

تحلیل تطبیقی بافت‌های شهری پیرامون ایستگاه‌های مترو بر اساس شاخص‌های توسعه حمل و نقل محور (TOD)، مطالعه موردی: ایستگاه‌های میرزای شیرازی و نمازی از خط یک قطار شهری شیراز

علی رضا صادقی*، سیده طیبه حسینی پور**، مسعود دادگر***

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱

چکیده

مسئله حمل و نقل همواره به‌عنوان یکی از عمده‌ترین چالش‌های شهری محسوب می‌شده است. رشد شتابان اقتصادی و جمعیتی شهرها، افزایش مالکیت خودروهای شخصی، محدودیت زیرساخت‌های حمل و نقل شهری، افزایش سفرهای درون شهری و توسعه نامتناسب فضاهای شهری، باعث افزایش معضلات ترافیکی در شهرها می‌شود. امروزه جهت رهایی از این مشکلات و افزایش مطلوبیت و کیفیت زندگی در شهرها، توسعه فضاهای شهری بر مبنای سیستم حمل و نقل عمومی شکل می‌گیرد. فواید TOD¹ به‌طور گسترده‌ای اثبات شده است، از کاهش انتشار کربن گرفته تا دستیابی به طیف وسیعی از دیگر مزایای اقتصادی-اجتماعی ذاتی در شهرهای پایدار و زنده. افزایش مالکیت خودرو در شهر شیراز که جمعیت آن در سال‌های بعد از انقلاب با رشد شدیدی روبرو شده است و هم‌چنین تشدید استفاده از اتومبیل‌های شخصی در این شهر باعث بروز مشکلات زیادی چون ترافیک شدید، بروز انواع آلودگی‌ها از قبیل آلودگی هوا و آلودگی صوتی شد که این امر ضرورت توجه به توسعه حمل و نقل محور را در این شهر آشکار ساخت و در پی این امر قطار شهری به‌عنوان شیوه حمل و نقلی کارآمد مورد توجه قرار گرفت. هدف اصلی پژوهش حاضر، ارزیابی و تحلیل بافت‌های شهری پیرامون ایستگاه‌های قطار شهری شیراز بر اساس معیارهای توسعه حمل و نقل محور (TOD) است. محدوده مورد مطالعه، دو ایستگاه منتخب از خط یک قطار شهری شیراز، ایستگاه‌های میرزای شیرازی و نمازی است. در این تحقیق، ابتدا به شناسایی اصول توسعه با محوریت حمل و نقل عمومی پرداخته شده است. پس از آن، مشخصات محدوده مورد مطالعه با معیارهای توسعه حمل و نقل محور و استانداردهای موسسه سیاست‌های توسعه و حمل و نقل (ITDP)² ارزیابی گردیده و با استفاده از SWOT به تجزیه و تحلیل ایستگاه‌ها پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد ایستگاه میرزای شیرازی در وضعیت برنزی قرار دارد اما ایستگاه نمازی حتی در این وضعیت نیز قرار نمی‌گیرد. دسترسی به خدمات محلی، تراکم غیرمسکونی مناسب و گزینه‌های حمل و نقل در ایستگاه‌های مورد مطالعه از نقاط قوت این رویکرد است. معیار تراکم مسکونی در ایستگاه‌ها پایین بوده و نیاز به افزایش دارد. یافته‌های این تحقیق می‌تواند برای کمک به برنامه‌ریزان در ارزیابی اقدامات انجام شده در توسعه ریلی درون شهری به کار گرفته شود.

واژگان کلیدی: شبکه حمل و نقل عمومی، توسعه حمل و نقل محور، شهر شیراز، خطوط قطار شهری و ایستگاه‌ها

* دانشیار گروه شهرسازی دانشکده هنر و معماری، مدیر گروه شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه شیراز، ایران.

arsadeghi@shirazu.ac.ir

** کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری دانشکده هنر و معماری دانشگاه شیراز، ایران.

shp7780@gmail.com

*** نویسنده مسئول: مربی گروه پژوهشی معماری و منظر شهری پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاددانشگاهی، تهران، ایران.

dadgar@ihss.ir

1. Transit-oriented development

2. Institute for Transportation and Development Policy



در زمانه کنونی و در اکثر کلان‌شهرها، اثرات مخرب ناشی از افزایش استفاده از اتومبیل شخصی و گسترش پراکنده و کم تراکم حومه‌ها نمایان شده است (فیعین و همکاران، ۱۳۹۲). شهرها در سراسر جهان درصدد ایجاد جوامع پایدارتر، متراکم و به‌هم‌پیوسته هستند تا روند پراکنده‌رویی شهری را که به مسافرت‌های وسایل نقلیه شخصی متکی است و به سیستم حمل‌ونقل عمومی متصل نیست، معکوس نمایند. توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD) یک اصل برنامه‌ریزی شهری است که شهرها را قادر می‌سازد تا محله‌هایی پرچنوب‌و‌جوش و مردم محور را با دسترسی حداکثر به حمل‌ونقل عمومی و فعالیت اقتصادی ایجاد کند (C40, 2016: 3). برنامه‌ریزی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در دهه‌های اخیر در سراسر جهان گسترش یافته است و تعدادی از پروژه‌های TOD در آمریکای شمالی، اروپا و منطقه آسیا - اقیانوسیه به وجود آمده‌اند (Kumar et al, 2020) (Park et al, 2018). بنابراین توجه به سیستم حمل‌ونقل کارآمد و بافت پیرامونی آن، خود باعث بهره‌وری بیشتر از زمان و فراهم کردن آسایش شهروندان خواهد بود. وسایل عمومی مانند مترو و اتوبوس همه‌روزه حجم زیادی از مردم را در سراسر شهر جابه‌جا می‌کند، بنابراین در نظام برنامه‌ریزی باید موردتوجه قرار گیرند (سلطانی، ۱۳۹۰: ۵).

دلیل تمرکز این تحقیق بر روی موضوع حمل‌ونقل پایدار این است که سیستم‌های حمل‌ونقل نقش عمده‌ای در حیات اقتصادی کشورها و نیز زندگی روزمره شهروندان ایفا می‌کنند و موضوع حمل‌ونقل و کیفیت آن نقش بسیار حساس و مهمی در کیفیت زندگی شهروندان دارد (احمدی و محرم نژاد، ۱۳۸۵). امروزه از یک طرف شهروندان می‌خواهند در کم‌ترین زمان، با آلودگی کم‌تر، مصرف انرژی کم‌تر و هزینه‌ای مناسب به مقصد برسند (که این حق طبیعی هر شهروند نیز می‌باشد) و از سوی دیگر شهرها با بودجه‌هایی اغلب محدود باید چاره‌ای برای پاسخ دادن به خواست شهروندان بیندیشند، لذا بر این اساس است که موضوع حمل‌ونقل پایدار بایستی موردتوجه جدی قرار گیرد تا در درجه اول مسائل و مشکلاتی از جمله آلودگی هوا و آلودگی صوتی را که توسعه مبتنی بر اتومبیل شخصی ایجاد کرده کاهش دهد و علاوه بر آن مدیریت شهری را نیز جهت پاسخگویی به نیازهای طبیعی و به حق شهروندان یاری رساند.

از این رو در کلان‌شهر شیراز با وجود جمعیت‌پذیری بالای شهر و ترافیک تقریباً سنگین در نقاط مختلف و مرکز شهر نیاز به استفاده از رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی در برنامه‌ریزی‌های شهری احساس می‌شود. چرا که ترافیک‌های سنگین در سطح شهر مدت زمان سفر کاربران را افزایش

می‌دهد. اگر با روند کنونی افزایش نرخ مالکیت پیش برویم در سال‌های آینده فضای تردد در خیابان‌ها دیگر وجود نخواهد داشت و کیفیت زیست‌محیطی شهر نیز بسیار پایین خواهد آمد. در نتیجه با ادامه یافتن وضع حاضر با مشکلات جدی روبرو خواهیم شد. با توجه به زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی موجود در سطح شهر شیراز از جمله قطار شهری و خطوط اتوبوس‌رانی بررسی میزان انطباق شبکه حمل‌ونقل شهر با اصول توسعه حمل‌ونقل محور امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

در گذشته مطالعات فراوانی در ارتباط با حمل‌ونقل و برنامه‌ریزی شهری انجام گرفته است. در این مطالعات برخی به بررسی نقش کاربری زمین و یا تراکم در نظام حمل‌ونقل پرداخته و برخی دیگر به مکان‌یابی کاربری‌های شهری با تأکید بر برنامه‌ریزی حمل‌ونقل پرداخته‌اند. اما در این قسمت سعی شده است صرفاً به مطالعاتی نزدیک به تحقیق حاضر اشاره شود که در ادامه به‌طور خلاصه به چند مورد اشاره می‌شود.

حسیبوان و پرمانا در مقاله خود به بررسی نقش و تأثیرات ویژگی‌های اجتماعی- فرهنگی مردم بر فرهنگ و نحوه جابجایی آن‌ها می‌پردازند و سه بعد کاربری زمین، مسکن و حمل‌ونقل را در ۵ منطقه با پتانسیل بالای اجرای TOD در اندونزی مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج حاکی از آن است که بعد مسکن نسبت به سایر ابعاد، نقشی اساسی در تغییر شکل نحوه جابجایی افراد ایفا می‌کند. (Hasibuan & Permana, 2022)

ایبروا و همکارانش در مقاله خود تحقیقات گسترده‌ای را که به مطالعه اثرات TOD اختصاص داده شده است، بررسی کرده و تأثیرات آن را بر رفتار سفر، قیمت املاک و مستغلات، محل سکونت، فرم شهری و زندگی جامعه ارزیابی کرده‌اند. آن‌ها در بخش پایانی مقاله، بر اساس تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته، شکاف‌ها و چالش‌های اصلی را که پروژه‌های TOD در آینده نیاز به رفع آن دارند شناسایی کرده‌اند (Ibraeva et al., 2020). نولز و همکاران در مقاله‌ای به بررسی نقش تاریخی، معاصر و آینده حمل‌ونقل در شکل‌دهی به توسعه شهری از زمان صنعتی شدن می‌پردازند و تعاریف قبلی از توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) که از اواخر قرن بیستم شروع شده است را به چالش می‌کشند و در نهایت تعریفی از TOD برای قرن بیست و یکم و توصیه‌های بهترین روش عملی در مورد آن ارائه می‌کنند (Knowles et al., 2020).

کومار و همکاران در مقاله‌ای با عنوان شناسایی تیپولوژی واحدهای همسایگی برای توسعه بالقوه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی، به تجزیه و تحلیل متغیرهای اجتماعی، جمعیت‌شناختی و رفتارهای سفر پرداخته و ریخت‌شناختی مشخصی را برای توسعه مطرح کرده‌اند. در این مطالعه مشخص شده است که شیوه سفر رابطه دائمی بین ساختار شهری و کیلومترهای

توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) است. بر این اساس سؤال اصلی پژوهش بدین صورت بیان شده است: بافت‌های شهری پیرامون ایستگاه‌های قطار شهری شیراز بر اساس معیارهای توسعه حمل‌ونقل محور در چه وضعیتی قرار دارد؟
محدوده مورد مطالعه، دو ایستگاه منتخب از خط یک قطار شهری شیراز (ایستگاه‌های میرزای شیرازی و نمازی) است.

روش‌شناسی تحقیق

روش انجام تحقیق، توصیفی - تحلیلی است. بدین صورت که از روش توصیفی، جهت گردآوری اطلاعات در بخش‌های مبانی نظری تحقیق و در راستای شناخت اصول توسعه حمل‌ونقل محور و شناخت ویژگی‌های شبکه حمل‌ونقل عمومی شهر شیراز استفاده گردیده و در ارزیابی و تحلیل شبکه حمل‌ونقل عمومی شهر بر اساس اصول توسعه حمل‌ونقل محور از روش تحلیلی بهره برده شده است که بدین منظور با استفاده از ۸ اصل این توسعه (ارائه‌شده توسط موسسه سیاست‌های حمل‌ونقل و توسعه در آمریکا) و زیرمجموعه معیارهای هر اصل به بررسی وضعیت هر یک از ایستگاه‌ها پرداخته شد. سپس برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از برداشت‌های میدانی هر ایستگاه، از روش حد فاصل شاخص‌ها از مقدار استاندارد تعریف‌شده استفاده گردید و نتایج به‌دست‌آمده هر دو ایستگاه ارزیابی و با یکدیگر مقایسه گشتند. در نهایت پس از تجزیه و تحلیل انجام شده به کمک تکنیک SWOT (قابل مشاهده در پیوست شماره ۱) به ارائه راهکارهایی در خصوص بهبود وضعیت هر ایستگاه پرداخته شده است.

مبانی نظری

توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی

بنا به تعریف مرکز حمل‌ونقل پایدار^۱، یک سیستم حمل‌ونقل پایدار باید برخوردار از صفات زیر باشد:
- امکان دسترسی به نیازهای اصلی افراد و جوامع را به‌صورت ایمن و سالم در عین رعایت عدالت بین نسلی و درون نسلی فراهم نماید.
- حمل‌ونقل پایدار قابل استطاعت بوده، به نحو کارآمدی عمل می‌کند، امکان انتخاب روش‌های مختلف جابجایی را فراهم کرده، از اقتصاد پویا حمایت می‌کند، آلودگی‌ها و ضایعات غیر باز یافتی را کاهش می‌دهد، مصرف منابع تجدید ناپذیر و استفاده از ثروت زمین را به حداقل رسانده و مصرف منابع تجدید پذیر را محدود می‌کند و مؤلفه‌های آن را باز یابی و باز یافت می‌کند. در منابع مختلف، اهداف

عبوری وسایل نقلیه (VKT^۱) را نشان داده است، بنابراین TOD را به‌عنوان یک مفهوم توسعه تکرار می‌کند. یافته‌های این مطالعه به‌عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران و مقامات دولتی برای مقایسه عملکرد اصول و ویژگی‌های TOD در محله‌های موجود و برنامه‌ریزی شده مفید است (Kumar, et al. 2020).

کیم و لار تحقیقی بر روی ایالت نیوجرسی آمریکا با نام تأثیر راه‌آهن سبک هادسون - برگن بر ارزش‌گذاری املاک مسکونی انجام می‌دهند که نشان می‌دهد نزدیکی به ایستگاه‌های مترو باعث تغییراتی در قیمت مسکن شده است؛ قطعاتی که فاصله آن‌ها تا ایستگاه مترو ۲ تا ۳ واحد مسکونی بودند به دلیل سروصدا، از میزان رشدی کمتری نسبت به میانگین رشد برخوردار بوده‌اند. همچنین منازل نزدیک به سه ایستگاه که دورترین ایستگاه‌ها نسبت به مرکز تجاری شهر هستند، افزایش قیمت بیشتری داشته‌اند (Kim & Lahr, 2010). دانکن در سال ۲۰۱۱ ایجاد محیط مطلوب پیاده‌روی، به واسطه وجود ایستگاه مترو در شهر سن دیگو آمریکا را بررسی کرده است. در این تحقیق ذکر شده است که در صورت تأمین یک محیط پیاده‌روی مطلوب، تأثیرات نزدیکی به ایستگاه حمل‌ونقل چند برابر خواهد شد (Duncan, 2011).

در پژوهش‌های داخلی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: رئیسی و پاک‌نهاد در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی چالش‌های توسعه حمل‌ونقل همگانی محور: مطالعه موردی مناطق ۱، ۵ و ۷ شهر شیراز، چالش‌های اساسی حمل‌ونقل همگانی محور در شهر شیراز را به چهار عامل زیرساختی، اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی تفکیک کرده‌اند (رئیسی و پاک‌نهاد، ۱۳۹۳). پورامین و حسنی در تحقیقی، امکانات و چالش‌های حمل‌ونقل در مرکز شهر بجنورد را شناسایی و از مقایسه آن با الگوی توسعه حمل‌ونقل محور، پیشنهادهایی برای بهبود و کارایی بیشتر وضع موجود ارائه کرده‌اند (پورامین و حسنی، ۱۳۹۲).

مرور مطالعات و تحقیقات انجام شده داخلی نشان می‌دهد تقریباً هیچ‌یک از این مطالعات به بررسی جامع و کامل ارزیابی این طرح‌ها و تأثیرات آن بر توسعه قبل از اجرا نپرداخته و جای خالی این موضوع احساس می‌شود. هم‌چنین پس از اجرای این طرح‌ها ارزیابی توسعه باید انجام پذیرد. عدم ارزیابی این طرح‌ها ممکن است منجر به ضایع شدن مطالعات و تلاش‌های اجرای این طرح‌ها شود و از اهداف در نظر گرفته برای آن فاصله بگیرد. بنابراین در این تحقیق سعی شده این شکاف، با ارزیابی و تحلیل ایستگاه‌های منتخب سیستم حمل‌ونقل شهر شیراز پر شود. هدف اصلی پژوهش حاضر، ارزیابی و تحلیل توسعه انجام شده در بافت پیرامون ایستگاه‌های قطار شهری بر اساس معیارهای

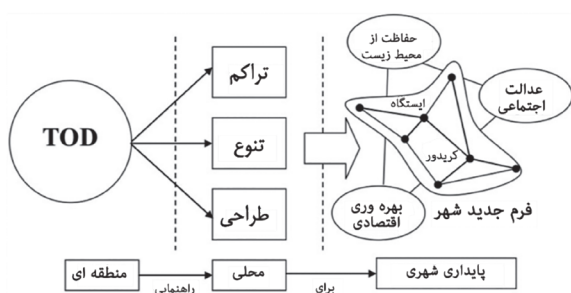
1. vehicle kilometers traveled
2. Center for Sustainable Transportation (CST)

متنوعی برای برنامه‌ریزی حمل‌ونقل پایدار برشمرده‌اند که عمدتاً برگرفته از ارزش‌ها و اهداف محوری توسعه پایدار می‌باشند (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۲).

سیستم‌های حمل‌ونقل را می‌توان به دو دسته سیستم‌های حمل‌ونقل موتوری و سیستم‌های حمل‌ونقل غیرموتوری تقسیم کرد. سیستم‌های حمل‌ونقل موتوری، خود شامل دسته‌های خصوصی (همان خودروهای سواره که در رویکرد TOD^۱ سعی بر جایگزینی آن با ترویج پیاده‌مداری، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی است) و عمومی (بنیان «توسعه شهری مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی» بر اساس وجود سیستم حمل‌ونقل ریلی انبوه‌بر یا مترو استوار است چرا که سایر سیستم‌های حمل‌ونقل مانند تاکسی، ون، اتوبوس و ... به‌عنوان تغذیه‌کننده‌های سیستم انبوه‌بر کارایی دارند) می‌باشد. Padeiro و همکارانش با بررسی مطالعات انجام شده در زمینه مداخلات حمل‌ونقلی که در بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۸ منتشر شده‌است دریافتند؛ بیشترین تمرکز منحصر به فرد مطالعات بر روی حمل‌ونقل ریلی سبک بوده است (Padeiro et al, 2019). سیستم حمل‌ونقل ریلی یک عنصر مهم پایداری شهری است که به دنبال تأمین توانایی شهروندان در دسترسی به کالا و خدمات است (Yen et al, 2018). این سیستم حمل‌ونقل به‌طور فزاینده‌ای برای رشد و پایداری شهرها اهمیت دارد (Li et al, 2020). سیستم‌های حمل‌ونقل غیر موتوری نیز شامل ترویج دوچرخه‌سواری (که یکی از سیستم‌های حمل‌ونقل مرتبط با توسعه پایدار حمل‌ونقل شهری است و برای استفاده در سطح محلی و فواصل کوتاه‌مدت مورد توصیه قرار گرفته است و شیوه عدالت‌جویانه‌تری به‌خصوص برای فقرا یا اقشار متوسط در نظر گرفته می‌شود (زندى آتشبار و خاکساری، ۱۳۹۰). و ترویج پیاده‌روی می‌باشد.

توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) یک سیاست برنامه‌ریزی برای طراحی و توسعه محله‌های متراکم با اختلاط کاربری و قابلیت پیاده‌مداری است. هدف از این سیاست متمرکز کردن رشد شهری در اطراف ایستگاه‌های حمل‌ونقل برای استفاده بیشتر از حمل‌ونقل عمومی است (Stojanovski, 2020). در واقع TOD با استفاده از سیستم‌های چیدمان پویا^۲، به‌عنوان مثال توسعه هوشمندانه و ساختمان‌های سبز، و با تأمین دسترسی به شیوه‌های مختلف حمل‌ونقلی به‌جای استفاده از ماشین، با گسترش افقی شهرها

مبارزه می‌کند (Ali et al, 2021). توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) معمولاً به‌عنوان توسعه‌ای شناخته می‌شود که در محدوده‌ای به شعاع ۸۰۰ متر (مسافتی حاصل از یک پیاده‌روی ۱۰ دقیقه‌ای) مراکز و ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی مانند پایانه‌های اتوبوس‌رانی، ایستگاه‌های مترو، خطوط BRT و ایستگاه‌های وابسته به آن‌ها در شهر یا حتی حومه شهر شکل می‌گیرد (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۲). توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی با ایجاد مراکز شهری واجد ویژگی دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و یا توسعه مرکز شهری موجود، در جهت نوسازسازی و رشد هوشمندانه شهرها و همچنین توسعه کارآمد مکانی گام برمی‌دارد و هدف آن فراتر از تبدیل حمل‌ونقل خصوصی به عمومی است. این روش با توجه به چگونگی توزیع جمعیت و تنوع کاربری‌ها، سعی در ساماندهی و تمرکز نقطه‌ای کاربری‌های مختلف در مکان‌های معین دارد. این مکان‌ها غالباً ایستگاه‌های حمل‌ونقل هستند. این روش سعی بر هماهنگ کردن سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل همگانی با الگوهای کاربری زمین فعلی و آینده دارد (عباس‌زادگان و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۶). بنابراین فاکتور کلیدی در توسعه حمل‌ونقل محور (TOD)، ایجاد تعامل بین زیرساخت ترانزیت و منطقه اطراف آن است (Berawi et al, 2020).



نمابه ۱- توسعه حمل‌ونقل محور و پایداری شهری (Li & Lai, 2014)

پروژه‌های TOD در مکانی که در آن ترکیبی از فعالیت‌ها شامل سکونت، خرده‌فروشی، دفاتر کار، دفاتر خدماتی و غیره، حضور دارند، قابلیت بیشتری برای اجرایی شدن دارند. توسعه حمل‌ونقل محور مبین توسعه‌ای است که در آن تراکم به مراتب از توسعه‌های معمولی بالاتر است. همچنین این نوع توسعه باعث افزایش پیاده‌روی و سفر از طریق حمل‌ونقل عمومی خواهد شد. این مدل توسعه از مزیت تراکم بالاتر، نزدیکی و دسترسی به

1. Transit-oriented development
2. dynamic arranging systems

عناصر شبکه حمل و نقل و تکنیک‌های طراحی شهری استفاده می‌کند تا قابلیت پیاده‌روی را تشویق نموده و مسیرهای دوستدار پیاده برای عرصه‌های عمومی شهری ایجاد نماید. در واقع توسعه حمل و نقل محور موجب کاهش تعداد و طول سفرها با اتومبیل می‌گردد و می‌تواند به ایجاد سرزندگی در شهرها به‌عنوان یکی از احساسات گمشده در توسعه حومه‌های مدرن، کمک کند (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۲). به نظر می‌رسد تسهیل دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل و ترانزیت پایدار، تراکم بالای مناطق اطراف ایستگاه‌ها و تنوع عملکردی این مناطق، عناصر اساسی اجرای موفق یک پروژه TOD است (Ibraeva et al, 2020). توسعه حمل و نقل عمومی، یک راه‌حل برای به حداقل رساندن وابستگی شهروندان به وسایل نقلیه شخصی است که از طریق استقرار در سکونتگاه‌هایی در مجاورت گره‌های ترافیکی صورت می‌گیرد. این الگوی توسعه شهری کمک می‌کند تا مسافران بالقوه در مجاورت تسهیلات حمل و نقل قرار گیرند و از سوی دیگر باعث می‌شود تا سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل عمومی بازدهی و سوددهی بالاتری داشته باشد، چراکه تعداد استفاده‌کنندگان از شبکه حمل و نقل موجود افزایش می‌یابد (سلطانی، ۱۳۹۰: ۱۰۸).

پروژه‌های حمل و نقل عمومی محور، یک معامله برد-برد برای هر یک از طرفین ارزیابی می‌شود، به طوری که هم سرمایه‌گذاران،

هم دولت و هم شهروندان از توسعه فیزیکی و ارزش افزوده ناشی از آن سود می‌برند. با اجرای پروژه‌های حمل و نقل عمومی محور، ضمن برخورداری از سیستم جابجایی با کیفیت بالا، امکان جابجایی حجم بالایی از مسافران، امکان استفاده اقشار مختلف اجتماعی، منافع عمومی، کاهش هزینه‌های رفت و آمد خانوار، کاهش سرانه سفر با وسیله نقلیه موتوری شخصی اتفاق می‌افتد که گامی برای کاستن از حجم ترافیک محلی است.

استانداردهای توسعه حمل و نقل محور

در توسعه حمل و نقل محور، اصول و معیارهایی وجود دارد و صاحب‌نظران مختلفی برای آن شیوه‌های مختلفی را در نظر گرفته‌اند. باید توجه داشت که معیارهای TOD مجزا نیستند و ارزیابی پروژه‌های TOD باید چندبعدی باشد (Huang et al, 2018). برای این که ارزیابی یک توسعه، قابل قیاس با نمونه‌های مشابه باشد باید یک استاندارد جهانی وجود داشته باشد و برای اصول و معیارها نمره‌های یکسان در نظر گرفته شود تا بر اساس آن در همه جا این ارزیابی صورت پذیرد. موسسه سیاست‌های حمل و نقل و توسعه در آمریکا (ITDP^۱)، به‌عنوان مرجع جهانی سیاست‌های حمل و نقلی، برای این توسعه استاندارد مشخصی را تعریف کرده که در ادامه معرفی شده است (ITDP, 2017:9). وضعیت رنگی استانداردها به شرح جدول زیر است:

جدول ۱- وضعیت استانداردهای توسعه حمل و نقل محور (ITDP, 2017:14)

وضعیت استاندارد	امتیاز	تعریف
استاندارد طلایی	نمره ۸۶ تا ۱۰۰	استانداردهای طلایی TOD، پروژه‌های توسعه شهری را شامل می‌شود که در سطح جهانی در تمام جنبه‌های پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و توسعه حمل و نقل محور پیشگام هستند.
استاندارد نقره‌ای	نمره ۷۱ تا ۸۵	استانداردهای نقره‌ای TOD شامل پروژه‌هایی می‌شود که بسیاری از اهداف عملکرد بهینه را دارا باشند.
استاندارد برنزی	نمره ۵۶ تا ۷۰	استانداردهای برنزی TOD شامل پروژه‌هایی می‌شود که اکثریت اهداف عملکرد بهینه را در برگیرند.

با توجه به آن چه اشاره شد استاندارد توسعه حمل و نقل محور برای ارزیابی و نمره‌دهی یک پروژه نیاز به معیارهایی برای اندازه‌گیری دارد تا پروژه مورد نظر با یک مقیاس پایه و

معتبر سنجیده شود. از این رو معیارهای ارزیابی پروژه‌های حمل و نقل محور در قالب جدول زیر همراه با امتیاز مربوط به هر یک ارائه می‌شود.

جدول ۲- معیارهای استاندارد ارزیابی پروژه‌های حمل‌ونقل محور (ITDP, 2017)

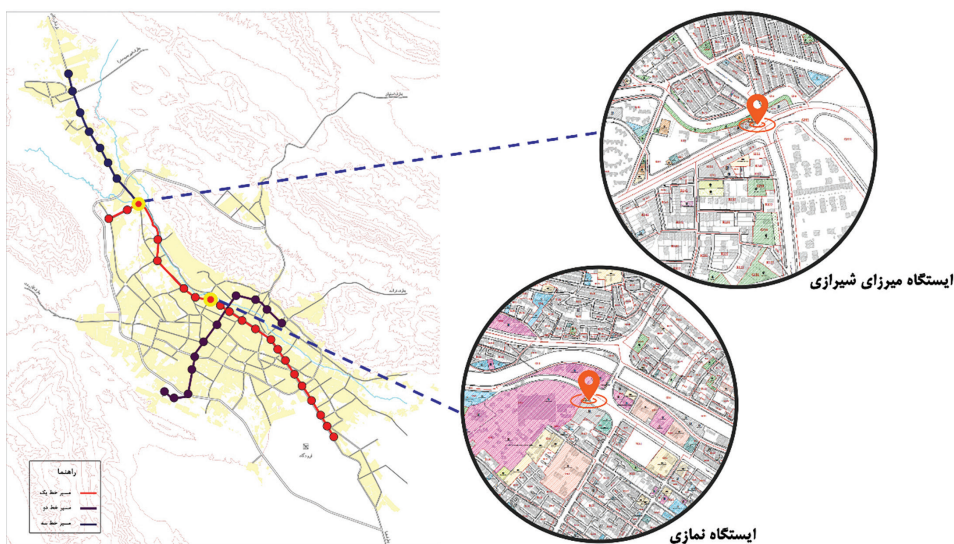
نمبره	نحوه بررسی	معیار	اصول TOD
۳	۱۰۰٪ پیاده‌رو قابل دسترس باشد	نسبت مسافت پیاده‌روی قابل دسترس برای همه به کل مسافت	پیاده‌رو قابل دسترس برای همه
۲	۹۰٪ و بالاتر		
۱	۸۰٪ و بالاتر		
۰	زیر ۸۰٪		
۳	۱۰۰٪ تقاطع‌ها ایمن باشد.	نسبت تعداد تقاطع‌های ایمن بر کل تقاطعات	تقاطع ایمن پیاده‌رو با مسیر سواره
۲	۹۰٪ و بالاتر		
۱	۸۰٪ و بالاتر		
۰	زیر ۸۰٪		
۶	۹۰٪ و بالاتر جلوه بصری فعال باشد.	نسبت تعداد فعالیت‌های دارای ارتباط بصری با پیاده‌رو به تعداد کل فعالیت‌های درون ساختمانی	جلوه بصری فعال خیابان
۵	۸۰٪ و بالاتر		
۴	۷۰٪ و بالاتر		
۳	۶۰٪ و بالاتر		
۲	۵۰٪ و بالاتر		
۰	پایین‌تر از ۵۰٪		
۲	تعداد ورودی: ۵ و بیشتر	محاسبه تعداد ورودی‌ها در هر ۱۰۰ متر محاسبه برای به دست آوردن تعداد متوسط	تعداد ورودی به پیاده‌رو (نفوذپذیری)
۱	۳ و بیشتر		
۰	کمتر از ۳		
۱	سایه‌اندازی ۷۵٪ و بیشتر	نسبت مترهاژ سایه به مترهاژ کل محدوده	سایه‌اندازی
۰	سایه‌اندازی کمتر از ۷۵٪		
۲	تمام مسیر ایمن باشد.		مسیر دوچرخه
۱	فاصله ورودی ساختمان تا مسیر امن کمتر از ۲۰۰ متر		
۰	فاصله ورودی ساختمان تا مسیر امن بیشتر از ۲۰۰ متر		پارکینگ دوچرخه ایستگاه حمل‌ونقل
۱	در فاصله ۱۰۰ متری ایستگاه پارکینگ وجود دارد.		
۰	در فاصله ۱۰۰ متری ایستگاه پارکینگ وجود ندارد.		پارکینگ دوچرخه ساختمان
۱	وجود حداقل تعداد ۴ پارکینگ دوچرخه ساختمان		
۰	تعداد پارکینگ ساختمان کمتر از ۴		دسترسی دوچرخه‌ها در ساختمان
۱	در حداقل ۵۰٪ درصد ساختمان‌ها دوچرخه اجازه دسترسی به راهرو و آسانسور را دارد.		
۰	در کمتر از ۵۰٪ ساختمان‌ها دوچرخه اجازه دسترسی به راهرو و آسانسور را دارد.		طول بلوک‌های ساختمانی
۱۰	بلوک‌های کوتاه‌تر از ۱۱۰ متر		
۸	بلوک‌های کوتاه‌تر از ۱۳۰ متر		
۶	بلوک‌های کوتاه‌تر از ۱۵۰ متر		
۴	بلوک‌های کوتاه‌تر از ۱۷۰ متر		
۲	بلوک‌های کوتاه‌تر از ۱۹۰ متر		
۰	بلوک‌های بلندتر از ۱۹۰ متر		اولویت‌بندی دسترسی‌ها
۵	نسبت تقاطعات ۲ و بالاتر		
۳	بالاتر از ۱,۵		
۱	بالاتر از ۱		
۰	۱ و کمتر از ۱		فاصله پیاده‌روی تا ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی
۵	فاصله مناسب پیاده‌روی برای رسیدن به حمل‌ونقل سریع‌السیر باید کمتر از ۱۰۰۰ متر باشد.		

۸	درصد کاربری غالب بین ۵۰ تا ۶۰ %	در ابتدا تشخیص کاربری غالب سپس بررسی درصد مساحت آن نسبت به کل محدوده	کاربری‌های مکمل	
۶	بین ۶۱ تا ۷۰ %			
۴	بین ۷۱ تا ۸۰ %			
۰	بیش از ۸۰ %			
۳	دسترسی ۸۰ % بافت به ۳ نوع از خدمات آموزشی، درمانی و مراکز مواد غذایی	دسترسی به خدمات محلی		
۲	دسترسی ۸۰ % بافت به ۲ نوع از خدمات			
۱	دسترسی ۸۰ % بافت به ۱ نوع از خدمات			
۰	دسترسی کمتر از ۸۰ % بافت به یکی از خدمات			
۱	حداقل ۸۰ % ساختمان‌ها در فاصله ۵۰۰ متری پارک‌ها و زمین‌های بازی	دسترسی به پارک‌ها و زمین‌های بازی		
۰	کمتر از ۸۰ % ساختمان‌ها در فاصله ۵۰۰ متری پارک‌ها و زمین‌های بازی			
۸	حداقل ۵۰ %	نسبت تعداد واحدهای مسکن قابل استطاعت به تعداد کل واحدهای مسکونی	اختلاط مسکن قابل استطاعت	
۶	بین ۳۵ تا ۴۹ %			
۴	بین ۲۰ تا ۳۴ %			
۲	بین ۱۰ تا ۱۹ %			
۰	کمتر از ۱۰ %			
۲	۱۰۰ % خانوارها در محل باقی مانده باشند، محل با فاصله ۲۵۰ متر جابجا شده باشند، خانوارهایی که این محل را بعد از پروژه برای سکونت انتخاب کرده باشند، قبل از پروژه مسکنی وجود نداشته باشد.	حفاظت از مسکن		
۱	۱۰۰ % خانوارهایی که جابجا شدند در فاصله ۵۰۰ متری از جای قبلی جابجا شده باشند.			
۰	کمتر از ۱۰۰ % خانوارها اگر در محل باقی نمانده باشند یا در فاصله قابل پیاده‌روی جابجا نشده باشند.			
۲	تمام فعالیت‌ها در محل باقی مانده باشند، فاصله قابل پیاده‌روی ۵۰۰ متر از جای قبلی جابجا شده باشند، قبل از پروژه هیچ فعالیتی در سایت وجود نداشته باشد.	حفاظت از واحدهای تجاری و خدمات		
۰	فعالیت‌های تجاری و خدماتی به‌طور کامل در محل باقی نمانده یا به فاصله قابل پیاده‌روی جابجا نشده باشند.			
۸	تعداد کل واحدهای مسکونی بیشتر از تراز پایه و پروژه در فاصله ۵۰۰ متری از ایستگاه	تراکم مسکونی		
۶	تعداد کل واحدهای مسکونی بیشتر از تراز پایه و پروژه در فاصله بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری از ایستگاه			
۴	تعداد کل واحدهای مسکونی برابر با پایه یا ۵ % از پایه کمتر و فاصله ۵۰۰ متر از ایستگاه			
۲	تعداد کل واحدهای مسکونی برابر با پایه یا ۵ % از پایه کمتر و فاصله بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر از ایستگاه			
۰	تعداد کل واحدهای مسکونی بیشتر از ۵ % زیر حد تراز پایه باشد.	تراکم غیرمسکونی		
۷	تراکم غیرمسکونی بالاتر از پایه و بافاصله ۵۰۰ متر از ایستگاه			
۵	تراکم غیرمسکونی بالاتر از پایه و بافاصله‌ی بین ۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر از ایستگاه			
۳	تراکم غیرمسکونی برابر با پایه یا ۵ % از پایه کمتر باشد و فاصله ۵۰۰ متر از ایستگاه			
۲	تراکم غیرمسکونی برابر با پایه یا ۵ % از پایه کمتر باشد و فاصله از ایستگاه بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر	تراکم غیرمسکونی		
۰	تراکم غیرمسکونی بالای ۵ %، از پایه کمتر باشد.			
۸	۴ جهت		شناسایی تعداد جهات مجاور با مناطق ساختمان‌سازی شده	سایت شهری یکپارچگی
۶	۳ جهت			
۴	۲ جهت			
۲	۱ جهت			
۰	در هیچ جهتی ساخت‌وساز نشده باشد.			
۲	خطوط مازاد حمل‌ونقل با ظرفیت بالا	بررسی شیوه‌های حمل‌ونقلی شامل اتوبوس و دوچرخه	گزینه‌های حمل‌ونقل	
۲	ایستگاه‌های دوچرخه همگانی			
۱	مسیرهای مازاد حمل‌ونقل منظم			
۸	۰ - ۱۰ %	درصد مساحت پارکینگ‌های خارج از سطح خیابان به مساحت منطقه	پارکینگ خارج از سطح خیابان	
۷	۱۱ - ۱۵ %			
۶	۱۶ - ۲۰ %			
۵	۲۱ - ۲۵ %			
۴	۲۶ - ۳۰ %			
۲	۳۱ - ۴۰ %			
۰	۴۱ % به بالا	نسبت مساحت سواره‌رو به مساحت کل محدوده	تغییر عملکرد	
۲	میانگین ۲ و کمتر از آن			اندازه‌گیری تعداد مسیرهایی که با پیاده‌رو تقاطع دارند
۰	میانگین بیشتر از ۲			
۶	۱۵ % یا کمتر	نسبت مساحت سواره‌رو به مساحت کل محدوده	مساحت سواره‌رو	
۳	۲۰ % یا کمتر			
۰	بیش از ۲۰ %			

محدوده مورد مطالعه: ضرورت تأکید بر سیستم حمل و نقل همگانی شهر شیراز

امروزه با توجه به هزینه‌های سنگین توسعه شبکه‌های خیابانی برای استفاده وسایل نقلیه شخصی و پیامدهای وسیع آن، توسعه سیستم‌های حمل و نقل همگانی یک راه حل اصولی برای شهرهای بزرگ از جمله شیراز محسوب می‌شود. روزانه بالغ بر ۲ میلیون و ۳۰۰ هزار سفر درون شهری در شیراز انجام می‌شود که سرانه سفر هر شهروند فراتر از ۱,۶ است. به دلیل آنکه در ساعات اوج، معضلات ترافیکی نمود بیشتری می‌یابد، توجه به سهم و تعداد سفر در ساعت اوج ترافیک حائز اهمیت است (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۱).

با روند رو به رشد شهری در شیراز، توسعه مترو در این شهر رو به تکامل می‌باشد. مترو شیراز به‌عنوان سومین سامانه قطار شهری پس از مترو تهران و مترو مشهد آغاز به کار کرد. خطوط مترو شیراز پس از خطوط مترو تهران و مشهد سومین خطوط بزرگ مترو در کشور است و پس از تکمیل و در افق بلندمدت قرار است سالانه بیش از چهار میلیون سفر را پشتیبانی کند. با توجه به مطالعات طرح جامع حمل و نقل و مهندسیین مشاور، سه خط قطار شهری در شهر شیراز پیش‌بینی شده است. خط یک ۵,۳ درصد از کل جابه‌جایی‌ها و ۳۴ درصد سهم وسایل نقلیه همگانی و خط دو ۲ درصد از کل سفرها و ۱۷ درصد از سهم حمل و نقل همگانی را در برمی‌گیرد (مهندسیین مشاور فرهاد، ۱۳۹۳: ۴۸).



تصویر ۱- خطوط قطار شهری کلان شهر شیراز

در جابجایی مسافران در ساعات اوج و کاهش ترافیک دارد. جمعیت استفاده‌کنندگان از این ایستگاه در ساعات پیک، جهت شرق به غرب ۳۳۸۹ نفر و غرب به شرق ۳۷۴۵ نفر است که مجموع جمعیت دو طرف برابر با ۷۱۳۴ نفر است (سازمان حمل و نقل ریلی شهرداری شیراز، ۱۳۹۵).

بحث و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این مرحله، با برداشت میدانی و اطلاعات به‌دست آمده از آن، توسعه ایستگاه‌های مشخص‌شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. بدین منظور شاخص‌های ذکر شده توسط موسسه سیاست‌های حمل و نقل و توسعه در آمریکا مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفته است که شیوه امتیازدهی به هر یک از این شاخص‌ها در جدول شماره ۲ به تفصیل بیان و در نهایت امتیاز مربوط به هر شاخص طی جدولی ارائه گردیده است. در بررسی هر یک از ایستگاه‌ها، معیارهای مذکور سنجیده شده و با توجه به آن، امتیاز هر ایستگاه محاسبه شده و در نهایت، مجموع امتیاز به‌دست آمده نشان‌دهنده وضعیت مطلوب یا نامطلوب آن ایستگاه خواهد بود.

در تحقیق حاضر دو ایستگاه میرزای شیرازی و نمازی از خط یک مترو شیراز انتخاب شده و مورد بررسی قرار می‌گیرند. در انتخاب این ایستگاه‌ها، میزان تردد و حجم مسافریین ایستگاه‌ها، موقعیت ایستگاه‌ها در محورهای مواصلاتی، نقش ایستگاه در طرح‌های فرادست و ... مد نظر قرار گرفته است.

ایستگاه میرزای شیرازی نوزدهمین ایستگاه خط یک مترو شیراز است. این ایستگاه به‌عنوان یکی از ایستگاه‌های با درجه اهمیت یک قطار شهری و در تقاطع محورهای شریانی میرزای شیرازی و معالی آباد در محدوده شهرداری منطقه شش شیراز واقع شده است. ایستگاه مذکور که تقاطع خط یک با خط سه قطار شهری شیراز است، در واقع ابتدای شروع خط سه مترو شیراز می‌باشد.

ایستگاه مترو نمازی شیراز چهاردهمین ایستگاه از خط یک مترو این کلان‌شهر محسوب می‌شود. این ایستگاه در محل تقاطع خیابان زند و خیابان ملاصدرا و در میدان نمازی در محدوده شهرداری منطقه یک قرار دارد. ایستگاه نمازی به دلیل قرارگیری در مرکز تجاری شهر نقش عمده‌ای

جدول ۳- ارزیابی نمونه‌های موردی بر اساس معیارهای استاندارد پروژه‌های حمل و نقل محور

اصول TOD	معیار (حداکثر امتیاز)	ایستگاه	جزئیات بررسی	امتیاز
پیاده‌روی	پیاده‌رو قابل دسترس برای همه (۲)	میرزای شیرازی	مسافت پیاده‌رو: ۶۸۶۱ متر ۱۹۱ متر آن از کیفیت مقبولی برخوردار نبود.	۲
		نمازی	مسافت پیاده‌رو: ۷۰۸۶,۴ متر تمامی پیاده‌رو در دسترس عابرین پیاده است.	۳
	تقاطع ایمن پیاده‌رو با مسیر سواره (۳)	میرزای شیرازی	تعداد تقاطع‌های ایمن: ۱۶ کل تقاطعات: ۱۹	۱
		نمازی	تعداد تقاطع‌های ایمن: ۱۵ کل تقاطعات: ۱۹	۱
	جلوه بصری فعال خیابان (۶)	میرزای شیرازی	تعداد فعالیت‌های بصری: ۶۹ تعداد کل فعالیت‌ها: ۸۷	۵
		نمازی	تعداد فعالیت‌های بصری: ۶۶ تعداد کل فعالیت‌ها: ۴۷۱	۰
	تعداد ورودی به پیاده‌رو (نفوذپذیری) (۲)	میرزای شیرازی	تعداد ورودی‌ها در ۲۰۰ متر: ۱۱۱	۲
		نمازی	تعداد ورودی‌ها در ۲۰۰ متر: ۱۱۷	۲
	سایه‌اندازی (۱)	میرزای شیرازی	متراژ سایه‌اندازی: ۴۶۶۵,۵	۰
		نمازی	متراژ سایه‌اندازی: ۳۷۸۴,۱	۰
مسیر دوچرخه (۲)	میرزای شیرازی	کل مسیرهای حمل و نقلی: ۹ تعداد مسیر امن دوچرخه: ۰	۰	
	نمازی	کل مسیرهای حمل و نقلی: ۸ تعداد مسیر امن دوچرخه: ۲	۰	
دوچرخه سواری	ایستگاه پارکینگ دوچرخه (۱)	میرزای شیرازی	تعداد پارکینگ: ۱	۱
		نمازی	تعداد پارکینگ: ۱	۱
ساختمان پارکینگ دوچرخه (۱)	ساختمان پارکینگ دوچرخه (۱)	میرزای شیرازی	در محدوده ایستگاه‌های انتخابی و در مقابل هیچ‌یک از ساختمان‌ها جایی برای پارک دوچرخه در نظر گرفته نشده است.	۰
		نمازی		۰
دسترسی دوچرخه‌ها در ساختمان (۱)	دسترسی دوچرخه‌ها در ساختمان (۱)	میرزای شیرازی	برای به دست آوردن اطلاعات این شاخص به طور تصادفی با ۱۰ واحد مسکونی در هر ایستگاه مصاحبه کردیم. هر ۱۰ واحد مسکونی، امکان دسترسی به دوچرخه در راهروها و ساختمان را دارا بودند.	۱
		نمازی		۱
طول بلوک‌های ساختمانی (۱۰)	طول بلوک‌های ساختمانی (۱۰)	میرزای شیرازی	طول بلندترین بلوک: ۲۸۲ متر	۰
		نمازی	طول بلندترین بلوک: ۲۱۲ متر	۰
اولویت‌بندی دسترسی‌ها (۵)	اولویت‌بندی دسترسی‌ها (۵)	میرزای شیرازی	سواره: ۱۵,۷۵ پیاده: ۲۳	۳
		نمازی	سواره: ۸,۵ پیاده: ۲۹	۵
حمل و نقل عمومی	فاصله پیاده‌روی تا ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی (۵)	میرزای شیرازی	محدوده مورد مطالعه شعاع ۵۰۰ متری اطراف ایستگاه و زیر ۱۰۰۰ متر است بنابراین هر دو ایستگاه، امتیاز کامل این معیار را دریافت می‌کنند.	۵
		نمازی		۵

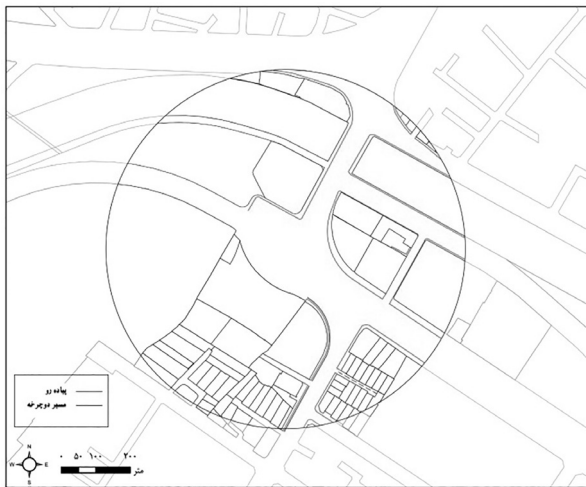
اصول TOD	معیار (حداکثر امتیاز)	ایستگاه	جزئیات بررسی	امتیاز
اختلاط	کاربری‌های مکمل (۸)	میرزای شیرازی	درصد مسکونی: ۶۷٪ درصد غیرمسکونی: ۳۳٪	۶
		نمازی	درصد مسکونی: ۷٪ درصد غیرمسکونی: ۹۳٪	۰
	دسترسی به خدمات محلی (۳)	میرزای شیرازی	محدوده اطراف هر دو ایستگاه دسترسی به خدمات محلی دارند.	۳
		نمازی		۳
	دسترسی به پارک‌ها و زمین‌های بازی (۱)	میرزای شیرازی	در شعاع ۵۰۰ متری از ایستگاه، پارک محلی وجود دارد.	۱
		نمازی	هیچ پارک محلی یا زمین بازی در اطراف ایستگاه وجود ندارد.	۰
	مسکن قابل استطاعت (۸)	میرزای شیرازی	اجاره مسکن مقرون به صرفه زیر ۳۰٪ از درآمد متوسط منطقه	۳۰٪
		نمازی	مربوطه باشد. در هر محدوده با ۱۰ نفر از ساکنین مصاحبه شد.	۴۰٪
	حفاظت از مسکن (۲)	میرزای شیرازی	از آن‌جا که در اجرای خط یک پروژه قطار شهری شیراز هیچ‌گونه تخریب در بافت مسکونی صورت نگرفته است، امتیاز کامل برای تمامی ایستگاه‌ها لحاظ شده است.	۲
		نمازی		۲
	حفاظت از واحدهای تجاری و خدمات (۲)	میرزای شیرازی	برای احداث ایستگاه بخشی از واحدهای تجاری تخریب شده‌اند.	۰
		نمازی	هیچ‌گونه تخریب در بافت اطراف ایستگاه صورت نگرفته است.	۲
تراکم	تراکم مسکونی (۸)	میرزای شیرازی	مساحت: ۳۶۲۹۸٫۲ زیربنا: ۴۰۹۸۶٫۴	۱۱۲٫۹٪
		نمازی	مساحت: ۷۵۴۰٫۵ زیربنا: ۸۶۴۸٫۵	۱۱۴٪
	تراکم غیرمسکونی (۷)	میرزای شیرازی	مساحت: ۲۰۲۴۰٫۲ زیربنا: ۵۸۷۲۱٫۱	۲۹۰٫۱٪
		نمازی	مساحت: ۹۵۷۸۹٫۳ زیربنا: ۱۱۶۱۵۷٫۸	۱۶۸٫۲٪
سایت شهری (۸)	میرزای شیرازی	۴ جهت	۸	
	نمازی	۴ جهت	۸	
یکپارچگی	گزینه‌های حمل‌ونقل (۲)	میرزای شیرازی	تمام ایستگاه‌های محدوده میرزای شیرازی به اتوبوس خط ۲۲، ۱۳۸، ۳۹ و تاکسی‌های خطی نزدیک بوده و خود ایستگاه هم که شامل قطار شهری است.	۲
		نمازی	یکی از پایانه‌های اتوبوس‌رانی اصلی شهر که فراتر از محدوده پژوهش را پوشش می‌دهد در محدوده ایستگاه قرار دارد.	۲
تغییر عملکرد	پارکینگ خارج از سطح خیابان (۸)	میرزای شیرازی	متراژ پارکینگ: ۸۴۴۸	۴٫۳
		نمازی	متراژ پارکینگ: ۱۲۵۰	۰٫۶٪
	تراکم معابر ورودی (۲)	میرزای شیرازی	میانگین تعداد ورودی: ۶۹	۳۴٫۵
		نمازی	میانگین تعداد ورودی: ۵۰	۲۵
	مساحت سواره‌رو (۶)	میرزای شیرازی	مساحت: ۵۳۴۵۲	۲۷٫۳٪
		نمازی	مساحت: ۴۹۵۱۵٫۹	۲۴٫۹٪
مجموع (۱۰۰)		میرزای شیرازی		۵۶
		نمازی		۵۰

در ادامه نقشه‌های مربوط به برخی از معیارهای بررسی شده در دو ایستگاه میرزای شیرازی و نمازی از جمله پیاده‌رو قابل دسترس و مسیر دوچرخه در تصاویر ۲ و ۳، کاربری غالب

در تصاویر ۴ و ۵، کاربری غیرمسکونی در تصاویر ۶ و ۷ و کاربری مسکونی هر دو ایستگاه در تصاویر ۸ و ۹ قابل‌رؤیت می‌باشند.



تصویر ۲- نقشه دسترسی پیاده و دوچرخه در ایستگاه میرزای شیرازی



تصویر ۳- نقشه دسترسی پیاده و دوچرخه در ایستگاه نمازی



تصویر ۴- نقشه کاربری غالب در ایستگاه میرزای شیرازی



تصویر ۵- نقشه کاربری غالب در ایستگاه نمازی



تصویر ۶- نقشه کاربری غیرمسکونی در ایستگاه میرزای شیرازی



تصویر ۷- نقشه کاربری غیرمسکونی در ایستگاه نمازی

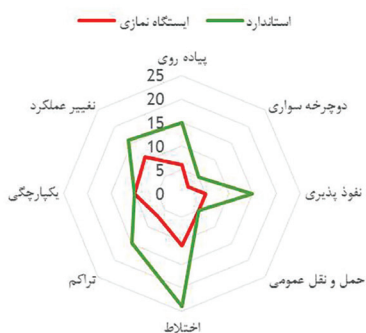


تصویر ۹- نقشه کاربری مسکونی در ایستگاه نمازی



تصویر ۸- نقشه کاربری مسکونی در ایستگاه میرزای شیرازی

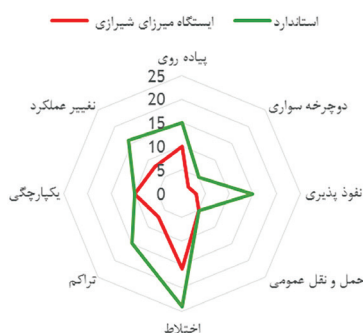
از وضعیت برنزی خارج می‌شود. در مقابل ایستگاه نمازی با کسب نمره ۵۰ از مجموع معیارهای استاندارد توسعه حمل‌ونقل محور، در وضعیت برنزی نیز قرار نمی‌گیرد. نمودارهای زیر حد فاصل هر یک از ایستگاه‌ها را در مقایسه با حالت استاندارد بر اساس هشت اصل توسعه حمل‌ونقل محور نشان می‌دهند.



نمودار ۲- حد فاصل ایستگاه نمازی از حالت استاندارد

و یا تعبیه سبابط بر روی پیاده‌رو که امکان ترغیب افراد به پیاده‌روی را افزایش می‌دهد اشاره کرد. در بررسی معیار «دوچرخه‌سواری» در ایستگاه میرزای شیرازی، مشخص گردید که در وضعیت فعلی، مسیری برای دوچرخه در نظر گرفته نشده است که امکان ایجاد این مسیر در برخی از خیابان‌های محدوده وجود دارد. همچنین بررسی معیار «نفوذپذیری» نشان می‌دهد که اکثر بلوک‌های این محدوده، طولی بلندتر از حد استاندارد و تعیین شده دارند که این امکان وجود دارد تا با تفکیک بلوک‌ها به اندازه استاندارد، نفوذپذیری بافت افزایش یابد. تحلیل معیار «اختلاط» در ایستگاه میرزای شیرازی نشان می‌دهد که دسترسی مناسب به خدمات پایه وجود دارد. همچنین درصد کاربری مسکونی موجود ۶۷٪ و کاربری تجاری ۳۳٪ می‌باشد که با اندکی تغییر می‌توان به تعادل و

با توجه به داده‌ها و ارزیابی‌های انجام‌شده، جمع نمرات مربوط به ایستگاه میرزای شیرازی برابر با ۵۶ است که نشان‌دهنده قرارگیری این ایستگاه در وضعیت برنزی است. البته باید توجه داشت که امتیاز این ایستگاه حداقل امتیاز لازم برای قرارگیری در این وضعیت است و با سهل‌انگاری و از دست دادن حتی یک نمره از هر یک از معیارها،



نمودار ۱- حد فاصل ایستگاه میرزای شیرازی از حالت استاندارد

بررسی‌های صورت گرفته در ایستگاه میرزای شیرازی نشان می‌دهد که در معیار «پیاده‌روی»، استفاده از جزیره در تقاطعات و بلوارهای دارای بیش از ۲ لاین سواره، موجب افزایش ایمنی و امنیت خاطر عابران هنگام عبور از این خیابان‌ها شده است. از سوی دیگر نفوذپذیری بالا و وجود فعالیت‌های تجاری متعدد در جداره بلوار میرزای شیرازی، باعث افزایش ارتباط بصری بین عابرین و این فعالیت‌ها شده که به ایجاد حس امنیت در میان افراد پیاده منجر شده است. همچنین بیش از ۹۰ درصد پیاده‌روهای این محدوده از کیفیت مطلوبی برخوردارند. اما از نقاط ضعف این محدوده می‌توان به کمبود درختان، سبابط و یا دیگر عناصر سایه‌انداز در پیاده‌روها اشاره کرد که موجب کاهش میل پیاده‌روی در آن شده است. از فرصت‌های موجود می‌توان به امکان ایجاد جداره‌های فعال و همچنین کاشت درختان سایه‌دار

توازن بین کاربری‌های محدوده رسید. از فرصت‌های موجود به منظور ارتقاء معیار اختلاط می‌توان به تقویت راسته‌های فضای سبز در محدوده به منظور جذب بیشتر مردم و تشویق به کاهش استفاده از خودرو و امکان متعادل‌سازی کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی با کمک تعریف ضابطه‌های شهری اشاره کرد.

در بررسی معیار «تراکم» در ایستگاه میرزای شیرازی، مشخص گردید که غالب مساحت محدوده در اختیار فعالیت‌های غیرمسکونی است و این امر موجب کاهش کیفیت زندگی در تراکم مسکونی شاهد جنب‌وجوش و فعالیت بیشتر شهروندان در تمامی ساعات شبانه‌روز هستیم. تحلیل معیار «یکپارچگی» نشان می‌دهد تقاطع میرزای شیرازی، یک محور مواصلاتی مهم به سمت شمال غرب شیراز است، از این رو شاهد انواع گزینه‌های حمل‌ونقل از جمله تاکسی، اتوبوس و مترو در این محدوده هستیم. اما عدم هماهنگی و سازمان‌دهی نامناسب شیوه‌های حمل‌ونقل موجود، باعث ترافیک سنگین در اوج ساعات روز می‌شود. همچنین امکان ساماندهی و ایجاد پایانه برای تاکسی‌های موجود در محدوده نیز وجود دارد. بررسی معیار «تغییر عملکرد» بیان‌گر آن است که مساحت قطعاتی که در این محدوده به پارکینگ اختصاص داده شده کمتر از ۲٪ است که امری مثبت می‌باشد. در این محدوده همچنین امکان کاهش سطح پارکینگ‌های خودرو و اختصاص پارکینگ‌های حاشیه‌ای برای احداث مسیر دوچرخه وجود دارد. از سوی دیگر بالا رفتن مساحت سواره‌روها از طریق تعریض خیابان‌ها و احداث پل‌های طبقاتی، موجبات استفاده روزافزون از خودرو شخصی و افزایش سطح پارکینگ اختصاص یافته به خودرو می‌شود که این امر مخالف اصول TOD است.

بررسی‌های صورت گرفته در ایستگاه نمازی نشان می‌دهد که در معیار «پیاده‌روی»، پیاده‌روهای این محدوده همگی از کیفیت مناسبی برخوردار هستند و امکان عبور ویلچر نیز در آن وجود دارد. همچنین بالا بودن تعداد ورودی‌های ساختمان‌ها به پیاده‌رو باعث تعامل و جنب‌وجوش در سطح پیاده‌رو می‌شود. اما در برخی قسمت‌های محدوده، کفپوش مخصوص نابینایان، خیابان خط‌کشی عابر پیاده، عناصر سایه‌انداز و جداره بصری فعال وجود ندارد که با حفظ کیفیت فعلی پیاده‌روها و تلاش در جهت رفع نقص‌های جزئی موجود، می‌توان در جهت بهبود آن اقدام کرد. در بررسی معیار «دوچرخه‌سواری» مشخص گردید از ابتدای پایانه نمازی تا انتهای خیابان ملاصدرا مسیر دوچرخه به صورت رفت و برگشت (یک لاین) در نظر گرفته شده است و در کنار خط‌کشی‌های عرضی عابر پیاده، خط‌کشی‌هایی نیز برای عبور دوچرخه فراهم شده است. اما جلوی ساختمان‌ها پارکینگ

مختص دوچرخه تعبیه نشده است که ضوابطی برای ملزم کردن ساختمان‌ها به منظور احداث پارکینگ برای دوچرخه باید تعیین شود.

همچنین بررسی معیار «نفوذپذیری» نشان می‌دهد که دسترسی پیاده به نقاط مختلف محدوده، تحت تأثیر سواره قرار دارد و شاهد ارجحیت سواره نسبت به پیاده در اکثر نقاط محدوده هستیم. اولویت دسترسی پیاده نسبت به سواره تنها در تقاطع میدان نمازی قابل‌رؤیت است. تحلیل معیار «اختلاط» در ایستگاه نمازی نشان می‌دهد واحدهای مسکونی موجود در محدوده، دسترسی مناسبی به خدمات پایه و اساسی موردنیاز دارند. از معضلات محدوده، می‌توان به غالب بودن کاربری‌های غیرمسکونی به کاربری مسکونی اشاره کرد که باعث شده این محدوده به عنوان یک منطقه خدماتی- درمانی شناخته شود. از این رو نیاز به برقراری تعادل در بین کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی به شدت در محدوده احساس می‌شود و در صورت ادامه انحصار منطقه به کاربری‌های غیرمسکونی از جمله خدماتی، تجاری، درمانی و آموزشی و اختصاص داشتن سهم کمی از محدوده به کاربری مسکونی، شاهد مهاجرت هر چه بیشتر افراد به سایر نقاط خواهیم بود.

در بررسی معیار «تراکم» در ایستگاه نمازی، مشخص گردید که به دلیل قرارگیری محدوده در مرکز تجاری شهر، از تراکم غیرمسکونی بالایی برخوردار است، که این موضوع منجر به کاهش کیفیت زندگی در آن شده و نیازمند برقراری توازن میان کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی است. تحلیل معیار «یکپارچگی» نشان می‌دهد که در این محدوده شاهد انواع شیوه‌های حمل‌ونقلی اعم از پایانه مسافربری درون‌شهری، مسیرهای دوچرخه و ایستگاه‌های تاکسی هستیم و محدوده از این نظر امتیاز کامل را کسب می‌کند. با این وجود، همچنان شاهد استفاده از خودروهای شخصی در این محدوده هستیم که باعث اختلال در عملکرد سایر شیوه‌ها می‌شود. بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل با ظرفیت بالا و فرهنگ‌سازی استفاده از این وسایل موجب ترغیب و تشویق مردم به استفاده از این شیوه‌ها می‌شود. بررسی معیار «تغییر عملکرد» بیان‌گر آن است که تنها یک قطعه با مساحت ۱۲۵۰ مترمربع به پارکینگ اختصاص یافته است و امکان پارک خودرو در حاشیه خیابان ملاصدرا نیز وجود ندارد. از دیگر نقاط ضعف محدوده می‌توان به پارک خودروها در کنار مسیر دوچرخه و استفاده سایر کاربران از جمله افراد پیاده و موتورسواران از مسیر دوچرخه اشاره کرد. با کاهش مساحت اختصاص یافته به پارکینگ در سطح خیابان و محدود کردن تعداد پارکینگ‌های ساختمان‌ها، مردم به شیوه‌های حمل‌ونقل عمومی روی می‌آورند.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

همان‌طور که بررسی شد، توسعه حمل‌ونقل محور اصولی دارد که در صورت عدم رعایت حتی یکی از این اصول، توسعه با افت شدیدی روبرو می‌شود. در ایستگاهی با بافت مسکونی کم، در ساعات پایانی شب امنیت کاهش می‌یابد و جرم و جنایت بیشتر رخ می‌دهد. توسعه مختلط به جای منطقه‌بندی باعث می‌شود چشمان ناظر در منطقه همیشه وجود داشته باشد و منطقه همیشه فعال باشد. متأسفانه در کشور ما گرایش به سمت منطقه‌بندی رواج پیدا کرده و نمونه عینی آن هم سایت‌های مرکزی شهرها است که پس از ساعات اداری تعطیل، خلوت و حضور در آن منطقه با احساس ناامنی همراه است. کاربری مسکونی باید در کنار کاربری غیرمسکونی وجود داشته باشد تا نیازهای مردم در فاصله کم و قابل پیاده‌روی حل شود و کم‌ترین نیاز به خودروی شخصی وجود داشته باشد. توجه به پیاده‌مداری و دوچرخه‌سواری با توجه به رشد روزافزون خودروهای شخصی می‌تواند از حجم ترافیک برای مسافت‌های کوتاه جلوگیری

کند و کاربران امور روزمره خود را به جای استفاده از خودرو شخصی، در صورت مهیا بودن مسیرهای مناسب، امن و باکیفیت به صورت پیاده یا با استفاده از دوچرخه انجام دهند. با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش، در کنار همه ایستگاه‌های قطار شهری مورد مطالعه، دیگر سیستم‌های حمل‌ونقل نیز وجود داشته که می‌تواند به صورت سیال‌تری عمل کند و مسافرین را پس از استفاده از قطار شهری جابه‌جا کند و در مقیاس محلی کاربران را جابجا کند و ایستگاه نقش یک نقطه مرکزی را برای کاربران ایفا می‌کند. از اصول توسعه حمل‌ونقل محور، افزایش تراکم در اطراف ایستگاه‌های قطار شهری است. افزایش تراکم در مکان‌هایی باید صورت گیرد که دسترسی خوب به سیستم حمل‌ونقل سریع یا ریلی را داشته باشند. با افزایش تراکم در طبقات، امکان به‌کارگیری کاربری‌های متنوع وجود خواهد داشت که به توسعه مختلط کمک می‌کند. در جدول زیر پیشنهاداتی جهت ارتقاء معیارهای توسعه حمل‌ونقل محور به تفکیک ایستگاه‌های مورد مطالعه بیان شده است.

جدول ۴- پیشنهادات طراحی جهت ارتقاء معیارهای توسعه حمل‌ونقل محور در ایستگاه‌های مورد مطالعه

اصل	ایستگاه نمازی	ایستگاه میرزای شیرازی
پیاده‌روی	ایجاد محیطی مناسب و امن برای عابرین پیاده به‌ویژه در نزدیکی ایستگاه‌ها و جلوگیری از تداخل عابرین پیاده با خودرو به منظور ایجاد فضاهای شهری که محل شکل‌گیری تعاملات اجتماعی است. تعریف خط‌کشی عابر برای تقاطعات سواره و پیاده به‌ویژه در خیابان ملاصدرا و میدان دانشجو تأمین میلمان شهری با روشنایی مناسب نصب تابلوها و زمین‌نوشته‌های «آهسته برانید» و هشدار «عبور پیاده» و «کاهش سرعت» در تقاطعات فضاسازی مناسب ایستگاه‌های قطار شهری جهت استفاده تمامی اقشار (معلولین، سالمندان و ...)	ایجاد کف‌پوش با خط‌کشی مخصوص نابینایان استفاده از رمپ برای عبور معلولین دارای ویلچر و یا در محل‌هایی که تغییر ارتفاع به صورت پله‌ای ناگزیر است. تعریف خط‌کشی عابر برای تقاطعات ابتدای بلوار میرزای شیرازی از بین بردن کلیه موانع دید به تقاطع‌ها نورپردازی جداره‌ها و عناصر شاخص برای بالا بردن کیفیت منظر بصری محدوده کاشت درختان سایه‌دار و تعبیه سابات به روی پیاده‌رو
دوچرخه	در اولویت قرار دادن دوچرخه نسبت به سایر شیوه‌های حمل‌ونقل اعلام منطقه پارک‌ممنوع در تمامی طول حاشیه مسیر دوچرخه	در نظر گرفتن مسیری برای دوچرخه آموزش شهروندان و بالا بردن فرهنگ دوچرخه‌سواری برای عموم تعیین ضوابط شهری جهت الزام ساختمان‌ها به تأمین پارکینگ دوچرخه
نفوذپذیری	تعریف ضوابط بلوک‌بندی جدید در راستای کاهش طول بلوک‌ها استفاده از عوامل آرام‌سازی ترافیک در مجاورت ایستگاه‌ها محدود کردن دسترسی سواره و کاهش عرض سواره‌رو	
اختلاط	تعیین ضابطه‌های ساخت‌وساز جدید برای برقراری تعادل بین کاربری مسکونی و غیرمسکونی ایجاد طیف متنوعی از مشاغل و فعالیت‌ها برای جذب جمعیت به حوزه‌های با جمعیت پایین برنامه‌ریزی به منظور کاهش سفرهای درون‌شهری و استفاده از شیوه‌های غیرحضور برای انجام کارها	استفاده از کاربری‌های شبانه‌روزی ایجاد مسکن متنوع برای گروه‌های مختلف جامعه از نظر درآمد در نظر گرفتن سایت‌هایی برای انتقال و جایگزینی فعالیت‌های ازدست‌رفته ناشی از ساخت ایستگاه مترو تقویت اختلاط کاربری موجود در محور میرزای شیرازی با تزریق کاربری جذاب جمعیت
تراکم	اتخاذ سیاست‌های افزایش تراکم مسکونی برای برقراری توازن میان کاربری‌های غیرمسکونی و مسکونی استقرار تراکم مسکونی بالا در نقاطی که قابلیت اجرای طرح بلندمرتبه‌سازی دارند. تعریف ضوابط تراکم به نحوی که در مرکز محدوده، تراکم بالا و با گسترش به سمت خارج از مرکز، تراکم کاهش یابد.	
یکپارچگی	تأمین زیرساخت‌های مورد نیاز برای بهبود شیوه‌های مختلف در شبکه حمل‌ونقل خصوصی‌سازی بهره‌برداری از سیستم‌های حمل‌ونقل و ارائه تسهیلات به بخش خصوصی برای جذب سرمایه‌گذار و ایجاد خطوط آبی قطار شهری جایگزینی ناوگان فرسوده اتوبوس‌رانی با دستگاه‌های مدرن و استفاده از فناوری‌های نوین در پرداخت کرایه	
تغییر عملکرد	الزام به پرداخت هزینه برای پارکینگ‌های حاشیه‌ای کنار خیابان از طریق C Pay تأمین و ارتقا زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی موجود به منظور کاهش استفاده از خودرو شخصی برقراری ارتباط و پیوستگی بین شیوه‌های حمل‌ونقل به منظور کاهش مدت زمان سفر کاربران با حمل‌ونقل عمومی برای تشویق مردم به استفاده از این نوع حمل‌ونقل و کاهش تقاضای پارکینگ.	

16. Hasibuan, H. S., & Permana, C. T. (2022) Socio-cultural characteristics of people and the shape of transit-oriented development (TOD) in Indonesia: A mobility culture perspective. *Journal of Transport and Land Use*, 15(1), 295-314.
17. Ibraeva, A. Correia, G. Silva, C. & Antunes, A. (2020) Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 132, Pages 110-130, ISSN 0965-8564, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.10.018>.
18. ITDP Institute for Transportation and Development Policy (2017) *TOD Standard*, 3rd ed. New York: ITDP.
19. <https://www.itdp.org/2017/06/23/tod-standard/>
20. Kim, K. & Lahr, M.L. (2013) The impact of Hudson-Bergen Light Rail on residential property appreciation. *Regional Science*, 93, 79–97. doi:10.1111/pirs.12038
21. Knowles, R.D., Ferbrache, F. & Nikitas, A. (2020) Transport's Historical, Contemporary and Future Role in Shaping Urban Development: Re-evaluating Transit-oriented Development. *Cities*, 99, 102607. doi:10.1016/j.cities.2020.102607
22. Kumar, P.P., Sekhar, C.R. & Parida, M. (2020) Identification of Neighborhood Typology for Potential Transit-oriented Development. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78, 102186. doi: 10.1016/j.trd.2019.11.015
24. Kumar, P. Phani, Sekhar, C.H. Ravi, Parida, Manoranjan. (2020). Identification of neighborhood typology for potential transit-oriented development. *Transport. Res. D* 78, 102186.
25. Li, C.N. & Lai, T.Y. (2006) Sustainable Development and Transit-oriented Development Cities in Taiwan. In *The 12th Annual International Sustainable Development Research Conference* (p. 6).
26. Li, J. Huang, H. (2020) Effects of transit-oriented development (TOD) on housing prices: A case study in Wuhan, China, *Research in Transportation Economics*, Volume 80, 100813, ISSN 0739-8859, <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.100813>.
27. Padeiro, M. Louro, A. & da Costa, N. (2019) Transit-oriented development and gentrification: a systematic review, *Transport Reviews*, 39:6, 733-754, DOI: 10.1080/01441647.2019.1649316
28. Park, K., Ewing, R., Scheer, B. (2018) Travel behavior in TODs vs. non-TODs: using cluster analysis and propensity score matching. *Transp. Res. Rec.* 2672, 31–39.
29. Stojanovski, T. (2020) Urban design and public transportation – public spaces, visual proximity and Transit-Oriented Development (TOD), *Journal of Urban Design*, 25:1, 134-154, DOI: 10.1080/13574809.2019.1592665
30. Huang, R., Grigolon, A., Madureira, M., & Brussel, M. (2018) Measuring transit-oriented development (TOD) network complementarity based on TOD node typology. *Journal of Transport and Land Use*, 11(1), 305–324. <https://www.jstor.org/stable/26622405>
31. Yen, B. T., Mulley, C., Shearer, H., & Burke, M. (2018) Announcement, construction or delivery: When does value uplift occur for residential properties? Evidence from the gold coast light rail system in Australia. *Land Use Policy*, 73, 412–422.
1. احمدی، مه‌ری، محرم‌زاد، ناصر (۱۳۸۵). **بررسی اطلاعات آماری ترافیک تهران بر اساس شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری**، هفتمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران.
۲. پورامین، کتایون، حسنی، علیرضا (۱۳۹۲) **به کارگیری رهیافت TOD در راستای ارزیابی و کاهش چالش‌های حمل و نقل درون شهری؛ نمونه موردی مرکز شهر بجنورد، همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار**، مشهد.
۳. خسروی، حمیدرضا (۱۳۹۷) **ارزیابی بافت کالبدی پیرامون ایستگاه‌های قطار شهری با رویکرد توسعه حمل‌ونقل عمومی محور، نمونه موردی: ایستگاه منتخب خط یک قطار شهری مشهد**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شیراز، دانشکده هنر و معماری.
۴. رفیعیان، مجتبی، پورجعفر، محمدرضا، تقوایی، علی اکبر، صادقی، علیرضا (۱۳۹۲) **ارائه فرآیند طراحی شهری اجتماعات محلی با تأکید بر رویکرد «توسعه حمل‌ونقل محور»**، فصلنامه مطالعات شهری، ۲(۶)، صص ۵۹–۷۴.
۵. رئیس، حسین، پاک‌نهاد، محمدرضا (۱۳۹۳) **بررسی چالش‌های توسعه حمل‌ونقل همگانی محور (TOD)**، مطالعه موردی مناطق ۱ و ۵ و ۷ شهر شیراز، اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار، تهران.
۶. زندی‌اشبارة، امیرحسین، خاکساری، علی (۱۳۹۱) **حمل‌ونقل پایدار و سیاست‌هایی برای رسیدن به آن با معرفی استراتژی ASI**، یازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران.
۷. سلطانی، علی، فلاح‌منشادی، افروز (۱۳۹۱) **یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل راه‌کاری در جهت دستیابی به حمل‌ونقل پایدار**، مطالعه موردی کلانشهر شیراز، فصلنامه مطالعات شهری، ۲(۵)، صص ۴۷–۶۰.
۸. سلطانی، علی (۱۳۹۰) **مباحثی در حمل‌ونقل شهری با تأکید بر رویکرد پایداری**، شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.
۹. عباس‌زادگان، مصطفی، رضازاده، رضیه، محمدی، مریم (۱۳۹۰) **بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی و جایگاه مترو شهری تهران در آن**، باغ نظر، ۸(۱۷)، صص ۴۳–۵۸.
۹. مهندسین مشاور فرنیاد (۱۳۹۳) **مطالعات طرح تفصیلی شهر شیراز منطقه یک**، شیراز: شهرداری شیراز.
۱۰. سازمان حمل و نقل ریلی شهرداری شیراز (۱۳۹۵) <http://shirazmetro.ir>
11. Ali, L., Nawaz, A., Iqbal, S., Aamir Basheer, M., Hameed, J., Albasher, G., Shah, S.A.R., Bai, Y. (2021) Dynamics of Transit Oriented Development, Role of Greenhouse Gases and Urban Environment: A Study for Management and Policy. *Sustainability*, 13, 2536. <https://doi.org/10.3390/su13052536>
12. Berawi, M.A., Saroji, G., Iskandar, F.A., Ibrahim, B.E., Miraj, P., Sari, M. (2020) Optimizing Land Use Allocation of Transit-Oriented Development (TOD) to Generate Maximum Ridership. *Sustainability*, 12, 3798. <https://doi.org/10.3390/su12093798>
13. C40 Cities Climate Leadership Group (2016) *Good Practice Guide- Transit Oriented Development*.
14. Duncan, M. (2011) The Impact of Transit-oriented Development on Housing Prices in San Diego, CA. *Urban Studies*, 48(1), 101–127.
15. doi: <https://doi.org/10.1177/0042098009359958>

اصل	ایستگاه میرزای شیرازی
قوت	تقریباً ۹۸ درصد پیاده‌روهای محدوده از کیفیت مطلوبی برخوردار هستند و در قسمت جنوبی محدوده قابلیت دسترسی به پیاده‌رو برای همه‌ی کاربران وجود دارد و با در نظر گرفتن رمپ، این قسمت برای عبور ویلچر تسهیل شده است. در بلوار معالی‌آباد و هم‌چنین ابتدای بلوار قصردشت، تقاطع عابر و سواره از ایمنی بالایی برخوردار است. استفاده از جزیره در تقاطعات و بلوارهای دارای بیش از ۲ لاین سواره باعث افزایش ایمنی و امنیت خاطر در محدوده، برای عابران هنگام عبور از خیابان‌های عریض می‌شود. وجود فعالیت‌های تجاری متعدد در جداره بلوار میرزای شیرازی و وجود مجتمع تجاری و تفریحی آفتاب در ضلع جنوبی محدوده، باعث افزایش ارتباط بصری بین عابرین و فعالیت‌های ساختمانی شده که این امر به ایجاد حس امنیت در میان افراد پیاده منجر می‌شود. نفوذپذیری بالا، از دیگر عوامل تأثیرگذار در تعامل بین پیاده‌رو و فعالیت‌های ساختمانی این محدوده به شمار می‌رود.
پیاده‌روی	تقاطع عابر پیاده و سواره موجود در شمال محدوده، ابتدای بلوار میرزای شیرازی از دید کافی برخوردار نیست و احتمال تصادف عابر هنگام عبور از خیابان بسیار بالاست. قسمتی از پیاده‌روها در بافت مسکونی از کیفیت خوبی برخوردار نیستند و امکان عبور برای معلولان در این قسمت از پیاده‌رو وجود ندارد. ضلع شمالی بلوار معالی‌آباد به دلیل وجود اداره مخابرات و محدوده مسیل از جداره فعالی برخوردار نیست. کمبود درختان، ساباط و یا دیگر عناصر سایه‌انداز در اکثر پیاده‌روهای محدوده، میل پیاده‌روی در این محدوده را کاهش می‌دهند.
فرصت	ایجاد جداره‌های فعال در بخش‌های متصل به جداره صلب در محدوده، امکان ترغیب افراد به پیاده‌روی را افزایش می‌دهد. با استفاده از کاشت درختان سایه‌دار در مناطقی که درخت ندارد و یا تعبیه ساباط بر روی پیاده‌رو می‌توان تجربه پیاده‌روی مناسبی را در فصل تابستان فراهم کرد.
تهدید	تقاطع‌های عابر پیاده که از پل سه سطحی معالی‌آباد در نظر گرفته شده‌اند از دید کافی برخوردار نیستند و در صورت عدم اصلاح آن‌ها امکان بروز تصادفات برای عابرین دور از انتظار نخواهد بود. با ادامه‌ی روند فعلی و عدم تلاش در جهت بهبود وضعیت پیاده‌روها برای همه‌ی استفاده‌کننده‌های آن، میل به پیاده‌روی که از ملزومات اصلی اجرای TOD می‌باشد، کاهش می‌یابد.
قوت	دوچرخه اجازه‌ی ورود به واحدهای خانه‌های مسکونی را داراست.
ضعف	در فعالیت‌های فعلی، مسیری برای دوچرخه در نظر گرفته نشده است. ساکنین از دوچرخه به عنوان وسیله نقلیه اصلی خود استفاده نمی‌کنند.
فرصت	امکان ایجاد مسیر دوچرخه در اکثر خیابان‌های محدوده وجود دارد ولی در بلوار میرزای شیرازی اجرای این امر به سختی امکان‌پذیر است.
تهدید	ادامه روند فعلی موجب افزایش روزافزون معضلاتی هم‌چون آلودگی هوا، ترافیک شده و در نتیجه سبک زندگی خودرومحور را شاهد خواهیم بود.
قوت	متأسفانه ایستگاه در این معیار نقطه قوتی ندارد.
ضعف	اکثر بلوک‌ها، طولی بلندتر از حد استاندارد و تعیین شده دارند. ارجحیت پیاده بر سواره از ضروریات توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی است که در این محدوده نیاز به اصلاح و بهبود دارد.
فرصت	امکان تفکیک بلوک‌ها به اندازه استاندارد وجود دارد تا نفوذپذیری بر بافت افزایش یابد.
تهدید	در صورت عدم اولویت‌بخشی به پیاده، امکان پیاده‌سازی محله TOD محور در محدوده وجود ندارد.

ایستگاه میرزای شیرازی		اصل
قوت	در این محدوده، دسترسی مناسب به خدمات پایه وجود دارد. پارک‌های واقع در فاصله ۵۰۰ متری از محدوده، ۸۰٪ مساحت محدوده را پوشش می‌دهد. درصد کاربری مسکونی ۶۷٪ و تجاری ۳۳٪ می‌باشد که می‌توان با اندکی تغییر به حالت تعادل و توازن بین کاربری‌ها در محدوده دست یافت.	
ضعف	به دلیل قرارگیری محدوده در جهت توسعه شهری، قیمت اراضی و به تبع آن قیمت اجاره‌بها در این منطقه به نسبت بالاتر از سایر مناطق است که این امر موجب کاهش درصد مسکونی قابل استطاعت از کل واحدهای مسکونی محدوده می‌باشد. برای ایجاد ایستگاه میرزای شیرازی، تعدادی مغازه در ابتدای بلوار معالی آباد تخریب شده که این امر موجب مهاجرت مغازه‌داران از این محدوده گشته است.	اختلاط
فرصت	تقویت راسته‌های فضای سبز در محدوده به منظور جذب هرچه بیشتر مردم و تشویق به کاهش استفاده از خودرو امکان متعادل‌سازی کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی با کمک تعریف ضابطه‌های شهری در نظر گرفتن سیاست‌های جایگزین برای انتقال کاربری‌های تجاری	
تهدید	عدم جایگزینی کاربری‌های تجاری در فاصله ۲۵۰ متری محدوده موجب مهاجرت مردم از محدوده می‌شود. ادامه روند صعودی اجاره‌بها منجر به انحصار محدوده توسط قشر خاصی از جامع خواهد شد.	
قوت	به دلیل قرارگیری ایستگاه‌ها در تقاطع محورهای شریانی که خود محل ارائه انواع خدمات و فعالیت‌ها هستند، شاهد تراکم بالای غیرمسکونی در این محدوده هستیم.	
ضعف	غالب مساحت محدوده در اختیار فعالیت‌های غیرمسکونی است که این امر در کاهش کیفیت زندگی در محدوده مؤثر است.	
فرصت	با تعیین ضوابط مناسب می‌توان به ارتقا و تعادل بین کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی کمک کرد. با کاستن از تراکم غیرمسکونی و افزایش تراکم مسکونی شاهد جنب‌وجوش و فعالیت بیشتر شهروندان در تمامی ساعات شبانه‌روز هستیم.	تراکم
تهدید	با افزایش تراکم فعالیت‌های غیرمسکونی، کم‌کم محدوده از سکنه خالی شده و به یک منطقه اقتصادی-کارگاهی تبدیل می‌شود که این امر مخالف اصول TOD می‌باشد.	
قوت	تقاطع میرزای شیرازی یک محور مواصلاتی مهم به سمت شمال غرب شیراز است، از این رو شاهد انواع گزینه‌های حمل‌ونقلی از جمله تاکسی، اتوبوس و مترو در این محدوده هستیم.	
ضعف	با تقسیم محدوده به ۴ قسمت فرضی درمی‌یابیم که محدوده از ۴ طرف توسعه یافته است. از انواع شیوه‌های حمل‌ونقلی می‌توان به دوچرخه اشاره کرد که در این محدوده موجود نمی‌باشد.	یکپارچگی
فرصت	امکان ساماندهی و ایجاد پایانه برای تاکسی‌های موجود در محدوده توسعه متراکم و هرچه بیشتر محدوده	
تهدید	ناهماهنگی و نبود سازمان‌دهی شیوه‌های حمل‌ونقلی موجود باعث ترافیک‌های سنگین در اوج ساعات روز خواهد شد.	
قوت	مساحت قطعاتی که در این محدوده به پارکینگ اختصاص داده شده است، کمتر از ۲٪ از سطح محدوده را در برمی‌گیرد که امری مثبت است.	
ضعف	برخی از قطعات و بافت مسکونی منطقه هم‌چنان بر اصل خودرومحور خود تأکید دارند چرا که ۲ درج پارکینگ برای هر قطعه تعبیه شده است.	
فرصت	با توجه به اینکه TOD امری نو پا در برنامه‌ریزی شهری ایران است و شیراز از جمله شهرهای تازه پیوسته به این توسعه است. بدیهی است که شاهد بالا بودن مساحت سواره در سطح محدوده انتخابی باشیم. امکان کاهش سطح پارکینگ‌های خودرو و اختصاص پارکینگ‌های حاشیه‌ای برای احداث مسیر دوچرخه	تغییر عملکرد
تهدید	افزایش سطح پارکینگ اختصاص یافته به خودرو میل به استفاده از آن‌ها را افزایش می‌دهد. بالا بردن مساحت سواره‌روها از طریق تعریض خیابان‌ها، احداث پل‌های طبقاتی، موجبات استفاده روزافزون از خودرو شخصی را فراهم می‌کند که این امر مخالف اصول TOD است.	

ایستگاه نمازی	اصل	
<p>پیاده‌روهای محدوده ایستگاه نمازی همگی از کیفیت مناسبی برخوردار هستند. پیاده‌روها هموار بوده و امکان عبور ویلچر در آن‌ها وجود دارد. بالا بودن تعداد ورودی‌های ساختمان به پیاده‌رو باعث تعامل و جنب‌وجوش در سطح پیاده‌رو می‌شود. در طرفین بلوار کریم‌خان‌زند و بخش جنوبی خیابان ملاصدرا درختان و عناصر سایه‌انداز پاسخ‌گوی نیاز عابران هستند. در تقاطع چهارراه نمازی تمهیدات ایمنی لازم از جمله چراغ‌راهنما و جزیره‌هایی برای ایمنی عابران در نظر گرفته شده است. ساباط‌های ایجادشده بر روی پل رودخانه خشک تمایل به پیاده‌روی را در این محل افزایش می‌دهد.</p>	قوت	پیاده‌روی
<p>در ضلع جنوبی محدوده کف‌پوش مخصوص نابینایان وجود ندارد. در قسمت غربی محدوده عناصر سایه‌انداز به‌ندرت دیده می‌شود. در بخش غربی محدوده به دلیل کاربری‌هایی از جمله کتابخانه، بیمارستان، درمانگاه و ... جداره بصری فعالی وجود ندارد. در طول خیابان ملاصدرا برای عبور عابران از عرض خیابان خط‌کشی عابر پیاده وجود ندارد. هم‌چنین در ابتدای بلوار دانشجو برای عبور عابر از میدان دانشجو به سمت خیابان ساحلی، جزیره یا خط‌کشی در نظر گرفته نشده است.</p>	ضعف	
<p>با حفظ کیفیت فعلی پیاده‌روها و تلاش در جهت رفع نقص‌های جزئی موجود می‌توان به ایستگاه کمک کرد. با استفاده از ساباط‌ها و عناصر سایه‌انداز مانند درختان یا تابلوی تبلیغات مغازه‌ها می‌توان کمبود سایه‌اندازی محدوده را جبران کرد. فقدان کف‌پوش نامناسب، دسترسی کاربران کم‌بینا یا نابینا به کاربری‌های درمانی و خدماتی مهم موجود در منطقه را کاهش می‌دهد.</p>	فرصت	
<p>جداره بصری منفعل موجود در بخش غربی باعث کاهش رفت‌وآمد عابران در این قسمت خواهد شد.</p>	تهدید	
<p>مسیر دوچرخه از ابتدای پایانه نمازی تا انتهای خیابان ملاصدرا به صورت رفت‌وبرگشت (یک لاین) در نظر گرفته شده است. در کنار خط‌کشی‌های عرضی عابر پیاده، خط‌کشی‌هایی نیز برای عبور دوچرخه فراهم شده است. دسترسی دوچرخه‌ها به درون واحدهای مسکونی از جمله نقاط قوت محدوده است. در ایستگاه مترو نمازی نیز محلی برای پارک دوچرخه تعبیه شده است.</p>	قوت	دوچرخه سواری
<p>هنوز فرهنگ‌سازی لازم به عمل نیامده و پارکینگ دوچرخه در ایستگاه تبدیل به پارکینگ وسایل نقلیه موتوری گشته است. مردم هنوز دوچرخه را به عنوان وسیله نقلیه اصلی خود نمی‌دانند. مسیر دوچرخه در بلوارهای کریم‌خان‌زند و دانشجو وجود ندارد. در جلوی ساختمان‌ها پارکینگ مختص دوچرخه تعبیه نشده است.</p>	ضعف	
<p>بلوار کریم‌خان‌زند دارای پتانسیل لازم برای احداث مسیر دوچرخه‌سواری است. امکان تدوین ضوابطی به منظور ملزم کردن ساختمان‌ها جهت تأسیس پارکینگ برای دوچرخه امکان فرهنگ‌سازی در خصوص نحوه استفاده از دوچرخه و پارکینگ‌های مرتبط آن</p>	فرصت	
<p>میدان نمازی از میدان‌های اصلی شهر و یک گره ترافیکی سنگین به شمار می‌آید. در صورت عدم پیش‌بینی مسیرهای دوچرخه شاهد ترافیک‌های سنگین در ساعات اوج در این محدوده خواهیم بود. گره ترافیکی این محدوده باعث هدر رفت مدت زمان سفر مسافران و هم‌چنین افزایش آلودگی‌ها در سطح منطقه می‌شود.</p>	تهدید	
<p>اولویت دسترسی پیاده نسبت به سواره تنها در تقاطع میدان نمازی قابل‌رؤیت است و از نکات قوت محدوده به شمار می‌آید.</p>	قوت	نفوذپذیری

اصل	ایستگاه نمازی
نفوذپذیری	ضعف دسترسی پیاده به نقاط مختلف در منطقه تحت تأثیر سواره قرار دارد و شاهد ارجحیت سواره نسبت به پیاده در اکثر نقاط محدوده هستیم. بلوک‌های این محدوده از حالت استاندارد تعیین شده، مقداری بلندتر هستند که از نفوذپذیری به بافت جلوگیری می‌کنند و این امر خلاف اصول توسعه حمل‌ونقل محور است.
	فرصت با تعیین ضوابط جدید برای بلوک‌بندی و اجرای آن امکان نفوذپذیری در بافت افزایش یافته و باعث ایجاد امنیت برای عابران و ساکنین محدوده می‌شود. می‌توان با تأکید بیشتر بر اولویت پیاده نسبت به سواره، منطقه را از انحصار خودروها و در پی آن گره ترافیکی به وجود آمده، خارج کرد.
	تهدید عدم توجه به کاهش طول بلوک‌ها و ایجاد نفوذپذیری بیشتر در بافت امنیت محدوده را به خطر می‌اندازد. تداوم روند فعلی در مواجهه‌ی پیاده با سواره و اولویت سواره نسبت به پیاده باعث وخیم‌تر شدن اوضاع و سنگین‌تر شدن گره ترافیکی می‌شود.
اختلاط	قوت واحدهای مسکونی موجود در محدوده دسترسی مناسبی به خدمات پایه و اساسی مورد نیاز دارند. برخی از واحدهای مسکونی در منطقه از نظر اجاره‌بها نرخ مناسبی نسبت به سایر نقاط اطراف خود دارند. برای ساخت پایانه‌های مترو نمازی، زمین‌هایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که قبلاً در اختیار کاربری‌های مسکونی یا فعالیت‌های غیرمسکونی نبوده است. در نتیجه هیچ‌گونه تخریبی یا مهاجرتی در این زمینه صورت نگرفته است.
	ضعف تنها درصد کمی از واحدهای مسکونی اجاره بهایی متناسب با ۳۰٪ درآمد خانوار دارند. با وجود پارک آزادی در فاصله مناسبی از محدوده و نقش عملکردی آن، این پارک نتوانست محدوده مورد مطالعه را تحت پوشش قرار دهد. از دیگر معضلات محدوده می‌توان به غالب بودن کاربری‌های غیرمسکونی به کاربری مسکونی اشاره داشت که باعث شده منطقه به عنوان یک منطقه خدماتی - درمانی شناخته شود. تک‌قطبی شدن محدوده به کاربری‌های غیرمسکونی از ایجاد تعادل میان کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی جلوگیری کرده است.
	فرصت با تقویت و گسترش خدمات پایه و اساسی مورد نیاز بافت مسکونی، افراد ترغیب به سکنی‌گزینی در این محدوده می‌شوند. نیاز به برقراری تعادل در بین کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی به شدت در محدوده احساس می‌شود.
تراکم	تهدید در صورت ادامه منحصر بودن منطقه به کاربری‌های غیرمسکونی از جمله خدماتی، تجاری، درمانی، آموزشی و ... و اختصاص داشتن سهم کمی از محدوده به کاربری مسکونی، شاهد مهاجرت هر چه بیشتر افراد به سایر نقاط خواهیم بود. کاهش واحدهای مسکونی منطقه، امنیت و ایمنی در تمام ساعات شبانه‌روز را از محدوده سلب می‌کند.
	قوت به دلیل قرارگیری منطقه در مرکز تجاری شهر، از تراکم غیرمسکونی بالایی برخوردار است.
	ضعف تراکم مسکونی پایین در منطقه منجر به کاهش کیفیت زندگی در محدوده می‌شود.
یکپارچگی	فرصت با برقراری توازن میان کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی و اختصاص یافتن درصد بیشتری از منطقه به کاربری مسکونی می‌توان انتظار منطقه‌ای با کیفیت زندگی بالاتر و امنیت بیشتر را داشت.
	تهدید افزایش روزافزون تراکم کاربری‌های غیرمسکونی در محدوده منجر به تبدیل منطقه به یک محدوده تجاری - خدماتی عاری از هر نوع سکنة می‌شود.
قوت	با تقسیم محدوده به چهار منطقه فرضی درمی‌یابیم که ایستگاه در محدوده‌ای توسعه یافته قرار گرفته است. یکپارچگی از اصولی است که این محدوده امتیاز کامل در آن کسب کرده است. شاهد انواع شیوه‌های حمل‌ونقلی اعم از پایانه مسافربری درون‌شهری، مسیرهای دوچرخه و ایستگاه‌های تاکسی در محدوده هستیم که از نکات قوت محدوده به شمار می‌آید.

ایستگاه نمازی		اصل
با وجود گزینه‌های حمل‌ونقلی متنوع و متعدد هم‌چنان شاهد استفاده از خودروهای شخصی در محدوده هستیم که این امر باعث ایجاد اختلال در عملکرد سایر شیوه‌ها می‌شود.	ضعف	یکپارچگی
بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقلی با ظرفیت بالا و فرهنگ‌سازی استفاده از این وسایل باعث ترغیب و تشویق مردم به استفاده از این شیوه‌ها می‌شود.	فرصت	
در صورت عدم توجه به سایر گزینه‌های حمل‌ونقلی و عدم تأمین زیرساخت‌های مورد نیاز آن‌ها، شاهد افزایش روزافزون خودروهای شخصی و سنگین‌تر شدن گره‌های ترافیکی در محدوده خواهیم بود.	تهدید	
تنها یک قطعه با مساحت ۱۲۵۰ مترمربع به پارکینگ اختصاص یافته است. امکان پارک خودرو در حاشیه خیابان ملاصدرا وجود ندارد.	قوت	تغییر عملکرد
با وجود نصب تابلوهای راهنمایی منوط به عدم پارک وسایل نقلیه در حاشیه خیابان‌ها هم‌چنان شاهد پارک خودروها در لبه‌ی خیابان‌های این محدوده هستیم. به دلیل امکان تأمین پارکینگ برای ساختمان‌های موجود در مرکز شهر، فرهنگ خودرومحور هم‌چنان در بین افراد رواج دارد. پارک خودروها در کنار مسیر دوچرخه‌سواری در محدوده از نکات منفی است. استفاده سایر کاربران از جمله عابر پیاده و موتورسیکلت‌ها از مسیر دوچرخه، از نقاط ضعف محدوده است. اکثر مساحت محدوده برای وسایل نقلیه و سواره در نظر گرفته شده است.	ضعف	
با کاهش مساحت اختصاص یافته به پارکینگ، امکان ترغیب افراد به استفاده از سایر شیوه‌های حمل‌ونقلی وجود دارد. با محدود کردن تعداد پارکینگ‌های ساختمان‌ها، مردم به شیوه‌های حمل‌ونقل عمومی روی می‌آورند.	فرصت	
در صورت عدم تلاش در جهت کاهش مساحت سواره‌رو، وضعیت نامطلوب فعلی ادامه می‌یابد و چه‌بسا شرایط بدتر شود. با افزایش مساحت پارکینگ‌ها و اجازه یافتن احداث پارکینگ‌های طبقاتی در محدوده، میل به استفاده از خودروهای شخصی افزایش می‌یابد.	تهدید	