



دوفصلنامه مدیریت شهری شماره ۲۴ پاییز و زمستان ۱۳۸۸
Urban Management No.24 Autumn & Winter

۸۱-۹۳

زمان دریافت مقاله:

۱۳۸۸/۲/۲

زمان پذیرش نهایی:

۱۳۸۸/۴/۵

بررسی «الگوی عرضه زمین» در محدوده‌های اطراف ایستگاه مترو با استفاده از دیدگاه مخاطب محور، نمونه موردی ایستگاه صادقیه

مجتبی رفیعیان-دانشیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
حدیثه عسگری تفرشی* - کارشناس ارشد شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

Investigating the pattern for offering land in surround of subway station with addressee based point of view, case study for Sadeghiyeh station

Abstract

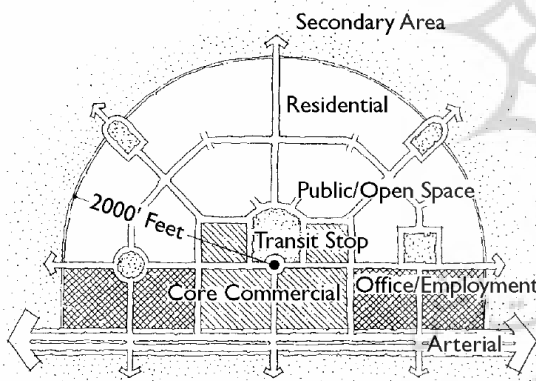
Rail transportation system especially subway in accordance to its important role, will have considerable responsibility of trips of Tehran citizens in near future. One of the important items of Transit Oriented development plan that shall be observed with basics of transportation is to create required changes in functions of lands surrounding subway. Railroad transportation stations are not ordinary stations rather they are place for different activities that can have added value, influence surrounding environment and change the type and compound of continuous spaces. In fact planning for anticipating spaces and civil elements will result in organizing spaces surrounding subway stations, improving civil identity of such spaces, better profitability of such spaces, improving the quality of civil environment, increasing usage of subway, more security and comfort, saving time and energy, decreasing environmental pollutions and increasing positive economical effects. The goal of present research is investigating the pattern for offering land in surround of subway station with addressee based point of view in lands surrounding Sadeghiyeh subway station. For doing so after studying and investigating the opinions and approaches for integrating the functions of lands and civil transportation, by using the technique for gathering information via questionnaire the preferences of people for using from lands surrounding subway station from view point of offering land and trip request in 4 levels have been studied. The results of questionnaire show that in case of establishing diverse activities in surround of subway station 93% of respondent people preferred to use the subway by paying public transportation fee instead of their personal cars. The studies generally show that railroad transportation is not enough for development in isolation rather we need powerful forces of market and policies for public support in this field. Key Words: Metro, Transit Oriented Development (TOD), Land Use Planning, Urban Transportation, Sadeghiyeh, Tehran

چکیده

سیستم حمل و نقل ریلی به ویژه مترو، با توجه به نقش مهمی که برای آن در نظر گرفته شده است، در آینده مسئولیت بخش قابل توجهی از سفرهای شهروندان تهرانی را بر عهده خواهد داشت. یکی از موارد مهمی که در برنامه ریزی توسعه با محوریت حمل و نقل باید مد نظر داشت، موضوع تغییرات لازم در کاربریهای اطراف ایستگاه مترو است. ایستگاههای حمل و نقل ریلی یک ایستگاه معمولی نیستند بلکه مکانی برای فعالیتهای مختلف اند که می توانند ارزش افزوده ایجاد کنند، محیط پیرامون را تحت تاثیر قرار داده و نوع و ترکیب فعالیتهای مستمر را تغییر دهند. در واقع برنامه ریزی برای پیش بینی فضاها و عناصر شهری منجر به ساماندهی فضاها اطراف ایستگاههای مترو، ارتقای هویت شهری این فضاها، مطلوبیت بیشتر در این فضاها، بهبود کیفیت محیط شهری، افزایش میزان استفاده از مترو، ایمنی و راحتی بیشتر، صرفه جویی در زمان و مصرف انرژی، کاهش آلودگیهای زیست محیطی و اثرات مثبت اقتصادی می شود. هدف پژوهش حاضر، برنامه ریزی کاربری اراضی با رویکرد توسعه حمل و نقل محور در اراضی اطراف ایستگاه مترو صادقیه است. بدین منظور، پس از مطالعه و بررسی نظریات و رویکردها تلفیق کاربری اراضی و حمل و نقل شهری، با استفاده از تکنیک جمع آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه به بررسی تمایلات مردم در استفاده از اراضی پیرامون ایستگاه مترو از دیدگاه عرضه زمین و تقاضای سفر در ۴ سطح پرداخته شد. نتایج حاصل از پرسشنامه نشان داد که در صورت احداث فعالیتهای متنوع در اطراف ایستگاه مترو ۹۳ درصد افراد پاسخگو تمایل داشتند بدون وسیله نقلیه شخصی و با پرداخت هزینه حمل و نقل عمومی از این مکان استفاده نمایند. به طور کلی مطالعات نشان می دهند که حمل و نقل ریلی به تنهایی برای ایجاد توسعه کافی نیست، بلکه نیروهای قدرتمند بازار و سیاستهای حمایتی عمومی نیز در این زمینه مورد نیاز می باشند. واژگان کلیدی: مترو، توسعه حمل و نقل محور، برنامه ریزی کاربری اراضی، حمل و نقل شهری، صادقیه، تهران.

«توسعه حمل و نقل محور به عنوان مرکزی با آمیزه‌های متراکم از کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری و عمومی و فضای باز است که در آن مغازه‌های خرده فروشی و خدماتی در یک هسته تجاری با دسترسی آسان نسبت به خانه‌ها قرار گرفته‌اند (حدود ۶۰۰ متر یا ۱۰ دقیقه پیاده روی). یک ایستگاه حمل و نقل عمومی در هسته این مرکز قرار دارد. استفاده‌ها در مرکز به صورت عمومی بوده و ادارات در طبقات بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند. محدوده‌ای برای استفاده‌های کم تراکم تر، هسته مرکزی را با فاصله ای حدود ۱۶۰۰ متر احاطه می‌کند. این منطقه ممکن است خانه‌های تک خانواری در یک محدوده شامل پارکهای کوچک، مدارس و صنایع سبک را در بر گرفته باشد.» (Calthorpe, 1993)

چهار عنصر اساسی در طرح کلتورپ از یک واحد توسعه حمل و نقل محور شامل محدوده تجاری، محدوده مسکونی، فضای عمومی و نواحی جانبی است که در تصویر شماره ۱ به وضوح قابل تشخیص هستند.



تصویر ۱. ایده‌های کلتورپ در مورد توسعه حمل و نقل محور؛

ماخذ: (Calthorpe, 1990, p:5)

در اینجا به مرور تعدادی از تعاریف توسعه حمل و نقل مدار پرداخته شده است:

پورتر، توسعه حمل و نقل مدار شهری را تلاشی برای کنترل و اداره کردن تأثیرات محیطی منفی الگوی توسعه پراکنده و کم تراکم در شهرهای آمریکایی معرفی می‌کند. (Porter, 1997) توسعه حمل و نقل محور شامل افزایش تراکم مسکن، دفاتر کار، مغازه‌ها و خدمات اطراف ایستگاههای حمل و نقل عمومی در یک منطقه شهری و ایجاد

آنچه امروزه در طراحی سیستمهای شهری صورت می‌گیرد، تدوین برنامه‌های جامع شهری با هدف ایجاد حداکثر تطابق ممکن بین سیاستهای شهرسازی و کاربری زمین از یک سو و سیستمهای حمل و نقل شهری بهینه با توجه به خصوصیات شبکه شهری از سوی دیگر می‌باشد. در بسیاری از شهرهای در حال توسعه جهان، توسعه نامناسب فضاهای مختلف شهری، تراکم رو به گسترش کاربری‌های گوناگون به موازات رشد اقتصادی و به دنبال آن افزایش سفرهای درون شهری باعث بروز مشکلات و معضلات متعددی شده‌اند. از سوی دیگر، توجه نشدن به مدیریت و برنامه ریزی‌های میان مدت و بلندمدت باعث ناهماهنگی بین مبالغ سرمایه‌گذاری در بخش عرضه حمل و نقل و ویژگی‌های مختلف مربوط در مقایسه با تقاضای آن شده است. هماهنگی بین اراضی دارای کاربری‌های عمده جاذب سفر و سیاستهای حمل و نقل شهری و زیرساختهای آن، از قبیل خدمات، بهداشت و درمان، خدمات تحصیلی و آموزشی، تفریحی و غیره می‌تواند اثر قابل توجهی بر کاهش هزینه‌های حمل و نقل شهری و کاهش تراکم ترافیک در کلانشهرها باشد. تجربه سالهای گذشته نشان می‌دهد که احداث بزرگراه‌ها جز اتلاف نیرو و سرمایه‌های هنگفت در حل معضلات ترافیک شهری مانند کلانشهر تهران اثر دیگری نداشته است. البته این تجربه، نتایج خود را سالها پیش در کشورهای پیشرفته آشکار ساخته و به همین دلیل توجه آنان را به استفاده بیشتر از سیاستهای کنترل تقاضای ترافیک و توسعه همزمان سیستمهای حمل و نقل عمومی‌کشانده است. این سیستم که با عنوان «توسعه شهری بر مبنای حمل و نقل عمومی» (TOD) شهرت جهانی یافته است، اهداف توسعه شهری را متناسب با حمل و نقل عمومی پیگیری می‌کند.

۲. اصول و مفاهیم توسعه حمل و نقل محور (TOD)

کلتورپ از جمله کسانی است که به تدوین و تدارک راهبردهای قابل سنجش توسعه حمل و نقل محور پرداخته است. او توصیف پراز جزئیاتی از ایده این الگوی توسعه ارائه می‌کند:

دسترسی آسان پیاده در راستای تشویق به استفاده از حمل و نقل عمومی و کاهش استفاده از اتومبیل شخصی می باشد. (Hibshoosh * Nelson & Niles , 2001)

در واقع توسعه حمل و نقل محور، نوعی برنامه ریزی است که کاربری های با تراکم بالا و کاربری های مختلط را در نزدیکی مجتمع های ایستگاهی، ایستگاههای ترانزیتی و کریدورها جانمایی می کند. تأکید تمام این پژوهشها بر وجوب مطالعات کاربری زمین، تجزیه و تحلیل سفرهای کاری و غیرکاری و همچنین درک متغیرها و نیروهای بازار به منظور تأسیس مراکز توسعه حمل و نقل محور موفق و تأثیرگذار در جهت کاهش ازدحام ترافیکی و ایجاد اجتماعی زیست پذیر می باشد. از دیدگاه اقتصادی، موفقیت پروژه های توسعه حمل و نقل محور، منافع تغییر سبک از اتومبیل به حمل و نقل عمومی است که هزینه ساختمانها و راه اندازی تسهیلات حمل و نقل جدید را از طریق سود ناشی از استفاده مردم از حمل و نقل عمومی تدارک می بیند. اگر موفقیت را به این شکل تعریف کنیم، در این صورت موفقیت قابل اندازه گیری یا حتی قابل پیشبینی خواهد بود. اما پیشبینی دیگر جنبه های موفقیت از قبیل حس اجتماعی و زیست پذیری، اگر چه مهم و ستودنی هستند، اما به راحتی از طریق تخمین یا اندازه گیری تجربی قابل سنجش و ارزیابی نمی باشند. (Project for Public Space, 1997)

۱-۲. عوامل تعیین کننده موفقیت طرح های توسعه حمل و نقل محور

اگر موفقیت توسعه حمل و نقل محور را توانایی این نوع توسعه در تغییر سبک رفت و آمد از اتومبیل به پیاده روی یا استفاده از حمل و نقل عمومی تعبیر کنیم، تعدادی متغیر، موفقیت آن را چه در سطح نواحی ایستگاهی و چه در سطح منطقه ای تعیین می کنند (Niles & Nelson , 1999). بعضی از فاکتورها نقش اساسی در تعیین موفقیت در سطح محلی - ایستگاهی بازی می کنند، در حالی که بعضی دیگر از فاکتورها هم در سطح محلی - ایستگاهی و هم در سطح منطقه ای تعیین کننده میزان موفقیت این پروژه ها هستند. به تعبیر دیگر اگر تعدادی فاکتورهای مثبت موجود باشند، موفقیت ممکن است

در یک یا چند مرکز بدست آید، اما ممکن است موفقیت در مقیاس منطقه ای کسب نشود، مگر اینکه تعداد بیشتری از فاکتورها باکنش مثبت با یکدیگر شرکت داشته باشند. در کل عوامل موجود در جدول زیر متغیرهای مستقلی را ارائه می نماید که ممکن است برای پیشبینی امکان یا میزان موفقیت در هر دو مقیاس محلی و منطقه ای در معادلات مورد نظر نوشته شوند. بعضی از معادلات سعی در بررسی تأثیر بعضی از این فاکتورها به صورت جدا از هم داشته اند، در حالی که بعضی دیگر تلاش کرده اند تا تأثیر ترکیبی از این عوامل را در نظر گیرند. (Nelson & Niles, 1999) عوامل سنجش میزان موفقیت توسعه حمل و نقل محور در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱. عوامل سنجش میزان موفقیت توسعه حمل و نقل محور

عوامل	موفقیت منطقه ای	موفقیت ناحیه ای
تعداد مراکز TOD و مجتمع های ایستگاهی		
کیفیت حمل و نقل		
تکنولوژی حمل و نقل		
الگوی خیابانها		
پارکینگ		
تراکم مسکونی و اداری		
تجاری مختلط		
موقعیت خرده فروشی ها		
ساختار بازار منطقه ای		
الگوی فعالیت مصرف کنندگان		
رفتارهای سفر		
انعطاف پذیری منطقه ای		
عکس العمل ساکنین		
سبک و نوع زندگی		
گونه های مسکونی		
سیاست های دولت		

ماخذ: (Nelson & Niles , 1999)

۲-۲. گونه‌های مراکز توسعه حمل و نقل محور

کلتورپ دوگونه مراکز توسعه حمل و نقل مدارا بسته به مفصل بندیشان با سامانه حمل و نقل و تراکم توسعه شان تشخیص داده است:

- مراکز توسعه حمل و نقل محور شهری در ایستگاههای واقع شده در کنار شریانهای اصلی سامانه حمل و نقل منطقه ای واقع شده اند که می تواند خطوط ریلی سبک و سنگین یا خطوط اتوبوس سریع السیر باشد. این مراکز باید دارای تراکم تجاری زیاد و تراکم مسکونی متوسط باشند. او پیشنهاد می کند که در این نواحی دنبال فعالیت و تراکمی برویم که منطقه به آن نیاز دارد و امکان توسعه آن وجود دارد.

- مراکز توسعه حمل و نقل محور، همسایگی که این مراکز در کنار یک خط اتوبوس تغذیه کننده یا محلی با فاصله ای در حدود سه مایل (نه بیشتر از ۱۰ دقیقه پیاده روی) از ایستگاه خطوط شریانی حمل و نقل واقع شده اند. این مراکز باید در کنار تراکم متوسط مسکونی و مراکز خرید و تفریح باشند. (Calthorpe, 1993)

۳. ویژگیها و عناصر توسعه حمل و نقل محور

توسعه حمل و نقل محور در واقع نوعی یکپارچگی عملکردی میان کاربری زمین و حمل و نقل را از طریق ایجاد یک جامعه فشرده و متراکم، قابل پیاده روی به همراه کاربری مختلط و ایستگاه حمل و نقل قابل دسترس توسط پیاده بوجود می آورد و برای آفرینش چنین محیطی، TOD نیازمند اصولی است که باید این اصول مد نظر قرار گیرد تا بتوان آن را ایجاد نمود. این اصول عبارتند از:

۱. در فاصله ۰.۴ کیلومتر تا ۰.۸ کیلومتر از ایستگاه حمل و نقل (که می تواند حمل و نقل ریلی و یا اتوبوس سریع باشد)، مسیرهای ویژه پیاده روی مورد توجه قرار گیرد.
۲. یک توسعه فشرده و متراکم.
۳. طراحی مکان و ایستگاهی که به وجود آورنده یک مرکز فعالیتی باشد.
۴. احاطه ایستگاه حمل و نقل با توسعه تراکم بالا در مرکز و پیشرفت و گسترش این توسعه با تراکم کمتر به سمت بیرون مرکز باشد.

۵. ترکیب کاربری مسکونی با کاربری خرده فروشی، کاربری خدماتی.

۶. تشویق به پیاده روی و دوچرخه سواری با پیاده رویهای راحت و قابل دسترس.

۷. ایجاد بلوکهای مسکونی فشرده و متراکم به همراه مسیرهای پیاده روی مطلوب، صمیمی و راحت با استفاده از بازارهای محلی خوب و ایجاد تداوم فضایی خیابان.

۸. ترکیب اشکال مختلف و متنوع ساختمانهای مسکونی، اداری، خرده فروشی و در نهایت یک ساختار مختلط.

۹. ایجاد مسکن متنوع برای قشرهای مختلف جامعه از نظر درآمد.

۱۰. آفرینش و ایجاد کمربندهای سبز و پارک.

۱۱. ایجاد نشانه‌های خیابانی و توسعه و بهبود ورودیهای جذاب.

۱۲. ایجاد یک شبکه حمل و نقل عمومی متصل به یکدیگر. (Development Guidebook, 2005, pp:5-7) (Transit Oriented

۳-۱. مزایا و منافع توسعه حمل و نقل محور

یکی از راههای تفکیک مزایای این الگوی توسعه دسته بندی آنها به دو گروه «مزایا مرتبط با حمل و نقل» و «مزایای غیر مرتبط با حمل و نقل» می باشد.

۳-۱-۱. مزایای مرتبط با حمل و نقل

مزایای مرتبط با حمل و نقل که به توسعه حمل و نقل محور نسبت داده اند را می توان در سه گروه زیر دسته بندی کرد:

- کاهش سفرهای طولانی خودروهایی شخصی
- توسعه حمل و نقل محور اتکا به اتومبیل را از یک طرف و از طرف دیگر مسافتی را که یک فرد باید برای یک سفرکاری، آموزشی، خرید و سرگرمی و غیره بپیماید را کاهش می دهد.
- مزایای وابسته شامل بهبود کیفیت هوا، کاهش مصرف انرژی، کاهش هزینه زیرساختها و اصلاح و ارتقاء کیفیت زندگی از طریق کاهش زمان گردش اتومبیلهای شخصی در شهر می شود.
- افزایش تحرک ساکنین مناطق

قرارگیری فرصتهای مسکن و شغل در نزدیکی ایستگاههای حمل و نقل عمومی، مردم را به سمت حمل و نقل عمومی کشانده و از آن طریق باعث افزایش گزینه‌های جابجایی می‌گردد. این موضوع به ویژه برای افرادی که ناتوان یا بی میل به رانندگی هستند مناسب است (مانند نوجوانان، سالمندان، معلولین و اغشارکم درآمد).

- افزایش دسترسی به نیازمندیها علاوه بر کمک به تحرک، قرارگیری مسکن، شغل و خدمات در نزدیکی ایستگاههای حمل و نقل عمومی در قالب عملکردهای مختلط، به مردم این اجازه را می‌دهد تا فعالیتهای روزانه شان را با سفرهای کوتاهتر و درگستره وسیعتری از شیوه‌های سفر هدایت کنند.

۳-۱-۲. مزایای غیر مرتبط با حمل و نقل

مزایای غیر مرتبط با حمل و نقل توسعه حمل و نقل محور، ناشی از استقرار ساختمانهای از تراکم میانه تا بالا با الگوی مختلط عملکردی در کنار ایستگاههای حمل و نقل عمومی می‌باشند. این مزایا به طور مشابهی بدون عنصر حمل و نقل عمومی نیز تا حدودی قابل درک است. برخی از مزایای غیر حمل و نقلی توسعه حمل و نقل محور شامل موارد زیر است:

جدول ۲. تاثیر TOD بر سفرهای درون شهری

توضیحات	درجه بندی	تاثیر بر سفرها
کاهش سرانه سفر با وسیله نقلیه موتوری	۳	کاهش ترافیک
	۲	کاهش ترافیک زمان اوج
	۵	تغییر زمان اوج به زمان غیر اوج
تشویق حمل و نقل عمومی و سفر با وسایل نقلیه غیر موتوری	۳	تغییر سفر با وسیله نقلیه شخصی به گزینه های دیگر
افزایش تراکم و کاربری های مختلط	۳	بهبود دسترسی، کاهش تقاضای سفر
	۵	افزایش استفاده مشترک از وسایل نقلیه
	۳	افزایش حمل و نقل عمومی
	۲	افزایش دوچرخه سواری
	۳	افزایش پیاده روی
	۵	افزایش انجام فعالیت از راه دور
	۵	کاهش ترافیک کالا و بار

ماخذ: (Calthorpe, 1990, pp: 98-107)



۲-۲. کاستیهای TOD

کاستیهای این روش عبارتند از:

- توافق نظر و تعریف مشخصی از اهداف و نتایج آن وجود ندارد.
- عدم اطمینان (عدم تعادل بین شرایط مورد تقاضای TOD و شرایط موجود).
- حمل و نقل به تنهایی عامل توسعه نیست و سرمایه ایجاد نمی‌کند.
- مشکلات مالی (بسیاری از بانکها و سرمایه‌گذاران بر روی ابزار توسعه تک منظوره سرمایه‌گذاری می‌کنند) (An Overview of Transit Oriented Development, 2006).
- ۳-۳. شرایط لازم برای موفقیت پروژه
- برای آنکه پروژه TOD با موفقیت انجام شود باید شرایط زیر تحقق پذیرد:
- طراحی برای افراد پیاده و استفاده‌کنندگان،
- مشخص کردن اهداف از ابتدا،
- نکات و موارد برنامه را به درستی رعایت کند،
- به بازار و مکانهای خرید و فروش اجازه رشد دهد،
- هدایت و رهبری،
- مشارکت.
- مشارکت باید بین عوامل زیر باشد:
- آژانسهای مسافرتی: به عنوان پشتیبان

جدول ۳. تاثیر TOD بر افزایش منافع زندگی شهری

توضیحات	درجه بندی	هدف
کاهش مجموع سفرهای با وسیله نقلیه، اگرچه تراکم زیاد باعث ازدحام وسیله نقلیه نیز می‌شود.	۲	کاهش تراکم
کاهش استفاده از وسیله نقلیه.	۲	صرفه جویی در راهها و پارکینگها
امکان جایابی در حد توان استفاده کنندگان را فراهم می‌کند.	۲	صرفه جویی های مصرف کننده
افزایش دسترسی و امکان انتخاب وسیله نقلیه.	۳	امکان انتخاب وسیله نقلیه
کاهش استفاده از وسیله نقلیه موجب افزایش ایمنی می‌شود.	۲	ایمنی راهها
استفاده از وسیله نقلیه را کاهش می‌دهد.	۲	محافظت از محیط زیست
تشویق توسعه متراکم و فشرده.	۳	استفاده مناسب از کاربری زمین
کاهش استفاده از وسیله نقلیه و افزایش دسترسی محلی.	۳	افزایش قابلیت زندگی در جامعه

ماخذ: (Calthorpe, 1990, pp: 98-107)

جدول ۴. تاثیر TOD بر عدالت اجتماعی

توضیحات	درجه بندی	عملکرد
عموما به تمام گروهها منفعت می‌رساند.	۲	با همه یکسان برخورد می‌کند
ممکن است اشخاص مستلزم پرداخت هزینه های عمومی شوند ولی این هزینه ها لزوما بیشتر از هزینه های سفر با وسایل نقلیه شخصی نیست.	۵	اشخاص هزینه هایی که به سیستم تحمیل کرده اند را می‌پردازند.
باعث صرفه جویی و حمل و نقل آسان و کم هزینه می‌شود.	۳	هزینه ها به تدریج و با در نظر گرفتن درآمد اشخاص در یافت می‌گردد.
گزینه های انتخاب سفر را برای افرادی که توانایی رانندگی ندارند را افزایش می‌دهد.	۲	به حمل و نقل افراد ناتوان کمک می‌کند.
گزینه های انتخاب حمل و نقل عمومی برای اقشار کم درآمد را افزایش می‌دهد.	۳	باعث بهبود در حرکت اقشار کم درآمد می‌شود.

ماخذ: (Calthorpe, 1990, pp: 98-107)

- شهرها: برای طراحی اهداف، منطقه بندی، برنامه های توسعه

- توسعه دهندگان: برای پذیرفتن بازار و تغییرات پویای آن آمادگی داشته باشند.

- صاحبان مشاغل: مکانهای تعیین شده برای بازار را خریداری کنند.

- افراد جامعه: باید دید مشخصی از TOD و اهداف و نیازهای آن داشته باشند.

- وام دهندگان: موارد مورد نیاز پروژه را تامین کنند.

- آژانسهای منطقه ای: دید و اطلاعات وسیع تر و منطقه ای داشته باشند برای توسعه منطقه (2006, An Overview of Transit Oriented Development).

۳-۴. کار برپهای مناسب اطراف ایستگاه مترو

با تأکید بر تلفیق کاربری زمین با سیستم حمل و نقل عمومی و تجمع فیزیکی کاربری ها در پیرامون ایستگاهها بلافاصله این پرسش مطرح می گردد که چه نوع کاربری هایی برای همجواری با ایستگاههای مترو مناسب و مطلوب هستند. در این زمینه عموماً توصیه می گردد که اختلاطی از کاربری ها نظیر مسکونی، اداری، تجاری، فعالیت های اجتماعی و تفریح و سرگرمی در فواصلی با دسترسی پیاده از یک ایستگاه حمل و نقل (۵۰۰ متر معادل ۵ تا ۱۰ دقیقه پیاده روی) بکارگرفته شود. در این صورت محیطی چند عملکردی با فضاهای اجتماعی اندیشمندانه طراحی شده و فضاهای باز به وجود می آید که در کنار واحدهای همسایگی پویایی که مردم در آن می توانند زندگی، کار و تفریح کنند ترکیب متعادل مطلوبی را شکل می دهد. چنین محیطی که معمولاً از نظر اندازه متراکم و به هم فشرده است و به صورت پیاده طراحی می شود، می تواند ضمن دسترسی آسان به خدمات، ادارات و شبکه راه های متنوع، ارائه کننده گزینه های متنوع مسکن نیز باشد. برخی از مزایا و قابلیت هایی که از تجمع کاربری ها در مجتمع های ایستگاهی حمل و نقل عمومی به ویژه مترو حاصل می گردد، به صورت زیر هستند.

۱. ترکیب جالبی از مسکن، کار، تفریح، آموزش و سرویس های خدماتی را پدید می آورد که این

عملکردهای مکمل هر منطقه ای را غنی و بسیار مناسب می گرداند و تنوع بیشتری را در اختیار شهروندان قرار می دهد.

۲. تشویق عملکردهایی که فعالیت پیاده به وجود می آورند به ویژه در طبقه همکف نظیر فروشگاه ها، ادارات، واحدهای پذیرایی.

۳. امکان جذب مسافران کاربری های جاذب سفر، از جمله سفرهایی که به مراکز فرهنگی و اجتماعی که به عنوان مقصد عمل می کنند نظیر کتابخانه، تئاتر، موزه، مراکز تفریحی؛ صورت می گیرد، وجود خواهد داشت.

۴. تشویق به ترکیب انواع مسکن (خانه های ویلایی، آپارتمان ها و غیره)

۵. حفظ و حمایت از روابط همسایگی محکم و استوار (در ایستگاه های با عملکرد محلی).

۶. امکان ایجاد فضاهای باز (پارک ها) و فضاهای عمومی در مجاورت ایستگاه ها.

۷. ترغیب فعالیت های ۲۴ ساعته در همه لبه های باز و فضاهای عمومی برای حفظ امنیت و قابلیت زیست.

البته برخی از موارد فوق ممکن است در همه ایستگاهها حاصل نگردد، ولی چنانچه شناخت و آگاهی کافی از ویژگی ها و مشخصات هر ایستگاه وجود داشته باشد، مجموعه کاربری های پیشنهادی برای پیرامون آن می تواند بسیاری از قابلیت ها و مزایای فوق الذکر را داشته باشد.

یکی از نکات مهم در مورد تجمع کاربری ها در پیرامون ایستگاه ها و مجتمع های ایستگاهی، اختلاط و تنوع و در نهایت ترکیب آنها می باشد به طوری که همواره ترکیبی از کاربری های مسکونی، تجاری، اداری و غیره مورد تأکید قرار می گیرند، وجود کاربری های همسان (مثلاً کاربری تجاری صرف) باعث می شود که مراجعات عمومی فقط در ساعات خاصی از روز به آن صورت بگیرد و عملاً مجموعه در بخش هایی از شبانه روز بلا استفاده و عاری از جمعیت خواهد بود و از همه قابلیت آن استفاده نخواهد شد.

وجود کاربری مسکونی نیز از جهات مختلفی می تواند در عرصه های اجتماعی مفید و مؤثر واقع گردد. سکونت دائمی افراد در محدوده حوزه نفوذ ایستگاهها تقاضای دائمی برای استفاده از خدمات موجود را حفظ کرده و نظارت های اجتماعی و هویت



محلی را ارتقاء می‌دهد و در مجموع ضریب امنیت فضای محدوده را در کلیه ساعات شبانه روز افزایش می‌دهد، این امر می‌تواند به شکل ایجاد کاربری‌های خاص شبانه‌روزی (اورژانس، داروخانه شبانه‌روزی و غیره) نیز صورت پذیرد. میزان و نحوه تأمین توقفگاه (پارکینگ) در پیرامون ایستگاه‌ها نیز به موقعیت آنها در عرصه شهر بستگی دارد. بدین لحاظ ایستگاه‌هایی که جاذب سفر بوده و به عنوان مقصد تلقی می‌گردند به پارکینگ کمتری احتیاج خواهند داشت در صورتی که ایستگاه‌های مبدأ سفر معمولاً با تقاضای پارکینگ زیادی مواجه هستند. در این ایستگاه‌ها در صورت مهیا بودن شرایط لازم امکان ایجاد پارک سوار نیز وجود خواهد داشت. همچنین میزان سطح و تراکم هر یک از کاربری‌ها با توجه به مقیاس عملکردی هر ایستگاه و حوزه نفوذ آن متفاوت خواهد بود. به طور کلی تمرکز کاربری‌ها در بالاترین حد تراکم در مجاورت ایستگاه‌های حمل و نقل، تدریجاً از حرکت‌های توسعه‌ای در نقاط دیگر می‌کاهد و یک حس مرکزی شهری در این ایستگاه‌ها به وجود می‌آورد. طبیعی است که توسعه تجاری بیشترین شدت و قدرت را در این مرکز خواهد داشت، با این وجود کمترین تراکم مسکونی در حوزه نفوذ ایستگاه‌ها (۵۰۰ متر)، حدود ۲۵-۳۰ واحد برای هر ۴۰۰۰ متر مربع و اختصاص بیش از ۳۰ درصد سطح به این کاربری توصیه می‌گردد. همچنین توصیه می‌گردد که ساختمان‌های چند عملکردی و غیر مسکونی در فاصله‌ای به شعاع ۵۰۰ متری ایستگاه سطح اشغال حداکثر ۷۵٪ را رعایت نمایند که این عدد در فاصله ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری ایستگاه ۵۰٪ خواهد بود. این کاهش در توده ساختمان امکان تأمین فضای بیشتر برای ایجاد فضاهای باز و پیاده شهری را فراهم می‌کند. روشن است که تحقق ضوابط و پیشنهادات فوق بستگی به نوع و سطح کارکردی ایستگاه و بررسی مسائل مختلف اجتماعی و فرهنگی در پیرامون آن دارد و لذا کمیت‌های ذکر شده در سطور فوق، در ایستگاه‌های مختلف قابل تغییر و تعدیل خواهد بود. (Burgess, 2001, pp:89-92)

۴. روش شناسی

از آنجا که هدف این تحقیق در مرحله اول، شناسایی

است و جنبه تحلیلی آن در مرحله دوم قرار دارد، بدین منظور اساس روش شناسی این تحقیق پیمایشی بر نحوه ارائه الگوی عرضه زمین در مقابل الگوی تقاضای سفر با بهره‌گیری از عوامل موثر در برنامه ریزی اطراف ایستگاه مترو از نظر حمل و نقل و زیست محیطی است که عواملی نظیر آنچه در نمودار شماره ۱ آمده است، در آن استفاده شده است. برای بررسی بستر تحقیقی آن از پرسشنامه استفاده شده است. تعداد سوالات پرسشنامه ۲۰ سوال بوده و در قالب ۲۳۰ پرسشنامه از مراجعه‌کنندگان به ایستگاه مترو صادقیه پرسش شده است. سوالات پرسشنامه بر اساس اهداف تحقیق و به صورت کیفی و کمی مطرح گردیده‌اند و برای تحلیل آنها از نرم افزار SPSS استفاده شده است.

۴-۱. عوامل موثر در برنامه ریزی اطراف ایستگاه مترو

۴-۱-۱. از نظر کاربری و حمل و نقل

برنامه ریزی جهت مجتمع‌های ایستگاهی شبکه حمل و نقل ریلی مترو، متأثر از محل قرارگیری، نوع کاربری‌های اطراف و نحوه دسترسی سایر سیستم‌های حمل و نقل (اعم از پیاده، دوچرخه، وسایل نقلیه شخصی و سایر سیستم‌های حمل و نقل همگانی) می‌باشد. مهمترین مسأله در برنامه ریزی اطراف مجتمع‌های ایستگاهی ایجاد دسترسی مناسب توسط سایر سیستم‌های حمل و نقل به خصوص دسترسی پیاده است. از مهمترین اقداماتی که در توسعه حوزه نفوذ مجتمع‌های ایستگاهی شبکه حمل و نقل ریلی مترو در شهرها باید مورد توجه قرار گیرند، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ایجاد مسیرهای مستقیم و ایمن عابرین پیاده به مجتمع‌های ایستگاهی با ارتباط مناسب به شبکه عابرین پیاده شهری و ایجاد مسیرهای ایمن و مجزا برای عابرین پیاده در محل تقاطع آنها با ترافیک موتوری که از جمله آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. ایجاد شبکه پیاده روی ایمن، پیوسته، با روسازی و عرض مناسب، مجزا و زیبا، دارای مبلمان شهری سبز، با روشنایی مناسب در اوقات تاریکی هوا و با تسهیلات مناسب برای ناتوانان و کم توانان اجتماعی.

۲. آرام سازی ترافیک در مناطق متراکم.

۳. ایجاد پیوستگی در شبکه پیاده با ایجاد تقاطع‌های غیر هم سطح.

۴. استفاده از روسازی مناسب در پیاده‌روها.

۵. تعریض مسیرهای پیاده در مناطق دارای تراکم عابرین پیاده.

۶. ایجاد مبلمان شهری به نحوی که مزاحم تردد عابرین پیاده نشود.

۷. ایجاد فضای سبز مناسب در مسیر پیاده.

۸. ایجاد روشنایی مناسب در اوقات تاریکی هوا.

- ایجاد تسهیلات مناسب برای انتظار مسافرین جهت سایر سیستم‌های حمل و نقل همگانی تغذیه‌کننده شبکه حمل و نقل ریلی مترو همچون سرپناه، نیمکت و اطلاع‌رسانی مناسب با دسترسی ایمن و مناسب پیاده به ایستگاه.

- نصب تابلوهای راهنما جهت مشخص نمودن محل مجتمع‌های ایستگاهی برای کلیه مسافرانی که به هر طریق به ایستگاه دسترسی پیدا می‌کنند.

- ایجاد دسترسی‌های مناسب جهت معلولین و سالخورده‌گان جهت استفاده از مجتمع‌های ایستگاهی با ایجاد تسهیلات مناسب برای گروه‌های ناتوان و کم توان اجتماعی در اطراف ایستگاه.

- ایجاد کاربری‌های متنوع در حوزه نفوذ ایستگاه جهت جذابیت بیشتر در استفاده از سیستم و مجتمع‌ها و کاهش تعداد و طول سفرهای شهری (دفتر توسعه مترو، ۱۳۸۱، صص ۱۵-۱۹).

۴-۱-۲. از نظر زیست محیطی

صرف نظر از آن دسته از پیامدهای مطلوب و نامطلوب که ممکن است در اثر احداث و برقراری خطوط مترو بر ارکان محیط زیست شهری (حتی محیط‌های فرا شهری) وارد آید، لازم به ذکر است که در عصر کنونی استفاده از مترو پیش از آنکه یک پدیده راه‌گشا محسوب شود، یک نیاز مبرم تلقی می‌شود. اگر چه بیشترین آثار سوء حاصل از ایجاد شبکه حمل و نقل ریلی شهری مترو، در ارتباط با انجام فعالیت‌های فاز ساخت و ساز به حساب می‌آید، ولی در راستای اقدامات اجرایی مرتبط با مرحله بهره‌برداری نیز، بدون اثر محسوب نمی‌شود. آنچه در زمینه

مناسبت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مرتبط با ساختار زیست محیطی مهم جلوه می‌نماید، تاثیراتی است که ممکن است در اثر بهره‌گیری از سیستم حمل و نقل مترو، بر پیکره اساس بندی عناصر جوامع انسانی همچون امور بهداشتی، امور تندرستی، امور مذهبی، امور سیاحتی و توریستی، امور زیربنایی، امور حمل و نقل و توسعه شهری، امور آموزشی، امور فرهنگی و تاریخی، امور اجتماعی و بالاخره امور اقتصادی و نظایر آنها وارد آید. (سلطانی، ۱۳۷۱، صص ۳۵-۳۸). پیامدهای زیست محیطی حاصل از بهره‌برداری از مجتمع‌های ایستگاهی مترو عبارتند از:

- افزایش توده‌های جمعیتی ناشی از آمد و شد مرتب افراد.

- ایجاد مزاحمت‌های متعدد برای ساکنین محل.

- تحمیل بار ترافیکی افزون‌تر.

- تولید و انتشار آلودگی صدای حاصل از تردد سواره و پیاده.

- تولید و انتشار آلاینده‌های هوا از قبیل گازهای خروجی از اگزوز خودروهایی که صرفاً به لحاظ وجود ایستگاه به محل تحمیل شده‌اند.

- افزایش بروز حوادث مرتبط با انواع تصادفات.

- تشدید فشارهای عصبی و روانی افراد به ویژه در ارتباط با مجتمع‌های ایستگاهی که در میادین بزرگ احداث می‌شوند.

- ایجاد فعالیت‌های معارض با بافت‌های اطراف و تشکل‌های اصنافی که طی سالیان گذشته، شکل گرفته است.

- بروز مشکلات ناشی از احداث و برقراری ایستگاه‌های احتمالی اتوبوس، تاکسی سرویس و غیره در حوالی نزدیک مجتمع‌های ایستگاهی (آلودگی هوا، ازدحام، راه‌بندان، کندی حرکت و غیره).

- کاهش ظرفیت بار ترافیکی پیشین، در اثر احداث مجتمع‌های ایستگاهی که در کنار معابر و یا گره‌های مهم شهری واقع شده‌اند.

- ایجاد انواع آلودگی‌های فضایی بصری.

- بروز مشکلات ناشی از انتقال هوای محبوس ایستگاه‌های مترو توسط هواکش‌های تعبیه شده در مدخل ورودی و خروجی ایستگاه.



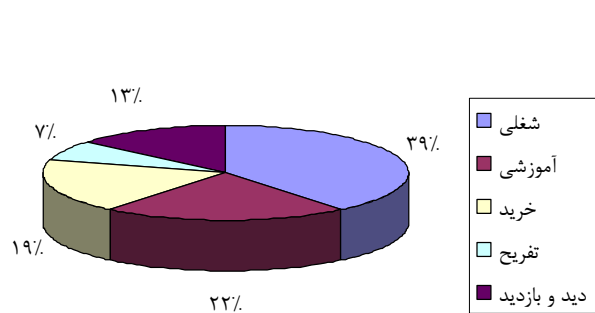


نمودار ۱. بررسی تمایلات مردم از فضای اطراف ایستگاه مترو

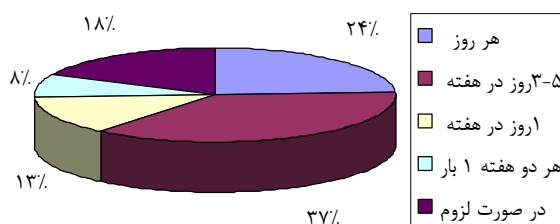
برهم خوردن بافت اجتماعی و فرهنگی ساکنین محل ایستگاه‌ها و مجتمع‌های ایستگاهی اطرافش (سازمان محیط زیست، ۱۳۷۹، صص ۳۵-۳۹).

افراد پاسخگواز مترو در نمودار شماره ۲ آورده شده است. در این میان ۴۶ درصد زنان و ۵۴ درصد مردان هرروز و یا بین ۳-۵ روز در هفته از مترو استفاده می‌کردند. از میان این افراد تنها ۱۵ درصد از محدوده مورد مطالعه به ایستگاه مترو صادقیه مراجعه می‌کنند و مابقی به صورت ۲۹ درصد از خارج از تهران، ۲۷ درصد از منطقه ۵ و ۲۹ درصد از سایر مناطق تهران می‌باشد. سفرهای انجام شده توسط این افراد به ۵ دسته سفر شغلی، آموزشی، خرید، تفریح و دید و بازدید به صورتی که در نمودار شماره ۳ آمده است، تقسیم بندی می‌شود. از بین سفرهای شغلی انجام شده ۲۴ درصد زنان و ۷۶ درصد مردان از مترو استفاده می‌کردند که در سفرهای شغلی ۸۰ درصد افراد بین ۳-۵ روز در هفته از مترو استفاده می‌کردند.

تحلیل یافته‌های تحقیق به منظور بررسی تمایلات مردم برای استفاده از فضای اطراف ایستگاه مترو، نمودار شماره ۱ تنظیم و برای پاسخگویی به اهداف نمودار حدود ۲۳۰ پرسشنامه در ایستگاه مترو صادقیه در تمام طول روز تهیه گردید. این آمارگیری از میان ۱۰۶ زن و ۱۲۴ مرد انجام گرفت که حدود ۶۰ درصد پاسخگویان دارای مدرک لیسانس و بالاتر و ۷۷ درصد بین ۲۰-۴۰ سال سن داشتند. پس از تحلیل پرسشنامه‌ها نتایج زیر حاصل گردید. میزان استفاده

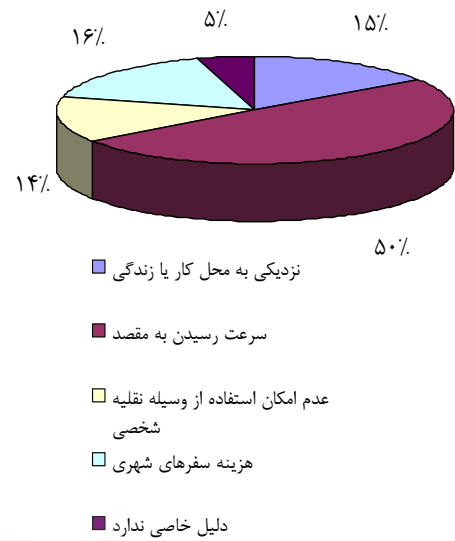


نمودار ۳. هدف سفر



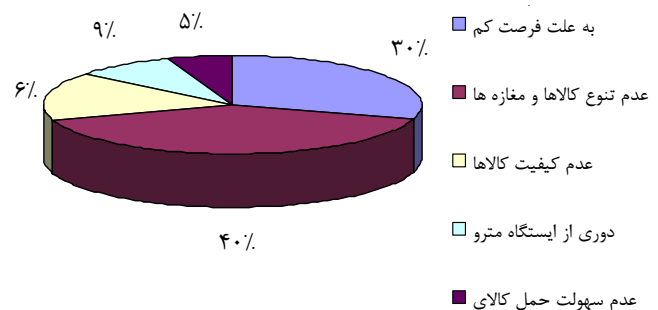
نمودار ۲. میزان استفاده از مترو

این افراد علت استفاده از مترو را به صورت نمودار شماره ۴ بیان کردند.



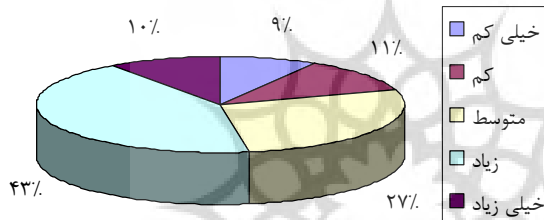
نمودار ۴. دلیل استفاده از مترو

مدت زمان سفر ۹۳ درصد افراد بیش از ۳۰ دقیقه بوده و مدت زمان انتظار ۸۳ درصد این افراد در ایستگاه مترو صادقیه بین ۱ تا ۱۰ دقیقه بیان شده است در این میان تنها ۶ درصد افراد بیش از ۲۰ دقیقه در ایستگاه مترو صادقیه توقف داشتند. در آمارگیری از میزان استفاده افراد از فروشگاهها و مراکز خرید داخل و اطراف ایستگاه مترو، ۹۴ درصد این افراد میزان استفاده از این مراکز را متوسط رو به پایین بیان کردند که علل آن را به صورت نمودار شماره ۵ بیان کردند. از این نتایج ۷۸ درصد افرادی که به علت فرصت کم از فروشگاهها و مراکز خرید داخل و اطراف ایستگاه مترو استفاده نمی‌کردند را مردان تشکیل می‌دادند و ۶۴ درصد از زنان علت را در عدم تنوع و کیفیت کالاهای عرضه شده بیان کردند.

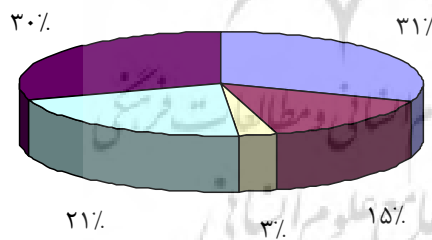


نمودار ۵. علت عدم استفاده از فروشگاهها و مراکز خرید داخل و اطراف ایستگاه مترو

در این آمارگیری، حدود ۷۴ درصد افراد از دسترسی به معابر اصلی پس از خروج از ایستگاه مترو رضایت داشتند، حدود ۵۵ درصد از کیفیت ایستگاه مترو نسبتاً راضی بودند و حدود ۷۹ درصد افراد کیفیت ایستگاه مترو و فضاهای اطراف را از نظر بهداشتی و آلودگی متوسط رو به پایین بیان کردند. میزان تمایل این افراد به ایجاد مراکز خرید و فعالیتهای متنوع و همچنین نوع فعالیت مورد نظر افراد به شرح زیر که در نمودارهای شماره ۶ و ۷ آمده است، دسته بندی شد. از میان این افراد ۶۵ درصد زنان نسبت به ایجاد مراکز خرید و فعالیتهای متنوع در اطراف ایستگاه مترو صادقیه اظهار تمایل کردند و از میان فعالیتهای مورد نظر آنها بیشترین آمار مربوط به فروشگاههای زنجیره‌ای و مراکز تفریحی بود.



نمودار ۶. میزان تمایل افراد به ایجاد مراکز خرید و فعالیتهای متنوع

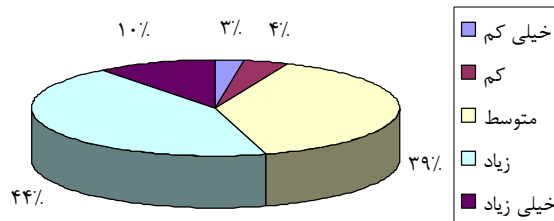


نمودار ۷. فعالیتهای مورد نظر افراد

مطابق نمودار شماره ۸، ۹۳ درصد افراد پاسخگو بیان کردند که در صورت احداث فعالیتهای متنوع در اطراف

قابل انتصاب به توسعه حمل و نقل محور را می توان شامل بهبود کیفیت هوا، محافظت از فضاهای عمومی، محیطهای پیاده محور، کاهش پراکندگی شهری و تمایل دوباره الگوی توسعه شهری حول تسهیلات ایستگاهی ریلی و اتوبوس دانست. اگر شهر و منافع شهر را متعلق به همه ساکنان آن بدانیم اراضی پیرامون ایستگاه های مترو بخشی از اراضی شهری هستند که دسترسی مترو به آن ها در واقع یک حرکت اجتماعی تلقی می گردد. زیرا که مترو با هزینه ای ملی و عمومی و در جهت رفاه عموم ساخته می شود. مشکلات مربوط به کاربری زمین در ذات خود بسیار پیچیده است و علت آن رابطه متقابل انواع کاربری ها، امتیازات و انحصارات حاصل، هزینه های حمل و نقل، هزینه های آماده سازی و ایجاد تسهیلات، تجهیزات، خدمات و غیره می باشد. برنامه ریزی برای مجتمع های ایستگاهی و کاربری اراضی اطراف ایستگاه ها، در چارچوب ظرفیت و ساختار اقتصادی شهر از طریق رعایت سرانه های تجاری و اداری و مسکونی و ضوابط طرح های توسعه ای و اقتصادی بالادست صورت و در چارچوب صرفه جویی های تجمیع مورد بررسی قرار می گیرد. هزینه های اجتماعی ناشی از برنامه ریزی فضایی و برنامه ریزی کاربری اراضی اطراف ایستگاه ها در محاسبات اقتصادی باید منظور گردد. طرح، مشارکت مناسبی را بین سرمایه گذاری دولت، شهرداری (ارگان مدیریت شهری) و بخش خصوصی ایجاد می کند. اگرچه به وجود آوردن ارزش افزوده برای شهرداری و بخش

ایستگاه مترو تمایل داشتند بدون وسیله نقلیه شخصی و با پرداخت هزینه حمل و نقل عمومی از این مکان استفاده نمایند از میان این افراد ۷۲ درصد مردان و ۲۸ درصد زنان بودند و این افراد بیان کردند که در صورت احداث این فعالیتهای ۵۸ درصد با خانواده، ۲۲ درصد با دوستان و ۲۰ درصد تنها به این مکان مراجعه می کنند.



نمودار ۸. میزان تمایل افراد در استفاده از فعالیتهای متنوع در اطراف ایستگاه مترو بدون وسیله نقلیه شخصی و با پرداخت هزینه حمل و نقل عمومی

۶. نتیجه گیری و جمع بندی

توسعه متمرکز حول تسهیلات حمل و نقل عمومی به راهی پر معنا برای اصلاح دسترسی، حمایت از جامعه، دستیابی به اهداف منطقه ای، بهبود کیفیت زندگی و حمایت از توفیق مالی سرمایه گذاری خصوصی و عمومی در حمل و نقل عمومی تبدیل شده است. تجربه پیدایش سامانه های جدید حمل و نقل، نقش پر قدرتی که سرمایه گذاری های حمل و نقل در جهت دهی به توسعه شهری ایفا می کنند را به خوبی مشخص می کند. منافع



تصویر ۲. عناصر موثر در مکانیزم تحقق طرح

American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream, Princeton Architectural Press, New York.

8. Calthorpe, P. (1990); Transit Oriented Development, Guidelines for Sacramento, County Final Public Review Draft, Sacramento, CA.

9. Nelson, Dick and John Niles (1999), "Measuring the Success of Transit-Oriented Development: Retail Market Dynamics and Other Key Determinants", National planning Conference, USA.

10. Nelson, Dick and John Niles and Aharon Hibshoosh (2001), A New Planning Template for Transit-Oriented Development, MTI Report 01-12, Mineta Transportation Institute, San José State University.

11. Policy Guidelines. Attachment 1 (2004), The Transit Oriented Development Policy Guidelines, Calgary, USA Available at www.calgary.ca/DocGallery/BU/planning/pdf/tod/tod_handbook.pdf

12. Porter, Douglas R (1997), Transit-Focused Development: A Synthesis of Research and Experience, Transit Cooperative Research Program (TCRP), Report No.20, Washington, D.C.: National Academy Press.

13. Project for Public Spaces (1997), The Role of Transit in Creating Livable Metropolitan Communities, Transit Cooperative Research Program (TCRP), Report 22, Washington, DC: Transportation Research Board.

14. www.Vtpi.org

خصوصی در مجتمع‌های ایستگاهی مدنظر است، لیکن نایبستی به این امر به صورت یک امر یک سویه و سوداگرایانه نگرینسته شود و در جهت تشدید و افزایش هر چه بیشتر آن اقدام گردد، بلکه ضروری است ملاحظات شهرسازی و بهبود محیط و کیفیت فضاهای شهری نیز کاملاً مورد توجه قرار گیرد. در ایجاد مجتمع‌های ایستگاهی نایبستی به مشارکت بخش خصوصی توجه جدی می‌ذول شود و راهکارهای مناسب برای به‌کارگرفتن سرمایه‌های خصوصی در جهت توسعه و عمران شهری ارائه گردد، در مشارکت بخش خصوصی منظور از سرمایه، تنها سرمایه‌های مادی نیست بلکه سرمایه‌های معنوی به خصوص نیروهای فکری مبتکرانه و مدیریت آن‌ها نیز مدنظر است. ترکیب سرمایه‌های مادی و معنوی از عوامل مؤثر در توسعه پایدار شهر است. عناصر مؤثر در مکانیزم تحقق طرح در تصویر شماره ۲ آورده شده است.

منابع

۱. بهرام سلطانی، کامبیز (۱۳۷۱) مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی، محیط زیست، تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

۲. دفتر توسعه مترو (۱۳۸۱) متروی تهران، تهران، شرکت مترو.

۳. سازمان محیط زیست (۱۳۷۹) محیط زیست در گره‌های شهری، تهران، روابط عمومی سازمان محیط

4. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2006); "The Role of State DOTs in Support of Transit-Oriented Development (TOD), Cambridge Systematics

5. An Overview of Transit Oriented Development (TOD) (2006); Presented to the University Avenue Central Corridor Taskforce City of Saint Paul Department of Planning and Economic Development (PED).

6. Burgess. C (2001); Forth Worth Transit Alternatives Analysis, Transit Supportive Landuse Policies, Forth Worth, Texas University.

7. Calthorpe, Peter (1993), The Next

