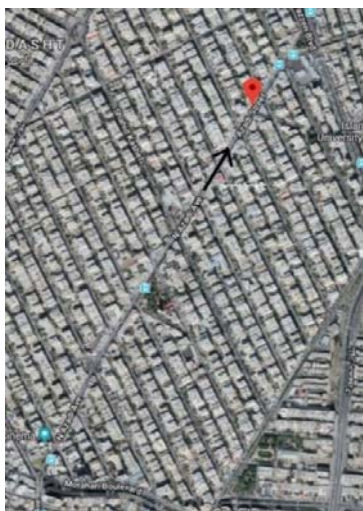
شکل ۱. محدودۀ خیابان آزادی گوهردشت کرج

۱-۳- معرفی کاربری‌ها

محدوده غالب کاربری‌ها در محدوده مورد مطالعه، شامل کاربری‌های تجاری، اداری، فرهنگی و خدماتی می‌باشد. از کاربری‌های خاص و مهم محدوده می‌توان به سینمای مرکزی، پاسگاه هشتم و بانک‌ها اشاره نمود.

۲-۳- جهت شیب محدوده

جهت شیب خیابان آزادی رجائی شهر کرج از جنوب به شمال با شیب مثبت ۱۵ درجه می‌باشد و از جنوب به سمت شمال مسیر سربالایی محسوب می‌گردد.



شکل ۲. جهت شیب خیابان آزادی کرج

۳-۳- نقشه‌های پایه کیفیت ابنیه

اکثر ساختمان‌های این محدوده ۲ طبقه هستند و پس‌از آن ساختمان‌های ۳ و ۴ طبقه است. از لحاظ قدمت نیز اکثر ساختمان‌های محدوده قدیمی هستند

هشتم و نهم و فلکه اول و خیابان سیزدهم قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است در وضعیت موجود یک خط کنارگذر برای مسیر برگشت اتوبوس خلاف جهت یک‌طرفه رو به شمال قرار گرفته است که در صورت ترافیک سنگین سنگین به دلیل استفاده از خودروهای سواری از این خط ویژه و مواجه شدن با اتوبوس‌های عبور کننده ترافیک و معضلات زیادی را به وجود آورده است.

۴-۳- ایستگاه‌های حمل و نقل

از ایستگاه‌های حمل و نقل موجود در محدوده، می‌توان به ایستگاه تاکسی در فلکه اول و خیابان هشتم و سیزدهم و ایستگاه اتوبوس در جهت رو به شمال مابین خیابان ششم و هفتم و دیگری در خیابان سیزدهم است و در جهت شمال به جنوب مابین خیابان

۵-۳- مقاطع خیابان

مقاطع عرضی خیابان آزادی در تصویر زیر آمده است.



شکل ۳. مقطع عرضی خیابان آزادی

۴- روش تحقیق

جمع‌آوری داده‌ها به شیوه میدانی و با مراجعه به آزمودنی‌ها و انتخاب نمونه از جامعه آماری صورت خواهد گرفت و نیز اطلاعات مربوط به چارچوب نظری و مباحث تئوریک آن با مراجعه به منابع علمی و به شیوه کتابخانه‌ای خواهد بود.

در قسمت مطالعات میدانی بر اساس آمارگیری و برداشت‌های میدانی در خیابان اصلی گوهردشت کرج و تکمیل اطلاعات لازم، تجزیه و تحلیل در نرم‌افزار ترافیکی AIMSUN صورت می‌پذیرد. روش گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر از نوع تحقیقات میدانی و مبتنی بر نمونه‌گیری خواهد بود که در آن

۴-۱- معرفی نرم‌افزار AIMSUN NG^۱

همانطور که گفته شد این نرم‌افزار امکان تجزیه و تحلیل عملکرد میدانی را فراهم می‌کند. در این تحقیق، ما از مدل‌های شبیه‌سازی میکروسکوپی برای بررسی و ارائه نمای سه‌بعدی طرح پیاده‌راه استفاده کردیم.

روش‌ها و ابزارهای متنوعی برای تحلیل ترافیک وجود دارد. این ابزار به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند؛ ابزار برنامه‌ریزی تقریبی^۲، مدل‌های تقاضای سفر^۳، ابزار تحلیلی^۴ (بر مبنای HCM)، ابزار بهینه‌سازی چراغ‌راهنمایی^۵، مدل‌های شبیه‌سازی کلان‌نگر^۶ و مدل‌های شبیه‌سازی خردنگر^۷. نرم‌افزار AIMSUN NG از نوع مدل‌های شبیه‌سازی جزئی‌نگر می‌باشد.

سناریوهای پیشنهادی

۳ سناریو برای اجرای پیاده‌راه در قطعه انتخابی وجود دارد. این ۳ سناریو، مربوط به تقسیم‌بندی قطعات خیابان آزادی گوهردشت کرج از خیابان اول تا سیزدهم است و در صورتی که هر یک از سناریوها وضعیت عملکرد خیابان‌های اطراف خیابان آزادی که مسیر تردد وسایل نقلیه را بهبود ببخشد، به‌عنوان سناریو نهایی انتخاب می‌شود. در ادامه به بررسی شاخص‌ها در زمانی که هر یک از سناریوها (ترکیبات) بکار گرفته شود، پرداخته می‌شود.

این مدل‌ها بر اساس تئوری‌های خودرو کار می‌کنند. در محیط این نرم‌افزار امکان ساخت شبکه و ارتباط بین اجزا، انواع مختلف مدهای حمل و نقل، تقاطع‌ها، انواع روش‌های کنترل تقاطع‌ها و ... شبیه‌سازی و ذخیره‌سازی اطلاعات در سطوح مختلف هم‌فرونی به همراه پویانمایی دو بعدی و سه بعدی فراهم است (Aimsun 8 Users' Manual, 2014).

۴-۲- شبیه‌سازی پارامترها

سناریوی شماره ۱
در این گزینه، پیشنهاد تبدیل کل محدوده مطالعه خیابان آزادی یعنی حد فاصل خیابان اول تا سیزدهم به پیاده‌راه و استفاده از بلوار هم‌راستای خیابان اصلی در غرب این خیابان به نام بلوار رستاخیز برای حمل و نقل در این مسیر و انتقال بخشی از ترافیک به خیابان ملک‌شاه در قسمت شرقی و موازی خیابان آزادی ارائه گردیده است.

انتخاب درست پارامترهای شبیه‌سازی برای مدل‌سازی و تحلیل دقیق بسیار مهم است. پارامترهایی مانند زمان تاخیر، چگالی، جریان، زمان سفر و زمان تاخیر، باید به دقت در نظر گرفته شود. این پارامترها در وضع موجود و سناریو‌ها با هم مقایسه می‌شوند تا به نتیجه دقیق‌تری در تحقیق رسید. برای این مطالعه، از نرم‌افزار Aimsun برای تجزیه و تحلیل و محاسبه پارامترهای شبیه‌سازی پس از طراحی استفاده شد.



شکل ۴. محدوده سناریو اول در این استریت مپ

سناریو شماره ۲

حمل و نقل در این مسیر و انتقال بخشی از ترافیک به خیابان ملکشاه در قسمت شرقی و موازی خیابان آزادی برای حمل و نقل در این مسیر و انتقال بخشی از ترافیک به خیابان‌های اطراف ارائه گردیده است.

در این گزینه، پیشنهاد تبدیل بخش جنوبی خیابان آزادی، خیابان اول تا هفتم به پیاده‌راه، اختصاص بقیه مسیر خیابان به حمل و نقل عمومی و دوچرخه و استفاده از بلوار هم‌راستای خیابان اصلی در غرب این خیابان به نام بلوار رستاخیز برای



شکل ۵. محدوده سناریو دوم در این استریت مپ

سناریو شماره ۳

رستاخیز برای حمل و نقل در این مسیر و انتقال بخشی از ترافیک به خیابان ملکشاه در قسمت شرقی و موازی خیابان آزادی برای حمل و نقل در این مسیر و انتقال بخشی از ترافیک به خیابان‌های اطراف ارائه گردیده است.

در این گزینه، پیشنهاد تبدیل بخش شمالی خیابان آزادی، حد فاصل خیابان هفتم تا سیزدهم به پیاده‌راه، اختصاص بقیه مسیر خیابان به حمل و نقل عمومی و دوچرخه و استفاده از بلوار هم‌راستای خیابان اصلی در غرب این خیابان به نام بلوار



شکل ۶. محدوده سناریو سوم در این استریت مپ

تحلیل وضعیت قطعه در زمان اجرای سناریوها

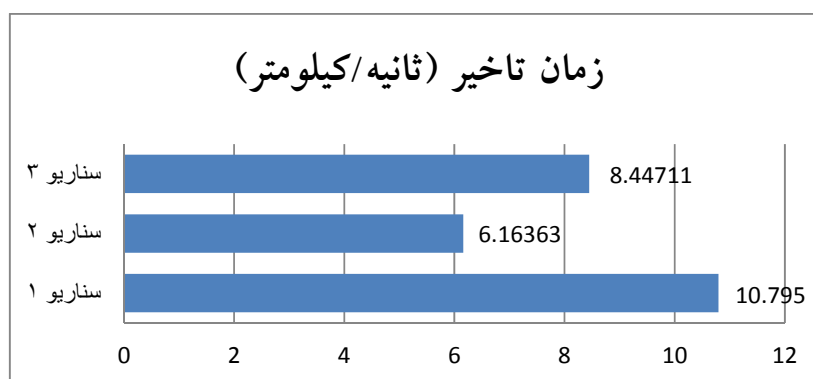
مقادیر شاخص‌های ترافیکی موردنظر، با استفاده از نرم‌افزار Aimsun به دست آمده است. هر چه میزان پارامترهای زمان تأخیر، چگالی، زمان توقف، کل زمان سفر، سرعت، زمان سفر کمتر و هر چه میزان پارامترهای جریان و کل مسافت سفر بیشتر باشد، به معنی بهبود عملکرد شبکه می‌باشد. در اشکال ۷ تا ۱۵ نمودارهای مقایسه‌ای سناریوها از لحاظ میزان پارامترهای نامبرده اشاره شده است

پس از تعیین تعداد سناریوها و نوع آن‌ها، وضعیت شبکه در زمان اجرای هر سناریو شبیه‌سازی و بررسی می‌شود.

در این قسمت ۳ بار برای ساعت غیر اوج ترافیک نرم‌افزار اجرا شده است. در هر اجرا، یک سناریو در شبکه اعمال شده و سپس نتایج آن دسته‌بندی شده است. پس از دسته‌بندی نتایج برای ورود به فن ارزیابی اقتصادی مهندسی، آماده شده‌اند. در جدول ۲ حاصل از شبیه‌سازی در زمان اجرای هر سناریو، در زمان غیر اوج ترافیک نمایش داده شده‌اند. در این قسمت،

جدول ۲. پارامترهای ترافیکی

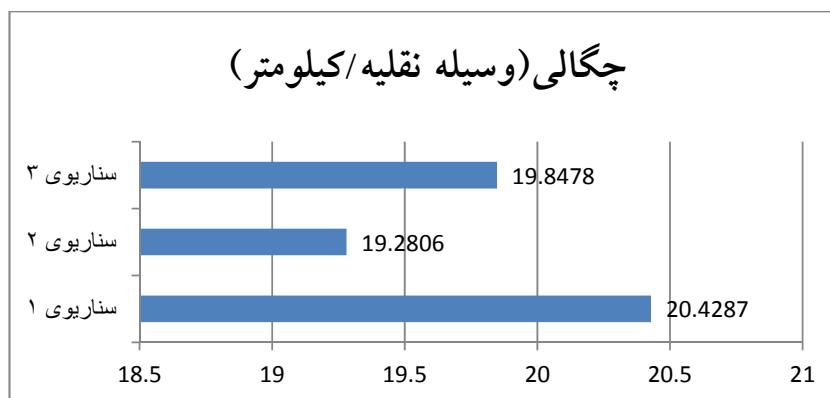
پارامترهای ترافیکی	سناریوی ۱	سناریوی ۲	سناریوی ۳	مقیاس
زمان تأخیر	۱۰/۷۹۵	۶/۱۶۳۶۳	۸/۴۴۷۱۱	seconds/km
چگالی	۲۰/۴۲۸۷	۱۹/۲۸۰۶	۱۹/۸۴۷۸	veh/km
جریان	۲۴۰۷	۲۴۰۸	۲۴۰۸	veh/h
سوخت	۲۴۱/۵۲۲	۱۶۷/۵۶۳	۲۰۴/۸۹۹	litres
سرعت	۳۱/۸۵۱۴	۳۰/۲۲۸۵	۳۱/۰۲۸۱	km/h
زمان توقف	۰/۴۷۹۶۰۸	۰/۱۷۸۴۶۶	۰/۳۷۳۴۲۹	seconds/km
کل مسافت سفر	۲۹۹۹/۳۲	۳۰۰۰/۵۷	۳۰۰۰/۵۷	km
کل زمان سفر	۹۹/۲۲۱۹	۹۴/۲۰۵۳	۹۶/۷۰۵	hours
زمان سفر	۱۱۹/۰۹۳	۱۱۳/۰۲۵	۱۱۶/۰۲۴	seconds/km



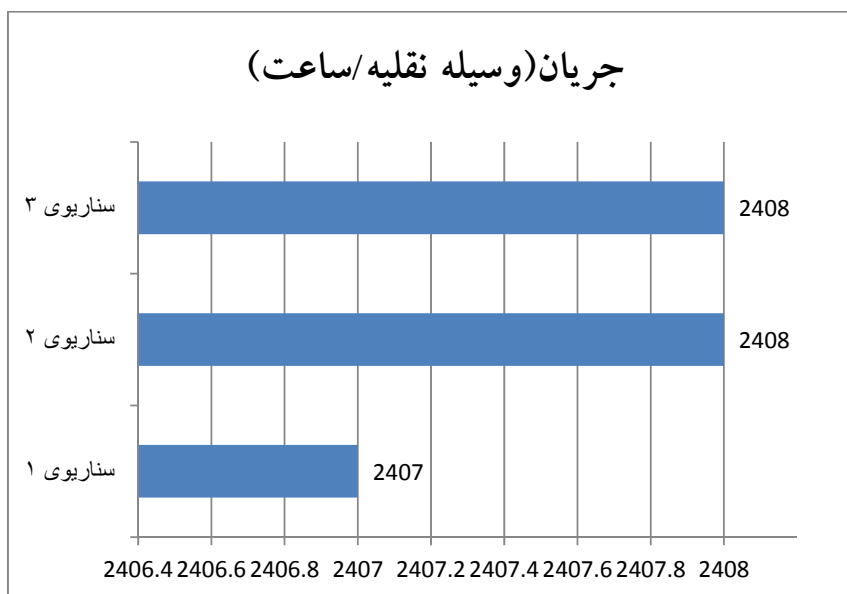
شکل ۷. مقایسه سناریوها از لحاظ زمان تأخیر (ثانیه/کیلومتر)

چگالی سناریوی ۲ دارای کمترین چگالی به میزان ۱۹/۲۸۰۶ (وسایل نقلیه/کیلومتر) می باشد که عملکرد بهتری نسبت به سایر سناریوها دارد.

شکل ۷، در مقایسه زمان تأخیر سناریوی ۲ دارای کمترین زمان تأخیر به میزان ۶/۱۶۳۶۳ (ثانیه/کیلومتر) می باشد که عملکرد بهتری نسبت به سایر سناریوها دارد. شکل ۸، در مقایسه پارامتر



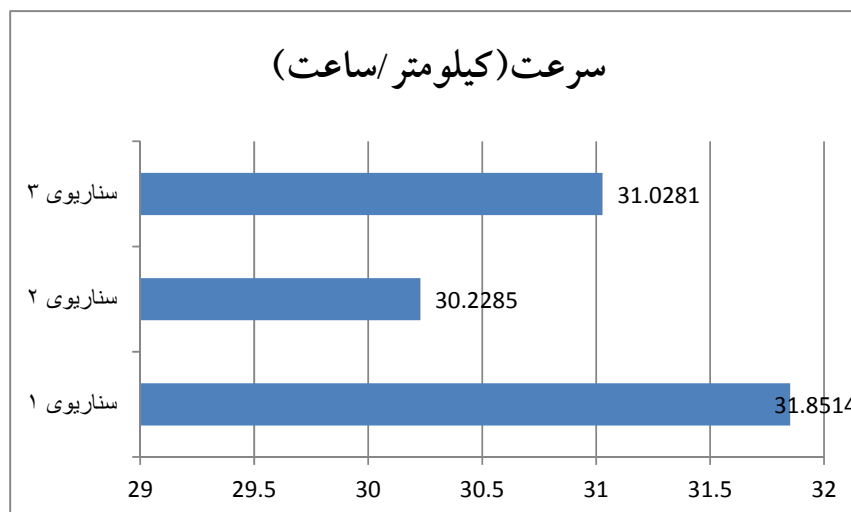
شکل ۸. مقایسه سناریوها از لحاظ چگالی (وسایل نقلیه/کیلومتر)



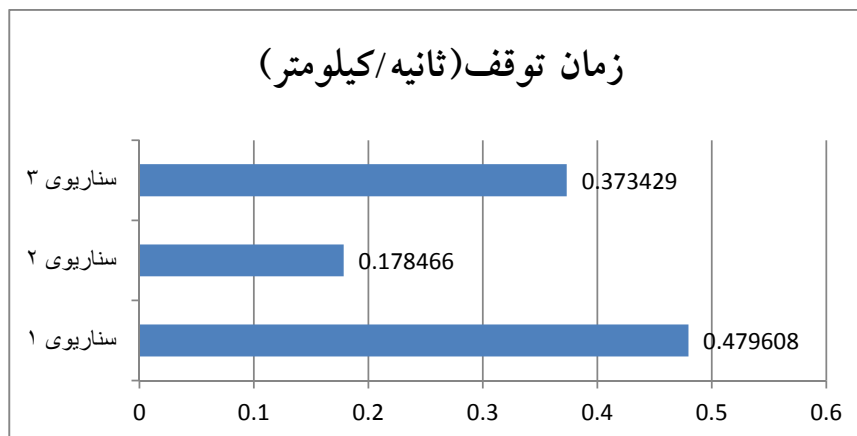
شکل ۹. مقایسه سناریوها از لحاظ جریان شبکه (وسایل نقلیه / کیلومتر)

شکل ۱۰، در مقایسه سرعت وسایل نقلیه سناریوی ۲ دارای کمترین سرعت به میزان $30/2285$ (کیلومتر / ساعت) می باشد که عملکرد بهتری نسبت به سایر سناریوها دارد.

شکل ۹، در مقایسه جریان شبکه سناریوی ۱ دارای کمترین جریان به میزان 2407 (وسایل نقلیه / ساعت) می باشد که عملکرد نامناسبی نسبت به سایر سناریوها دارد ولی سناریوهای ۲ و ۳ عملکرد مناسب و یکسانی نسبت به یکدیگر دارند.



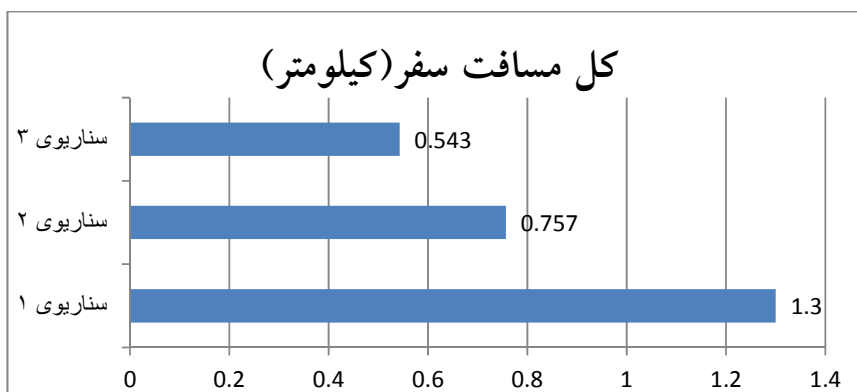
شکل ۱۰. مقایسه سناریوها از لحاظ سرعت (کیلومتر / ساعت)



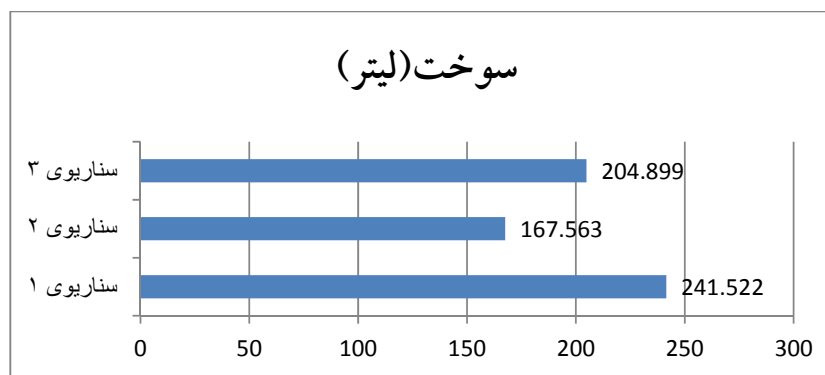
شکل ۱۱. مقایسه سناریوها از لحاظ زمان توقف (وسایل نقلیه/کیلومتر)

شکل ۱۲، در مقایسه زمان تأخیر سناریوی ۱ کل مسافت سفر کمتری نسبت به سایر سناریوها به میزان $2999/32$ (کیلومتر) می‌باشد که عملکرد نامناسبی نسبت به سایر سناریوها دارد. ولی سایر سناریوها دارای مسافت سفر یکسان و مناسب‌تری نسبت به سناریوی ۱ دارند.

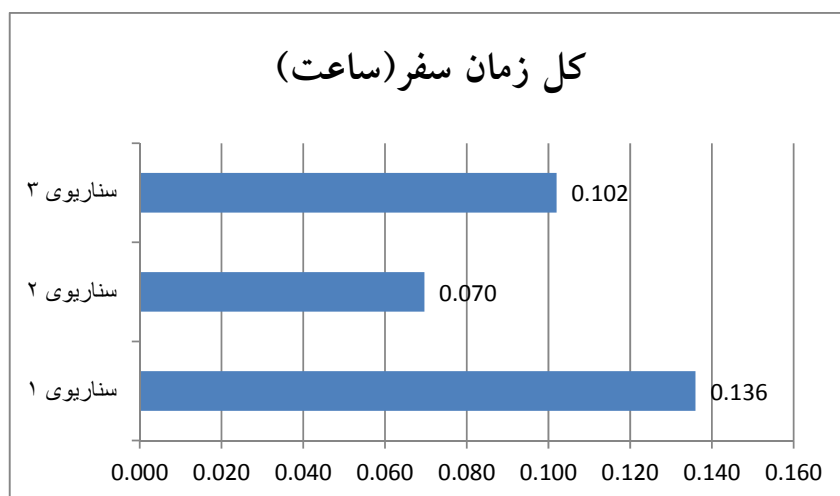
شکل ۱۱، در مقایسه زمان توقف سناریوی ۲ دارای کمترین زمان توقف به میزان $0/178466$ (ثانیه/کیلومتر) می‌باشد که عملکرد بهتری نسبت به سایر سناریوها دارد.



شکل ۱۲. مقایسه سناریوها از لحاظ کل مسافت سفر (کیلومتر)



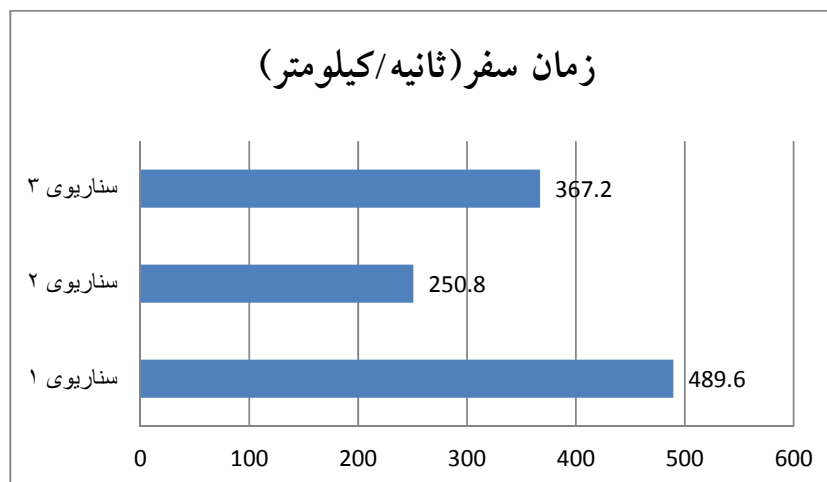
شکل ۱۳. مقایسه سناریوها از لحاظ مصرف سوخت وسایل نقلیه (لیتر)



شکل ۱۴. مقایسه سناریوها از لحاظ کل زمان سفر (ساعت)

می‌شود. در شکل ۱۵ سناریوی ۲ دارای کمترین زمان سفر به میزان ۲۵۰/۸ (ثانیه/کیلومتر) می‌باشد که عملکرد بهتری نسبت به سایر سناریوها دارد.

در شکل ۱۱ در مقایسه کل زمان سفر سناریوی ۲ دارای کل زمان سفر به میزان ۰/۰۷ (ساعت) می‌باشد که عملکرد آن نسبت به سایر سناریوها کمترین مقدار و بهبود عملکرد را شامل



شکل ۱۵. مقایسه سناریوها از لحاظ زمان سفر (ثانیه/کیلومتر)

به دلیل دوری خط حمل و نقل عمومی از ایستگاه اتوبوس موجود در محدوده رد می‌گردد. سناریوی دوم شامل خیابان اول تا هفتم می‌باشد، علاوه بر طول مسیر کمتر نسبت به سناریو سوم، پارامترهای ترافیکی دیگری که از نرم‌افزار Aimsun به دست آمده را در بر گرفته و تحلیل می‌کند، به بیان بهتر در این سناریو پارامترهای زمان تأخیر، چگالی، زمان توقف، کل زمان سفر، زمان سفر کمتر، میزان جریان بیشتر و کل مسافت سفر بهبود میابد، در مقایسه کل زمان سفر سناریوی

بررسی گزینه‌ها و انتخاب سناریو برتر

در محدوده مورد مطالعه با وجود معضل ترافیکی و بحث پیرامون آن به یک چالش تبدیل شده بود و پس از بررسی‌ها و شبیه‌سازی‌ها در پژوهش حاضر به نتایج اشاره شده دست یافتیم. پس از بررسی گزینه‌ها و شاخص‌ها، سناریو ۱ به دلیل عدم توجه به حمل و نقل عمومی و هزینه بالای احداث پیاده‌روی سرتاسری در مسیر رد می‌گردد و احداث یک پیاده‌راه سرتاسری باعث تاثیر سو در خیابان‌های اطراف خواهد شد سناریو ۳ نیز

تسهیلات مانند مبلمان و نیمکت و ... در طرح لحاظ گردیده است.

اعتبارسنجی مدل

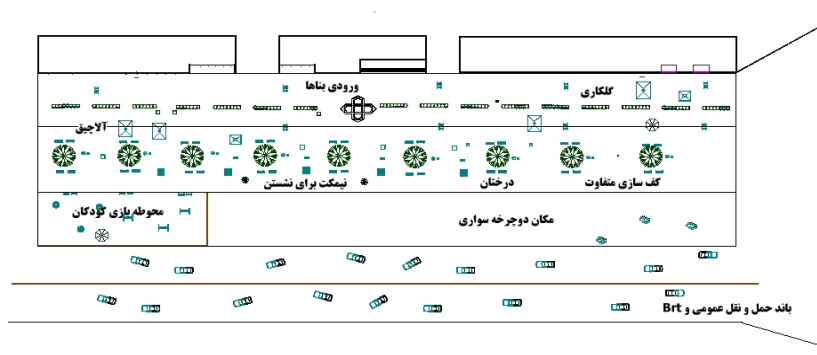
برای اعتبارسنجی خروجی‌ها لازم به ذکر است، ابتدا کالیبراسیون نرم‌افزار ایمنسان انجام می‌شود که کالیبراسیون آن طی برداشت میدانی با ماشین و با سرعت تقریباً ثابت (۶۰ کیلومتر بر ساعت) انجام شد و سپس با استناد به مقاله "شبیه‌سازی ترافیکی و زیست محیطی تأثیرات افزایش زیرساخت‌های پیاده‌محوری و حمل و نقل همگانی بر محدوده مرکزی شهر با استفاده از نرم‌افزار Aimsun" (پروین و فرجی، ۱۴۰۰)، با انجام مقایسه نتایج با شرایط واقعی ثابت گردید که روابط بدست آمده، از پارامترهای ترافیکی مانند: حجم، جریان، زمان تاخیر و چگالی و ... توجیه عملکردی و میدانی دارند و میتوانند در استفاده بهینه از طراحی پیاده‌راه مورد استفاده قرار گیرند. به این صورت اعتبارسنجی خروجی‌های نرم‌افزار انجام و مقایسه شده است.

۲ دارای کل زمان سفر به میزان ۰/۰۷ (ساعت) می‌باشد که عملکرد آن نسبت به سایر سناریوها کمترین مقدار و بهبود عملکرد را شامل می‌شود و در مقایسه زمان تأخیر سناریوی ۱ کل مسافت سفر کمتری نسبت به سایر سناریوها به میزان ۲۹۹۹/۳۲ (کیلومتر) می‌باشد که عملکرد نامناسبی نسبت به سایر سناریوها دارد. ولی سایر سناریوها دارای مسافت سفر یکسان و مناسب‌تری نسبت به سناریوی ۱ دارند.

در نتیجه بهبود عملکرد شبکه را شامل می‌شود در نتیجه سناریو ۲ که شامل قرار گرفتن قسمت جنوبی خیابان آزادی حدفاصل خیابان اول تا هفتم به‌عنوان پیاده‌راه، و قرار گرفتن جبهه شمالی به‌عنوان لاین حمل‌ونقل عمومی است، به‌عنوان سناریو برتر انتخاب می‌شود.

ارائه طرح

در طرح موردنظر، کلیه معیارهای طراحی پیاده‌راه پویا از جمله تناسب بصری، تنوع کف‌سازی، تنوع کاربری، استفاده از



شکل ۱۶. ارائه طرح پیاده‌راه در خیابان آزادی گوهردشت کرج



شکل ۱۷. نمای سه‌بعدی طرح پیاده‌راه به‌وسیله نرم‌افزار Aimsun

۵- نتیجه گیری

در سال‌های اخیر، تلاش‌هایی برای پیاده‌محور کردن برخی معابر و بازگرداندن زندگی اجتماعی به آن‌ها در سراسر دنیا صورت گرفته که با موفقیت یا چالش‌هایی مواجه شده است. کاربران اصلی محیط‌های شهری، عابران پیاده هستند. توجه به این نکته مهم است که عابران پیاده نمی‌خواهند فقط پیاده‌روی کنند؛ آن‌ها به دنبال رسیدن به مقصد یا انجام کاری هستند. بنابراین، مسیرها دارای طبیعتی دوگانه هستند که این دوگانگی در ماهیت آن‌ها مشهود است. تفکیک کاربری‌ها در شهرهای مدرن اجازه داده است که خیابان‌ها به عنوان معبر و دسترسی مستقل از خیابان‌های تجاری خدماتی مطرح شوند. در بسیاری از موارد، این خیابان‌ها به حرکت پیاده اختصاص یافته و کاربرد عبور اتومبیل از آن‌ها حذف شده است. ضرورت مطالعه حاضر به منظور بررسی تمایل به حضور گروه‌های استفاده‌کننده واجد شرایطی به منظور ارتقاء کمی و کیفی محیط شهری بوده است که در نتیجه گیری پارامترهای تاثیرگذار به طور کامل بررسی شده است و به سوالات اساسی پژوهش پاسخ داده شده است. در این بخش از پژوهش پس از بررسی ۳ سناریو مربوط به طراحی در محدوده خیابان آزادی حد فاصل خیابان اول تا سیزدهم، ۳ پیشنهاد مورد توجه قرار گرفت، که ۲ گزینه به دلیل نامطلوب بودن شرایط پارامترهای ترافیکی در محدوده رد شدند و گزینه ای که شامل قرار گرفتن قسمت جنوبی خیابان آزادی حدفاصل خیابان اول تا هفتم به عنوان پیاده راه و قرار گرفتن جبهه شمالی به عنوان خط حمل‌ونقل عمومی است به عنوان گزینه برتر انتخاب گردید. برای بررسی پارامترهای ترافیکی در مقایسه زمان تأخیر سناریوی ۲ دارای کمترین زمان تأخیر به میزان $6/16363$ (ثانیه /کیلومتر) میباشد که عملکرد بهتری نسبت به سایر سناریوها دارد. در مقایسه پارامتر چگالی، مجدداً سناریوی ۲ دارای کمترین چگالی به میزان $19/2806$ (وسایل نقلیه /کیلومتر میباشد که نسبت به دو سناریو دیگر شرایط بهتری دارد. در مقایسه جریان شبکه، سناریوی ۱ دارای کمترین جریان به میزان 2407 (وسایل نقلیه ساعت) می‌باشد که عملکرد نامناسبی نسبت به سایر سناریوها دارد ولی سناریوهای ۲ و ۳ نتیجه مناسب و یکسانی نسبت به یکدیگر دارند. در مقایسه زمان توقف سناریوی ۲ دارای کمترین زمان توقف به میزان $0/178466$ (ثانیه کیلومتر) می‌باشد که نسبت به سایر سناریوها بسیار مناسب است. سناریوی شماره ۲ که شامل خیابان اول تا هفتم می‌باشد، علاوه بر طول مسیر کمتر نسبت به سناریو شماره ۳، پارامترهای دیگری که از نرم افزار Aimsun به دست آمده را در برمی‌گیرد و در این سناریو پارامترهای زمان، تأخیر، چگالی، زمان توقف و میزان پارامترهای جریان و کل مسافت سفر بهتر میباشند که در نتیجه بهبود عملکرد شبکه را شامل می‌شود. در پاسخ به سوالات اساسی پژوهش باید گفت که تاثیر پیاده راه شدن خیابان اصلی گوهردشت با سناریوهای مختلف بر زمان تأخیر و سایل نقلیه باعث بهبود پارامترهای ترافیکی خواهد شد و همین طور در پاسخ به سوال دوم آیا با پیاده محور کردن خیابان اول تا سیزدهم خیابان اصلی گوهردشت می‌توان شاهد بهبود شرایط

ترافیکی بود؟ باید گفت بله چون باعث بهبود پارامترهایی چون: چگالی جریان زمان تأخیر و ... می‌شود.

ارائه پیشنهادهای کاربردی

فرم و کالبد

- توجه به عنصر شیب برای طراحی جذاب محیط پیاده مدار.
- مکان‌یابی مناسب مبلمان و المان شهری و ایجاد دید منظم و خط آسمان پیوسته در دید.

- توجه به عنصر دید طبیعی در مکان‌یابی تجهیزات و مبلمان.
- تنوع در طراحی غرفه‌ها و ساختمان‌های اطراف پیاده‌راه.
- ایجاد فضاهای خصوصی و نیمه‌خصوصی برای گروه‌های مختلف مانند محوطه بازی، مکان نشستن، جایگاه سالمندان.

دسترسی و ارتباط- نفوذپذیری

- توجه در طراحی مسیر پیاده به ابعاد زیستی از قبیل راحتی، آسایش و جلوگیری از آلودگی‌های دیداری، شنیداری و ... (ایجاد پیاده‌روهای سرپوشیده.

- تأکید بر استفاده از عناصر محوطه‌سازی مانند درختان، گیاهان، بوته‌ها و گل‌دان‌ها، آلاچیق و آب‌نماها.

- توجه به نیازهای حرکت عابر با نیاز حضور موقت مانند طراحی نیمکت و لبه‌های نشستن و آلاچیق.

- طراحی آلاچیق‌ها در پیاده‌رو به منظور انجام مرادوات اجتماعی.

دسترسی و ارتباط- نفوذپذیری

- توجه در طراحی مسیر پیاده به ابعاد زیستی از قبیل راحتی، آسایش و جلوگیری از آلودگی‌های دیداری، شنیداری و ... (ایجاد پیاده‌روهای سرپوشیده.

مطلوبیت

- استفاده از ورودی‌های جذاب با دهانه‌های بزرگ و نمای مناسب معماری در مراکز خرید و غرفه‌ها برای افزایش دعوت‌کنندگی عابران.

- استفاده از عناصر با کارکرد فراغتی مانند وسایل بازی کودکان، آلاچیق‌ها، نیمکت‌ها و ...

- ایجاد جذابیت‌های بصری و پرهیز از تکرار و یکنواختی فضاهای شهری.

آسایش و راحتی

- توجه به نیازها و خواسته‌های شهروندان و بخصوص کودکان و افراد مسن و معلولین در طراحی مبلمان شهری.

- پخش بهینه و عادلانه تسهیلات و تجهیزات و مبلمان شهری در سطح شهر برای استفاده همگان.

- ایجاد پنجره و بالکن و فضاهای شفاف ناظر بر فضاهای شهری در بناهای مجاور این فضاها به منظور تأمین نظارت اجتماعی.

- تأمین روشنایی مطلوب فضاها در شب و غلبه بر احساس منزوی بودن فضا به وسیله نصب مبلمان شهری مناسب.

- توجه به معماری شهری رنگارنگ و گوناگون در بافت، ساخت، جنس و رنگ به منظور جلوگیری از یکنواختی فضاهای شهری و تحریک حواس و کنجکاوای ساکنان.

۶- پی‌نوشت‌ها

1. Advanced Interactive Microscopic Simulator for Urban and Non-Urban Networks
2. Sketch Planning Tools
3. Travel Demand Analysis
4. Analytical/Deterministic Tools (HCM-Based)
5. Traffic Signal Optimization Tools
6. Macroscopic Simulation Model
7. Microscopic Simulation Model

۷- مراجع

- استانگل، پ. (۲۰۱۱). برنامه پیاده‌روی ایالات متحده: پیوند بین عمل و تحقیق. *برنامه‌ریزی، عمل و تحقیق*. ۲۶(۳)، ۲۸۹-۳۰۵.
- بیگلربیگی، ک.، و صفوی، س. ا. (۲۰۲۴). ارتقای کیفیت طراحی مسیرهای پیاده‌روی در محدوده تاریخی تهران برای توسعه گردشگری فرهنگی. *نقش جهان*، ۱۴(۳)، ۲۹-۴۲.
- پروین، ح. و فرجی، د. (۱۴۰۰). شبیه‌سازی ترافیکی و زیست محیطی تأثیرات افزایش زیرساخت‌های پیاده‌محوری و حمل و نقل همگانی بر محدوده مرکزی شهر با استفاده از نرم افزار IMSUN، هفتمین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت شهری.
- پریرا، ک.، نکل، آ.، کجاوا، ا.، کنز، م.، کاردوسو، گ.، ریبریو، ل. آ.، سیلوا، ک.، ویسستین، ت. گ. (۲۰۱۷). ارزیابی حرکت عابران پیاده بر روی پیاده‌راه‌های عمومی به روش IAAP. *مجله مهندسی عمران و معماری*، جلد ۱۱، شماره ۸، ۷۶۴-۷۵۲.
- توسلی، م.، و بنیادی، ن. (۱۳۷۱). طراحی فضای شهری تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
- جدلی، ف. (۱۳۸۲). پیاده‌راه تحکیم رابطه انسان و محیط شهری. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد طراحی شهری، دانشگاه تهران.
- شاهمرادی، س.، و گیمارس، ج. (۲۰۲۴). به سوی پایداری اجتماعی: شواهدی از خیابان چهارباغ عباسی در یک شهر تاریخی خاورمیانه، ایران.
- شاهمرادی، م.، ابطی، م.، و گیمارس، ج. (۲۰۲۳). خیابان عابر پیاده و تأثیر آن بر پایداری اقتصادی یک شهر تاریخی خاورمیانه: مورد چهارباغ عباسی در اصفهان، ایران. *جغرافیا و پایداری*. ۴(۳)، ۱۹۹-۱۸۸.
- غلامی گوهره، ع.، و شیخ‌فرشی، ش. (۲۰۲۱). ارتقای معابر شهری: ارزیابی زیرساخت‌های عابر پیاده در اصفهان، ایران. *کنفرانس: ششمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی عمران، معماری، برنامه‌ریزی شهری با رویکرد توسعه پایدار*، تهران، ایران.
- قربانی، م.، و جام‌کسری، ع. (۱۳۸۹). جنبش پیاده‌گستری، رویکردی نو در احیا مراکز شهری؛ مورد مطالعه پیاده‌راه تربیت تبریز.
- قرب، ف. (۱۳۸۳). امکان‌سنجی مسیرهای پیاده و دوچرخه در محدوده تهران قدیم. *فصلنامه هنرهای زیبا*، ۱۹(۴۳)، ۲۰-۴۳.
- کاشانی جو، خ. (۱۳۸۹). پیاده‌راه‌ها از مبانی طراحی تا ویژگی‌های کارکردی. *انتشارات آذرخشن*. چاپ اول. تهران. ۱-۲.
- کاشانی جو، خ. (۱۳۹۰). کتاب پیاده‌راه‌ها. *انتشارات آذرخشن*. چاپ اول. تهران.
- مرتضایی، ر. (۱۳۷۶). رهیافت‌هایی در طراحی مبلمان شهری یکپارچه. تهران، *سازمان شهرداری‌های کشور*.
- منیعی، ح.، عسکری‌زاد، ر.، پورزکریا، م.، و گروئن، د. (۲۰۲۴). تأثیر عملکرد طراحی شهری بر پیاده‌روی در محوطه‌های میراث فرهنگی اصفهان، ایران. *زمین*، ۱۳(۹)، ۱۵۲۳.
- مولینو، م. ا.، دازا، م.، سانچز، ک. (۲۰۲۳). پیشرفت‌های جدید: ارزیابی نوآورانه زیرساخت‌های پیاده‌روی از طریق یک تحلیل چندمتغیره. *مطالعات موردی در سیاست‌های حمل‌ونقل*. ۱۴، ۱۰۹۱-۱۰۹۱.
- مهرگان، ح.، رهامی، م.، و خاک‌نژاد، ع. (۱۳۹۲). بررسی مدیریت زیست محیطی جزایر حرارتی شهری. *همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار*.

Methodology and Technical Analysis of Sidewalk Use with Emphasis on Traffic Parameters Using Aimsun Software (Case Study: Main Street of Gohardasht, Karaj)

Hooman Rahimi, Department of Civil Engineering, Shahr-E-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Sahar Amoozadeh, Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Land Resources, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

E-mail: hoomanrahimit@yahoo.com

Received: May 2025- Accepted: August 2025

ABSTRACT

Today, it has received more attention by encouraging pedestrian movement and creating sidewalks and related facilities. In the process of this research, two basic questions have been answered: What is the impact of pedestrianizing Gohardasht Street with different scenarios on the delay time of vehicles? And can we witness an improvement in traffic conditions by pedestrianizing the first to thirteenth streets of the main street of Gohardasht? The necessity of the present study is to investigate the willingness of user groups to attend and create conditions for quantitative and qualitative improvement of the urban environment, social interactions of people with each other, respect for pedestrian identity, and improvement of traffic parameters. The method of work is that first, based on field impressions on Gohardasht Street, analysis is carried out in the Aimsun traffic software. This research was conducted to investigate the plan to pedestrianize Gohardasht Street, the distance between the first and thirteenth streets. In line with the research objectives, three scenarios were examined: 1- First to 13th Streets, 2- First to 7th Streets, 3- Seventh to 13th Streets, and in order of priority, the second, third, and first scenarios were selected based on traffic parameter measurements. In comparison, the second scenario had a lower delay and stopping time of 6.16363 and 0.1746 (seconds/kilometer) compared to the first scenario with a delay and stopping time of 8.44711 and 0.37346 (seconds/kilometer), and the third scenario with a delay and stopping time of 10.795 and 0.4746 (seconds/kilometer) was selected.

Keywords: Aimsun, Traffic Parameters, Sidewalks, Transportation