

آستانه‌های تراکم جمعیتی در محلات شهرهای جدید نمونه‌موردی: شهر جدید پردیس*

دکتر محمد مهدی عزیزی^{**}، مهندس آرش صادقیان^۱

^۱ استاد دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

^۲ کارشناس ارشد شهرسازی، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۱/۲۰، تاریخ پذیرش نهایی: ۸۸/۵/۳)

چکیده:

آستانه جمعیت پذیری و ظرفیت قابل تحمل را می‌توان از جمله مهم‌ترین مسائل در تعیین تراکم در شهرهای جدید دانست. هدف تحقیق حاضر، تبیین و ارزیابی روش تعیین آستانه‌های تراکم جمعیتی در شهرهای جدید و بررسی اصول، ابعاد و معیارهای تعیین تراکم در آنها است. در این پژوهش که در شهر جدید پردیس به عنوان مطالعه موردی انجام گردیده است، از روش آماری - پارامتری و تلفیقی از متغیرهای مطالعات، استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تراکم جمعیتی متوسط پیش‌بینی شده برای شهر جدید پردیس، کمتر از آستانه‌ها است و قابلیت افزایش تراکم جمعیتی وجود دارد. آنچه که می‌تواند قابل تأمیل باشد، رویکرد تعیین تراکم در مقیاس‌های شهر و محله است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که با استفاده از تعیین شاخص‌های مناسب و با جمعبندی نتایج هر یک از شاخص‌ها در قالب ضرایب وزنی و الگوریتم‌های آماری - پارامتری، می‌توان تراکم‌های جمعیتی و ساختمانی مورد نظر را تعیین نمود. از محدودیت این روش در نظر گرفتن داده‌های کیفی است، رویکرد ریاضی برای تعیین سرانه و تراکم‌های شهری نمی‌تواند به طور مستقیم مبنای عمل برای تعیین تراکم‌ها باشد، بلکه با استفاده از رویکردی اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، و با استفاده از ابزار و منطق ریاضی، می‌توان به ابعاد مختلف تراکم شهری پرداخت.

واژه‌های کلیدی:

آستانه تراکم، ظرفیت قابل تحمل، شهر جدید، محله، پردیس.

* این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای آرش صادقیان است که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده شهرسازی پردیس هنرهای زیبا دانشگاه تهران، به راهنمایی نویسنده اول انجام شده است.

** نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۶۸۴۱۴۸۴۱، نمبر: ۰۲۱-۶۸۹۵۵۶۲۸، E-mail: mmazizi@ut.ac.ir

مقدمه

تعیین تراکم در شهرهای جدید، با توجه به ویژگی‌های خاص آنها، می‌تواند متفاوت از تعیین تراکم در شهرهای موجود باشد. در شهرهای موجود با توجه به وجود عملکرد فعلی شهر، تاسیسات و خدمات موجود، نمایان بودن مشکلات، و همچنین نیازهای مختلف، تراکم براساس روش‌ها و معیارهای مختلفی تعیین شده و بر کارایی بیشتر فعالیت‌ها در نظام شهری تأکید می‌کند. اما در شهرهای جدید، ابعاد تعیین تراکم بهینه و متناسب با عملکردها، نقش‌ها و فضاهای در نظر گرفته شده برای آنها، با توجه به اینکه هیچ گونه ساخت و سازی از قبل وجود نداشته، پیچیده و مبهم خواهد بود.

هدف تحقیق حاضر ارزیابی تراکم در شهرهای جدید از طریق آستانه‌های تراکم جمعیت است. این هدف خود مستلزم شناخت کافی از "نقش و جایگاه تراکم در شهرهای جدید"، "شناخت تفاوتها در روش‌های تعیین تراکم جمعیتی در شهرهای جدید و موجود" و "شناسایی جایگاه آستانه‌های تراکم جمعیتی در روش‌های ارزیابی و تعیین تراکم" به عنوان اهداف جزئی است. شهر جدید پر دیس نیز به عنوان مطالعه موردی این تحقیق، دارای مسائل و مشکلات خاص خود در تعیین تراکم می‌باشد. این تحقیق با بررسی روش‌های برنامه‌ریزی و تعیین تراکم مناسب جمعیتی، سعی در یافتن راه حل‌هایی در جهت رفع مشکلاتی نظیر اتلاف زمین و هزینه‌های گزاف زیرساخت‌ها، ابعاد اجتماعی جذب جمعیت برای آن و تجربه‌های مشابه است. بر این اساس، با بررسی ادبیات تحقیق در روش‌های ارزیابی و تعیین تراکم، چارچوب نظری آستانه‌های تراکم جمعیتی ارایه می‌شود.

موضوع تعیین تراکم در شهرهای جدید ایران یکی از عمده‌ترین مشکلات برنامه ایجاد شهرهای جدید است. تراکم شهری (جمعیتی و ساختمانی) از موضوعاتی است که با حوزه‌های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی درگیر بوده و به عنوان عاملی موثر در گسترش شهرها و یا کنترل بحران‌های فوق عمل می‌کند. کنترل تراکم به عنوان ابزاری برای مهار مسائل شهری و برقراری موازنۀ منطقی بین میزان فعالیت تولید شده توسط ساختمان‌ها و فضاهای نیز ایجاد شهرهای جدید با کیفیت عمل می‌نماید. شرایط زیرساخت‌های شهرهای جدید در ایران با توجه به وضعیت اقتصادی سال‌های اخیر، شرایط شکننده‌ای را برای آماده‌سازی آنها فراهم آورده، به گونه‌ای که نیاز ضروری برای سرمایه‌گذاری‌های عظیم در بخش‌های زیرساختی شهرهای جدید را مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان قرار داده است. از ضرورت‌های دیگر پژوهش، پاسخگویی نامناسب روش‌های مورد استفاده کنونی برای تعیین تراکم در شهرهای جدید است. تعیین و تنظیم تراکم شهرهای جدید بدون توجه به توانایی و آستانه‌های اقتصادی، زیرساختی و اکولوژیک شهر، به ناچار به ظهور و تشديد آلودگی محیط زیست، افزایش هزینه‌ها، ناکارامدی اجتماعی و عدم مطلوبیت محیط منتهی می‌گردد. در نتیجه، هزینه‌های عبور از آستانه‌ها، به مراتب بیشتر از هزینه سرمایه‌گذاری‌های معمولی در توسعه شهری می‌گردد (زبردست، ۱۲۸۲). بدین ترتیب، آستانه جمعیت‌پذیری و ظرفیت تحمل را می‌توان یکی از مهم‌ترین مسائل در تعیین تراکم هادر شهرهای جدید دانست.

تعیین آستانه تراکم جمعیتی بر مبنای ظرفیت قابل تحمل محیط

در این میان امروزه تفکر بیشتر روش‌ها و مدل‌های توسعه شهری به سمت توسعه پایدار سوق پیدا کرده‌اند. توسعه پایدار را می‌توان رویکردی دانست که در ملازمه رشد اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی شکل می‌گیرد و زمانی از منطقی کارآمد برخوردار خواهد بود که چهار بعد "اقتصادی"، "زیست محیطی"، "اجتماعی" و "فرهنگی" را در ارتباطی مقابله و همزمان مورد بررسی قرار می‌دهد (رازی مفتر، ۱۳۸۱، ۲۲). برخی بر این باور هستند که این مفهوم آنقدر کلی و جامع است که قابلیت تبدیل به ابعاد عملی را نداشته و نمی‌توان به سادگی آن را به اقدامات مشخص، کوتاه مدت و اجرایی تبدیل کرد (Moughtin, 2005, 183).

اما روشن سازی ابهام تعاریف و مفاهیم تراکم متناسب با ظرفیت‌های محیط (اعم از محیط زیست و خدمات و تاسیسات شهری و...) در جهت سیاست‌های پایداری است تا آنها را به سمت

تجربه چند دهه اخیر نشان داده که استفاده از روش‌های ذهنی یا متنکی بر مفروضات سطوح و سرانه کاربری اراضی در تعیین "تراکم شهری" و "تراکم مسکونی" دارای نتایج غیر واقعی بوده است. سیستم‌های شهری چنان پیچیده هستند که توصیف، تحلیل و پیش‌بینی رفتار آنها نیازمند فرایند علمی هستند. بر این اساس، برنامه‌ریزان به منظور کاستن از پیچیدگی سیستم و قابل کنترل کردن آن به استفاده از مدل‌های کمی و ریاضی روی آورده‌اند (کوین، ۱۳۶۶، ۸). در این راستا، استفاده از مدل، برای تعیین و ارزیابی تراکم شهری و تراکم مسکونی نیز در طرح‌های شهری از روش‌های مختلف همچون "قاعده شیب تراکم"، "قاعده تراکم- اندازه^۱", "روش چک لیست", "روش ماتریسی", "روش تحلیل آستانه ای", "تعیین تراکم بر اساس اثرات اکولوژیکی^۲" مرسوم گردیده است.

به علت ماهیت کیفی خود ساختاری جدا در مرحله بعد از تحلیل آستانه تحمل برای ارزیابی طلب می کند. مقیاس مطالعات در نوع انتخاب شاخص های مختلف موثر است، به صورتی که مطالعات در مقیاس شهر، دقت بیشتری را در شاخص های نسبت به مقیاس هایی مانند محله و ناحیه می خواهد. این روش با استفاده از روش های و مدل های مختلف با کمک اطلاعات عملکردی و کالبدی شهربرای پیش‌بینی حداقل تراکم ممکن جهت تامین مناسب نیازها وجود منابع و مکان هایی که شناخته شده است به کاربرده شود (Oh, 2005, 5).

آستانه تحمل شهری بر اساس اهداف و یا ساختار فضایی که مورد توافق است، می تواند طبقه‌بندی متفاوتی پیدا کند. عوامل ویژه تعیین ظرفیت قابل تحمل شهری برای توسعه در مطالعات مختلف متفاوت بوده است. برای نمونه، الکس و گادشالک⁷ (۱۹۷۷) خاک، شیب، پوشش گیاهی، زمین باتلاقی، منابع تکنولوژیکی و علمی، حوادث طبیعی، کیفیت آب و هوا و انرژی را فاکتورهای اصلی برای تعیین ظرفیت قابل تحمل محیط شهری ارایه کرده اند. شاخص های کاربردی آستانه تحمل محیط را می توان در شرایط اقلیمی و کیفیت هوا، بیلان آب در محل استقرار شهر، منابع خاک و تولیدات کشاورزی، پوشش گیاهی و کارکرد های مختلف آن، تمهیدات زیرساختی، سازماندهی و مدیریت فضای سبز شهری، کیفیت آسایش صوتی، مدیریت فاضلاب شهری و مدیریت زیاله شهری دید. زبردست و بهرام سلطانی نیز در سال ۱۳۸۲ فاکتورهای زیست محیطی و اکولوژیکی را برای بررسی آستانه تحمل جمعیتی و ساختارهای فیزیکی شهر شناسایی نموده اند (زبردست، ۱۳۸۳). آنها بیان می کنند که هر محیط شهری متشكل از عواملی همچون اقلیمی، زمین شناختی، هیدرولوژی و... که بر حسب وضعیت و شرایط آن توانمندی های محیط زیست در آن حوزه سنجیده می شود عواملی همچون تفریحی، آموزشی و خدمات مدیریتی نیز از دیگر عوامل به کار گرفته شده در این زمینه می باشد.

بارتون، گرفت، گایز شاخص های متفاوتی را برای آستانه تحمل شهری ارایه نموده اند. این شاخص ها عبارتند از: ظرفیت توسعه کالبدی، ظرفیت فروش برای توسعه، ظرفیت زیرساخت های شهری، دسترسی پیاده برای خدمات محلی، دسترسی حمل و نقل عمومی به مراکز شهری و مراکز اشتغال، استفاده انرژی و وسایط موتوری، آب، زمین، خاک و تولید محلی مواد غذایی، تنوع زیستی، کیفیت هوا و میزان آلودگی صوتی، فضای باز بالارزش، میراث فرهنگی و اخلاقیات (Barton et al, 2003, 210). آه (Oh) و همکاران (2005)، شاخص های انرژی، فضای سبز، راه و خیابان، سیستم مترو، تامین آب مورد نیاز، شبکه فاضلاب شبکه آبرسانی را برای تعیین تراکم و ارزیابی تراکم پیش‌بینی شده برای نواحی توسعه یافته سئول، در نظر گرفته و برای تعیین تراکم استفاده نموده اند. چن و همکاران، در مطالعه خود برای شهرهای چین، شاخص های متفاوتی از لحاظ ابعاد مختلف را مورد بررسی قرار دادند. مطابقت با محدودیت های اطلاعاتی و زمانی از ویژگی های شاخص های این مطالعه می باشد. بطور کلی می توان گفت که عوامل و شاخص های آستانه های تراکم شهری و توسعه آتی را می توان در ارتباط بین چهار جنبه و دیدگاه، یعنی محیط زیستی و اکولوژیکی، تسهیلات شهری، عرصه عمومی و سازمانی دید.

توسعه پایدار شهری سوق دهد (طبیبیان، ۱۳۸۶، ۱۸). اکولوژیست ها آستانه تحمل را حداقل تعداد نفراتی که محیط زیست بدون کاهش توانایی خود برای نسل آینده در آن نواحی پشتیبانی می کند، می دانند (Chung, 1988, 118)⁸، اما به طور عموم، به توانایی طبیعت و سیستم های مصنوع انسانی برای تامین و پشتیبانی از تقاضای مصرف کنندگان مختلف را باتوجه به محدودیت های ذاتی Godshalk & Parker (1975, 162). در اکوسیستم ها، ظرفیت قابل تحمل، حداقل میزان عملکرد زندگی موجودات ارگانیک و مصنوع را که توسط محیط اطراف حمایت می شود، مشخص می کند (Oh, 2005, 3).

"آستانه تحمل" از تلفیق "مفهوم ظرفیت حیاتی" و "مقامات محیط"، زاییده شده است که در حقیقت نشان دهنده هر دو خصیت می باشد. برنامه ریزان محیط زیست، ظرفیت قابل تحمل را توانایی طبیعت یا سیستم های مصنوع برای جذب رشد جمعیت و توسعه فیزیکی بدون کاهش توانایی ها و آسیب به آنها تعریف می کنند (Young, 2006, 2). در علوم اجتماعی و اقتصادی، این مفهوم تمرکز خود را روی انسان ها و فعالیت هایشان معطوف می کند و آن را مقیاسی تعریف می نماید که سیستم های اجتماعی و اقتصادی می توانند پایدار باشند (Oh, 2005, 3). به طور کلی، ظرفیت قابل تحمل، توانایی نواحی برای تطبیق توسعه با تجهیزات و تاسیسات موجود و برنامه ریزی شده محیط طبیعی براساس اهداف اجتماعی تعریف می شود (Douglas, 2007, 6). مفهوم آستانه تحمل شهری در مطالعات شهرسازی، براساس حداقل سطح فعالیت های انسانی - رشد جمعیت، کاربری ها، توسعه فیزیکی و... - که بدون آسیب رساندن جبران ناپذیر به محیط می توانند به وسیله محیط زیست شهر پایدار بمانند، تعریف می شود و به عوامل و متغیرهای بسیاری بستگی خواهد داشت (Chen et al, 2008, 29).

در سیستم های شهری، آستانه تحمل بیان کننده این واقعیت است که هر یک از آنها قابلیت تولید، مصرف و بازسازی معینی دارند و هرگاه میزان مصرف بر قابلیت تولید و بازسازی پیشی گیرد، به تدریج پسرفت نموده و درنهایت ساختار سیستماتیک آن به هم می ریزد. وسعت و نیز نحوه برنامه ریزی الگوی کاربری زمین در شهر، در زمرة مهم ترین عواملی قرار دارند که می توانند در سازگاری و یا عدم سازگاری شهر با توان محیطی، بیشترین نقش را ایفا کنند (زبردست، ۱۳۸۲، ۱۶۱). در واقع، ظرفیت قابل تحمل شهری، پتانسیل نواحی شهری برای تحمل شدت و تراکم توسعه است، و به این معنا است که نواحی و بخش های مختلف شهری می توانند فقط تعداد معینی را در خود جای دهند و پایدار بمانند، به گونه ای که برای ارزیابی ظرفیت احیای منابع پشتیبان، حداقل عدم بازدهی برای جمعیت و فعالیت را داشته باشد (Young, 2006; 2-Douglas, 2007; 3-Paehlke, 2004, 110).

در کنار آستانه ها و ظرفیت تحمل خدماتی - محیطی، مسائلی همچون منظر و فرم شهر، سازمان فضایی، مقیاس و تیپولوژی مساکن (عزیزی، ۱۳۸۳، ۲۶۸؛ مشهدی، ۱۳۷۱، ۱۰۱) از عوامل مهم در تعیین تراکم های شهری در شهرهای جدید می تواند باشد که

جدول ۱- تعاریف ظرفیت قابل تحمل در دیدگاه های مختلف.

آنواع	شماره بند
زیست محیطی و اکولوژیکی	میزان فعالیت های انسانی که محیط زیست و اکو سیستم می تواند بدون آسیب رساندن جدی به آن با داشتن کیفیت زندگی مناسب پشتیبانی کند.
تسهیلات و تجهیزات خدمات شهری	میزان فعالیت های انسانی که تجهیزات و تاسیسات خدماتی نواحی شهری می توانند بدون آسیب رساندن به آنها با داشتن کیفیت زندگی مناسب پشتیبانی کند.
مدیریتی و اجتماعی- اقتصادی	حفظ اندازه بهینه توسعه شهری با توجه به شرایط مدیریت و اقتصادی یک شهر در جهت رسیدن به انتظارات و هدف های عمومی مردم (ماخذ: مطالعات نگارندگان)

تراکم های تخصیص یافته می باشد، و اینکه آیا تمامی شاخص های مربوط با تراکم اختصاص داده شده دارای وابستگی می باشند و یا خیر، در مرحله بعدی شاخص های اولیه از طریق نمونه های مشابه با شهر جدید پردازی موردن آزمون قرار گرفته اند. شاخص های ابتدایی مورد بررسی در هفت تقسیم بندی، شامل دسترسی به خدمات، کارایی زیرساخت ها، حمل و نقل عمومی و پیاده، متابع و مصرف انرژی خانگی، پیامدهای بیرونی زیست محیطی، اقلیمی، ظرفیت توسعه کالبدی برای مساکن موردن نیاز، اراده گردیده اند. در جدول شماره ۲، هر یک از شاخص های مورد بررسی و سنجه های مربوط به آنها آورده شده است (جدول ۲).

برای تعیین رابطه همبستگی میان شاخص ها و با توجه به محدودیت های تحقیق، ۱۲ شهر جدید برای نمونه های مورد بررسی منتخب شده اند. این امر با توجه به حداقل داده آماری برای ضریب اطمینان مناسب تعیین همبستگی انجام شده است. در مباحث تئوری آماری، حداقل نمونه برای معنا دارای همبستگی پیرسون ۱۴ آورده شده، اما تجربیات حاصل نشان می دهد که نتایج ۱۲ نمونه با ۱۴ نمونه به صورت تقریبی برابر است (زیردست، ۱۴۸۵). در جمع آوری آمارها و محاسبه سنجه های مورد بررسی، از متابع مختلف استفاده گردیده است. در شهرهای جدید، درصد تحقق پذیری اجرای طرح ها نسبت به طرح های شهرهای موجود بسیار بالاتر است و اکثر بخش های ساخته شده از طرح های خود تبعیت به نسبت کاملی می نماید. اطلاعات پیش بینی شده برای طرح های جامع، آمارهای سازی و تفصیلی آنها را می توان تقریباً با وضع موجود آنها پس از اجرا فرض نمود. بر این اساس، فاز اول توسعه در شهرهای اندیشه، پرند، پرداز، هشتگرد، بهارستان، مجلسی، سهند، گلهار، بینالود، صدرا، مهاجران و رامشار بررسی شده است. مبنای انتخاب شهرها، وجود جمعیت ساکن و از نسل شهرهای بعد از انقلاب اسلامی، بوده است. بدین ترتیب، شهر جدیدی مانند فولاد شهر با توجه به اینکه از بقیه جامعه آماری متفاوت است، مورد بررسی قرار نگرفته است.

پس از تعیین میزان شاخص ارایه شده، همبستگی هر یک از شاخص ها به صورت جداگانه با تراکم ناچالص جمعیتی آنها در پایگاه داده مذکور مورد تحلیل قرار می گیرد. با بررسی این همبستگی مشاهده می گردد که ضریب همبستگی ۸ شاخص بالای ۰/۴ (حد پایین وجود همبستگی برای نمونه ها) و ۳ شاخص دارای ضریب نزدیک به ۰/۴ می باشد. نتایج فوق نشان دهنده همبستگی ۱۱

بر مبنای این طبقه بندی، شاخص های آستانه تحمل را می توان در سه دسته "شاخص های زیست محیطی، شاخص های اجتماعی- اقتصادی، شاخص های زیرساختی" تقسیم نمود. در دیدگاه های ابتدایی ظرفیت قابل تحمل، گرایش بیشتری به سمت دیدگاه های اکولوژیکی وجود داشته است. این عوامل و شاخص ها در راستای حفظ محیط زیست از توسعه های مخرب آن در این دوره ارایه گردیده اند. تفسیرهای بعدی از مفهوم آستانه تحمل، خود را در ابعاد زیرساختی و اجتماعی- اقتصادی مطرح ساخته است. از جنبه دیگر نیز، بررسی وضعیت تراکم و استفاده از زمین، در مطالعات توسعه های جدید، مرکز بر شاخص های زیست محیطی و اجتماعی- اقتصادی بوده است. به طور کلی، عوامل محسوس برای تعیین آستانه تحمل را می توان گرایش ها، ارزش ها، رفتار ها و انتظارات مردم دانست، که با توجه به شرایط و ویژگی های مکان تعریف شده و انواع دیگر عوامل آستانه تحمل را تحت تاثیر قرار می دهند.

معیارهای تعیین آستانه تراکم جمعیتی در تحقیق حاضر

در فرآیند انجام تحقیق حاضر، از روش آماری - پارامتری و تلفیقی از متغیرهای مطالعات مختلف، استفاده شده و در قالب محدوده مورد بررسی، معیارها و شاخص های کاربردی انتخاب شده اند. این امر با توجه به ویژگی های شهر جدید پرداز و اهداف تحقیق، پراساس روش ظرفیت قابل تحمل، تحلیل و سپس انتخاب گردیده اند. شاخص های مذکور توانایی کافی برای ارزیابی متابع طبیعی و انسان ساخت شهری در گروه های کمی و کیفی و همچنین پارامترهای قابل اندازه گیری، برای مقایسه را دارا هستند. پراساس روش ظرفیت قابل تحمل، ابتدا سناریوی توسعه مشخص شده، سپس با توجه به آن تحلیل صورت می گیرد. بر این مبنای در اهداف اصلی توسعه شهر جدید پرداز، اهداف راهبردی، یعنی جذب سرزیر جمعیت، تامین مسکن و کاهش تخریب زمین های کشاورزی حاشیه ای در تعیین شاخص ها و سنجه های مورد بررسی مورد توجه قرار می گیرند.

با توجه به اینکه تعیین آستانه تراکم جمعیتی به منظور ارزیابی

جدول ۲- مجموعه شاخص‌های منتخب با توجه به مطالعات مختلف و اهداف تحقیق.

ردیف	نام شاخص	دسترسی به خدمات	نمایش
۱	نسبت کاربری درمانی به کل مساحت پیش‌بینی شده برای شهر جدید	دسترسی به خدمات درمانی	Sa1
	نسبت مساحت آموزشی (دبستان) به کل مساحت پیش‌بینی شده برای شهر جدید	دسترسی به خدمات آموزشی	Sa2
	نسبت مساحت تجارتی و مغازه‌ها به کل مساحت پیش‌بینی شده برای شهر جدید	دسترسی به خدمات تجارتی	Sa3
	نسبت مساحت فضای سبز ایجاد شده به گل مساحت پیش‌بینی شده برای شهر جدید	دسترسی به خدمات فراغت و تفریحی	Sa4
۲	سرانه خیابان و راه شهری به ازای هر نفر	عملکرد شبکه خیابان‌ها	Le1
	حجم سروپس اوله‌های فاضلاب به ازای هر ساعت	کارایی تاسیسات و تجهیزات دفع آبها	Le2
	سرانه زمین تجهیزات و تالیسات شهری	عملکرد تاسیسات و تجهیزات شهری	Le3
۳	نعماد توبوس عمومی به ازای هر ۰۰۰ نسکن	دسترسی به حمل و نقل عمومی	Pt1
	مساحت مسیرهای پیاده به ازای هر نفر	دسترسی پیاده برای خدمات محلی	Pt2
	مساحت پارکینگ‌های به کل مساحت پیش‌بینی شده برای شهر جدید	پارکینگ و سایلی تقلیده	Pt3
۴	حلاکتر آب قبل تأمین در ساعت به ازای هر نفر	تامین آب مورد نیاز (ذخیره زیر زمینی و سطحی آب)	Ei1
	صرف برق خانگی به ازای هر واحد مسکونی	بهره وری انرژی	Ei2
	صرف آب خانگی به ازای هر نفر	صرف منابع طبیعی	Ei3
۵	درصد زمین‌های دارای شبکه پایین تر از ۱۰ درصد به کل مساحت پیش‌بینی شده برای شهر جدید	شبکه زمین	Pd 1
	تعداد واحد‌های مسکونی به ازای خانوار	مسکن	Pd 2
	قیمت هر متر مربع مسکن به بعد خانوار در شهر جدید (هزار تومان)	اقتصاد مسکن	Pd3
	تعداد اشتغال پیش‌بینی شده نسبت به جمعیت برای شهر	اقتصاد مسکن	Pd 4
	درصد زمین‌های ذخیره و قاقد اجازه ساخت نسبت به کل نواحی ساخته شده شهر	زمینهای خالی قبل توسعه	Pd 5
۶	میزان سالانه میزان بارش	بارش	C11
	تعداد ساعات افتادی در سال	تابش لغتاب	C12
	تعداد روز یخیندان	یخیندان	C13
	متوسط درجه حرارت سالانه	دما	C14

مأخذ: (Chen 2008 =1 ,Barton 2005 =2 ,Oh 2006 =3 ,Onishi 1994 =4 , Godschalk 1977 =5 , ، ۱۳۸۲ =6 =7 ، زیردست =

می باشد. در این میان، عدم همبستگی میان شاخص‌های "تامین آب مورد نیاز (ذخیره زیر زمینی و سطحی آب)"، "عملکرد شبکه خیابان‌ها" و "زمین‌های خالی قبل توسعه" به عنوان شاخص‌های مهم در تعیین تراکم‌های جمعیتی برای شهرهای جدید از نتایج قابل بحث تحقیق می باشد. وجود تاثیرپذیری تراکم جمعیتی شهرهای "متوسط دمای سالیانه" شهرها به عنوان شاخص اقلیمی، نیز نشان دهنده این است که در شهرهای با اقلیم سرد، می توان تراکم جمعیتی بالاتری را شاهد بود. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل شاخص‌ها در شهرهای جدید ایران و اطمینان از وجود رابطه بین شاخص‌های منتخب با تراکم جمعیتی در شهرهای جدید، در مرحله بعدی هر یک از شاخص‌های زیر، در راستای رسیدن به مدلی برای تعیین تراکم از طریق تعیین ظرفیت قابل تحمل، در محلات شهر پردازی استفاده می گردد.

شاخص و سنجه با تراکم تا خالص جمعیتی در شهرهای جدید ایران می باشد. همچنین این نتایج تحلیل رابطه میان شاخص‌ها و تراکم جمعیتی نشان می دهد که شاخص‌های دسترسی به خدمات شامل آموزشی، تجاری و فراغت- تفریحی به عنوان عوامل موثر برای تعیین ظرفیت کالبدی شهری برای سکونت به شمار می رود. این امر می تواند به علت اثر پذیری این خدمات از سرانه‌ها و همچنین اثرگذاری تراکم‌ها به سرانه‌ها باشد که تا حدودی قابل پیش‌بینی بوده است. اثر گذاری شاخص‌های کیفیت و اقتصاد مسکن، بهره وری انرژی و همچنین اقلیمی، از نتایج غیر قابل پیش‌بینی این بخش از تحلیل همبستگی است. وجود رابطه میان نسبت تعداد مسکن به خانوار و تراکم جمعیتی نشان دهنده این مفهوم است که با افزایش تراکم جمعیتی، تراکم تعداد خانوار بر واحد مسکونی نیز افزایش یافته است. همچنین افزایش تراکم جمعیتی در شهرهای جدید، با افزایش قیمت مسکن در ارتباط

الی بیش از ۵۵ نفر در هکتار دیده می‌شود. تراکم جمعیتی در فاز یک از تمامی فازهای آن بیشتر است، و این ناشی از تغییر تراکم‌ها در فاز یک می‌باشد که طرح جامع جدید آن را پذیرفته است. با توجه به اینکه فاز یک شهر تا کنون نیز در حدود ۷۰ درصد اجرایی شده است، اثرات افزایش تراکم در آن دیده می‌شود. تراکم ناخالص جمعیتی فاز دوم نیز سه سطح ۵۰ الی ۱۰۰ نفر در هکتار، ۱۰۰ الی ۱۵۰ نفر در هکتار و ۱۵۰ الی بیش از ۲۰۰ نفر در هکتار را شامل می‌شود. تراکم خالص در این فاز، کلیه سطوح تراکمی بجز کمتر از ۸۰ نفر در هکتار را در بردارد. در سطوح محله‌ها، غالب تراکم خالص بین ۸۰ الی بیش از ۵۵ نفر در هکتار متغیر است. این فاز دارای تراکم ساختمانی بالا در بخش‌های شمالی می‌باشد، که بیشتر براساس ساختار زمین شناختی تعیین شده است و دارای چهاره بسیار متفاوتی نسبت به دیگر فاز‌ها می‌باشد.

تراکم ناخالص جمعیتی فاز سوم، از ۵۰ الی ۱۰۰ نفر در هکتار تا ۲۰۰ نفر در هکتار متفاوت است. تراکم خالص جمعیتی در این فاز، در کلیه محله‌های آن از ۸۰ الی ۲۰۰ نفر در هکتار تا ۳۵۰ الی ۵۵۰ نفر در هکتار متغیر است. بررسی تراکم فاز سوم نیز تنوع در اختصاص تراکم در این ناحیه را نشان می‌دهد. کم تراکم ترین محلات شهر در این ناحیه قرار دارد. علت این امر اختصاص بیشتر کاربری‌های خدماتی در این محلات است. تراکم ناخالص جمعیتی فاز چهارم نیز از ۵۰ الی ۱۰۰ نفر در هکتار تا ۱۵۰ الی بیش از ۲۰۰ نفر در هکتار متغیر است. تراکم خالص جمعیتی این فاز از ۸۰ الی بیش از ۵۰ نفر در هکتار متغیر است. تراکم‌های فاز چهارم نیز همانند فاز دوم، در بخش‌های شمالی دارای الگوی متفاوت طراحی با تراکم بالای ساختمانی است. غالب کاربری‌های خدماتی در محلات ۴ و ۲ می‌باشد که این امر باعث کاهش تراکم ناخالص جمعیتی محلات گردیده است. از سوی دیگر، تفاوت الگوی متفاوت شناسنامه با تراکم برمبنای درصد بالای شبیه زمین، در محله ۲ و ۴ دیده نمی‌شود. در نقشه شماره ۲ وضع موجود تراکم ناخالص جمعیتی شهر جدید پرديس براساس طرح جامع مصوب نشان داده شده است.

تراکم ناخالص جمعیتی برای کل شهر پرديس، در طرح جامع جدید، ۱۵۰ نفر در هکتار می‌باشد که در مقایسه با تراکم ناخالص جمعیت پیشنهادی طرح جامع سال ۱۳۷۷ (۱۲۵ نفر در هکتار) افزایش یافته است. بیشترین تراکم با ۱۷۴ نفر در هکتار به فاز اول و کمترین تراکم با ۱۳۹ نفر در هکتار به فاز چهارم اختصاص یافته است. این امر، عدم توازن در توزیع تراکم در محدوده‌های شهر را نشان می‌دهد. قابل توجه است که در فاز یک، تراکم ناخالص ارائه شده بر اساس میانگین تراکم با محلات ۱ و ۲ و ۳ با محله ۴ که دارای تراکم پایینی است، محاسبه شده است. در صورتی که محلات ۱ و ۲ و ۳ به صورت تنها دیده شوند، تراکم ناخالص در حدود ۳۵۰ نفر در هکتار را نشان می‌دهند. تراکم خالص جمعیتی شهر نیز در سال آفق طرح ۲۳۳ نفر

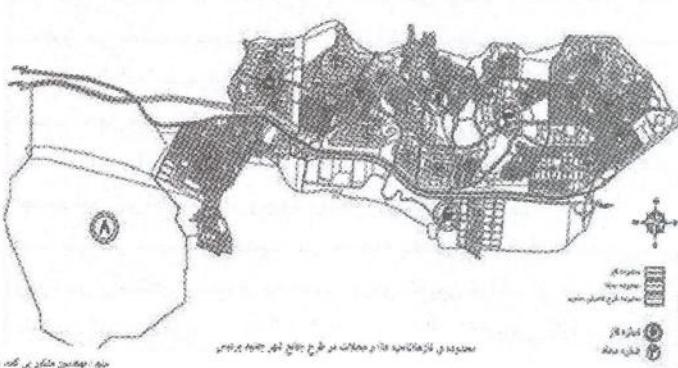
شهر جدید پرديس و ابعاد تراکم در آن

شهر جدید پرديس به منظور جذب سریز جمعیت شهر تهران و نواحی پیرامون آن در فاصله ۲۵ کیلومتری شرق تهران در کنار جاده ترانزیتی تهران-آمل واقع شده است و با شهرهای رودهن و بومهن تشکیل یک منطقه شهری را می‌دهد. سه قطب مهم این منطقه شهری، رودهن، بومهن و شهر جدید پرديس بوده و بسیاری از روستاهای شهر جدید پرديس، ابتدا ۲۰۰ هزار نفر تعیین گردید. پس از آن شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در جلسه مورخ ۱۳۷۲/۲/۲۲، طرح جامع شهر جدید پرديس با جمعیت ۱۵۰ هزار نفر برای سال ۱۳۹۵، وسعت نهایی ۱۲۰ هکتار و تراکم ناخالص جمعیتی ۱۲۵ نفر در هکتار به تصویب رسانید. این شهر هم اکنون دارای ۲۵۳۷۵ نفر و ۷۲۳۰ خانوار ساکن می‌باشد. همزمان با ایجاد محدودیت در افزایش تراکم و ساخت و ساز در شهر تهران که از ابتدای سال ۱۳۸۱ آغاز گردید، گرایش به سکونت در شهرهای جدید نیز افزایش یافت. با این حال، این روند با وجود آمدن رکود بازار مسکن و کاهش قیمت مسکن در سال ۱۳۸۷ تغییر کرده و رو به کاهش نهاده است.

شهر پرديس از هشت فاز (پنج فاز مسکونی و سه فاز اداری- تفریحی- صنعتی) و ۱۸ محله‌ی مسکونی تشکیل شده است. برای هر یک از محلات شهر، تراکم ناخالص جمعیت اختصاص داده شده، از ۵۰ الی بیش از ۳۰۰ نفر در هکتار و تراکم خالص جمعیتی از ۸۰ الی بیش از ۵۰۰ نفر در هکتار متغیر است. در مطالعات طرح جامع (توسعه و عمران) شهر، مقادیر تراکمی در پنج سطح شامل تراکم‌های خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد مطالعه شده‌اند.

تراکم ناخالص جمعیتی در فاز یک مابین ۵۰ الی بیش از ۲۰۰ نفر در هکتار می‌باشد. در این فاز، تراکم خالص کمتر از ۸۰ نفر

نقشه ۱- منطقه بندی و محدوده ناحیه‌ها در طرح جامع شهر جدید پرديس.



ماخذ: (مهندسين مشاور پي كده، ۱۳۸۴، طرح جامع شهر جدید پرديس)

جدول ۳- تراکم ناخالص و خالص جمعیتی پیشنهادی شهر به تفکیک فاز.

نظام خالص	نظام نادلخان	نظام جمعيتي	نظام جمعيتي	نظام حماقة	نظام مكتوب	نظام مكتوب	نظام بائع	نظام بائع	نظام
جعوني	جعوني	جعوني	جعوني	(ندر / هكتار)	جعوني				
٢٩٣	١٥٨	٣٤٦	٨٩	٢٣٣	٢٣٣	٢٣٣	٢٣٣	٢٣٣	١
٣٧٤	١٩٩	٣٨	٣٣	٢٠١	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢٨٤	٢
٢٠٠	١١٤	٤٧	٢٦	٢٩٦	٢٩٦	٢٩٦	٢٩٦	٢٩٦	٣
٢٩٤	١٢٥	٤٠	١٦٥	٢٨٥	٢٨٥	٢٨٥	٢٨٥	٢٨٥	٤
٢٠٠	١٦٣	٥٩	٣٩	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٥
٢٠٥	١٥٦	٩٤	٤٣	٢٤٣	٢٤٣	٢٤٣	٢٤٣	٢٤٣	٦
٢٣٣	١٤٠	٩٤	٦٩	٢٢٣	٢٢٣	٢٢٣	٢٢٣	٢٢٣	٧

ماخذ: (مهندسين مشاور به کده، طرح جامع شهر جدید پرندیس، ۱۳۸۴)

فضاهای جمعی باز دارد، به گونه‌ای که پراکنش فضا و فعالیت حتی در فضاهای تازه شکل گرفته به منظور خاص نیز به شکل غیر منطقی شکل دهد.

تعیین آستانه‌های تراکم جمعیتی در محلات شهر جدید پر دیس

برای تعیین آستانه های تراکم جمعیتی، ابتدا سنجه های شاخص های مذکور (از تحلیل شهر های جدید ایران) در هر مرحله محاسبه شده و در مرحله بعدی امتیازات به دست آمده از هر محله، که نشان دهنده میزان کمی مطلوبیت محله را براساس شاخص ها و سنجه هایی که در نظر گرفته شده، مشخص می شود. سپس با استفاده از تراکم متناظر با میانگین امتیاز به دست آمده، آستانه تراکم جمعیتی برای کل شهر تعیین می گردد. از میان شاخص های مذکور، شاخص دما به علت عدم معناداری رابطه در مقیاس محلات و بهره وری انرژی به علت نبود داده ها در سطح محلات، از فرآیند تعیین آستانه های جمعیتی برای محلات شهر پر迪س حذف گردیدند.

در هکتار پیش بینی شده، که در مقایسه با پیش بینی طرح جامع پیشین (۳۰۹ نفر در هکتار) افزایش یافته است. توزیع تراکم خالص جمعیتی به تفکیک فازها نشان می دهد فاز اول با ۴۱۵ نفر در هکتار بیشترین تراکم و فاز چهارم با ۲۹۲ نفر در هکتار کمترین تراکم را خواهد داشت.

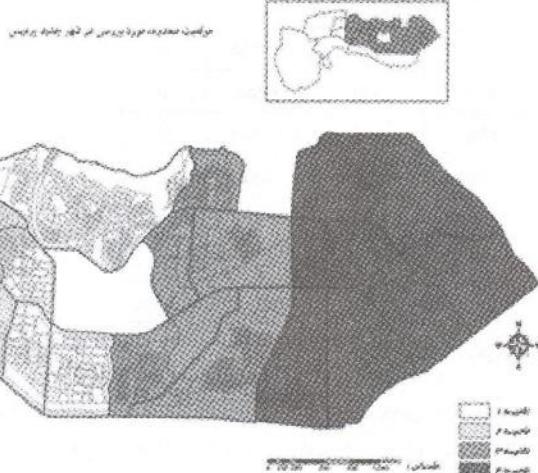
در تعیین تراکم‌ها برای وضع موجود شهر، عمدتاً تراکم ساختمنی مورده بررسی و برنامه‌ریزی قرار گرفته است، این امر در حالی است که رابطه بین تراکم ساختمنی و تراکم جمعیتی در نظر گرفته نشده و به تبع آن رابطه بین تراکم ساختمنی و اختصاص خدمات و کاربری مغفول مانده است. بسنده کردن به تعیین سرانه‌های شهری به گونه‌ای عام و تعیین تراکم شهری و افزایش آن را از طریق تکیه به آنها، به تابسامانی منجر شده است. در این روند، ابعاد فرهنگی، زیبایی شناختی و مورفوژئی نیز جایگاه خود را از دست می‌دهند. از سوی دیگر، از آنجایی که ساماندهی عملکردهای شهری رابطه‌ای تنگاتنگ با موضوع تراکم شهری دارد، این نابسامانی‌ها ایجاد آشفتگی عملکردی خواهد نمود. این الگو با عدم توازن خود، می‌تواند پویایی فضاهای شهری را از بین برده و در نتیجه، شهرمندان را از حضور در

جدول ۴- شاخص های مورد بررسی برای تعیین آستانه های تراکم جمعیتی در محلات شهر پر دیس.

ردیف	نامندگان	نامندگان	نامندگان	نامندگان
1	نیازمندی به خدمات درمانی			
2	نیازمندی به خدمات آموزشی			
3	نیازمندی به خدمات تجارتی			
4	نیازمندی به خدمات فراغت و تفریحی			
5	تبیین زمین	تبیین زمین	تبیین زمین	تبیین زمین
6	مسکن	مسکن	مسکن	مسکن
7	اقتصاد مسکن	اقتصاد مسکن	اقتصاد مسکن	اقتصاد مسکن
8	زمینهای خالی قابل توسعه			

(مأخذ: مطالعات نگارندگان)

نقشه ۴ - محدوده مورد بررسی در شهر جدید یردیس.



ماخذ نقشه پایه: (مهندسين مشاور بي کده)

جدول ۵- امتیازات نهایی سنجه‌ها برای تعیین آستانه‌های جمعیتی در محلات شهر چدید پریدس.

ردیف	نام و نشانه	ردیف	نام و نشانه
۱	۰.۷۹۵۰۴	۱	F1M1
۲	-۱.۲۹۸۷۱	۲	F1M2
۳	۰.۰۴۲۴۷۴	۳	F1M3
۴	۲.۰۹۵۶۸۵	۴	F1M4
۵		۵	
۶	-۰.۰۸۴۰۳	۶	F2M1
۷	۱.۵۸۴۱۷۳	۷	F2M2
۸	۰.۷۹۶۳۰۸	۸	F2M3
۹	-۰.۲۱۷۸۲	۹	F2M4
۱۰		۱۰	
۱۱	-۲.۱۷۷۵۲	۱۱	F3M1
۱۲	-۱.۳۲۲۲۸	۱۲	F3M2
۱۳	-۱.۸۰۴۳۹	۱۳	F3M3
۱۴	۱.۴۰۲۸۹۵	۱۴	F3M4
۱۵	-۱.۱۱۴۶۵	۱۵	F3M5
۱۶		۱۶	
۱۷	۰.۵۷۱۶۰۱	۱۷	F4M1
۱۸	-۰.۱۸۴۳۷	۱۸	F4M2
۱۹	۰.۸۷۹۸۲۵	۱۹	F4M3
۲۰	-۱.۷۴۶۴۱	۲۰	F4M4
۲۱	-۲.۹۳۷۴	۲۱	F5M5

(ماخذ: مطالعات نگارندگان)

در مرحله بعد، برای به دست آوردن امتیاز نهایی برای هر محله، میانگین وزنی آنها به دست آمد. با توجه به اینکه وزن های اختصاص داده شده برای هر شاخص، نشان دهنده درجه اهمیت آن شاخص ها در تعیین آستانه های جمعیتی می باشد، برای تعیین امتیاز نهایی از ضریب های همبستگی شاخص مربوطه با تراکم جمعیتی در میان شهرهای جدید ایران به عنوان ضریب اهمیت استفاده گردید. سپس، با توجه به امتیازهای استاندارد شده

بادر نظر گرفتن عدم یا وجود داده‌ای آماری، محلات مورد نظر انتخاب گردید. برای استفاده از مدل‌های رگرسیونی، حداقل تعداد نمونه‌های مورد بررسی می‌باشد ۱۴ (زیردست، ۱۳۸۵). براین مینا و براساس محدودیت‌های اطلاعاتی در زمینه آمارهای تعداد شاغلین و تعداد واحد مسکونی به ازای خانوار و عدم وجود این آمارها در فازهای پنجم، ششم، هفتم (به علت نبود ساکنین)، ۱۸ محله از فازهای اول، دوم، سوم و چهارم به عنوان بخش‌های مطالعه موردي این تحقیق انتخاب و مورد تحلیل قرار گرفت. علت بررسی به تفکیک محلات، نیاز به دست‌آوردن امتیاز نهایی برای هر محله در فرایند کار بود که دسته‌بندی محاسبه و تحلیل شاخص‌های مذکور را به شکل مکانی (محله) درآورده است. همانگونه که مشخصات عام این فازها و محلات در بخش‌های پیشین ارایه گردید، در مجموع دارای جمعیتی معادل ۱۵۵ هزار نفر و مساحتی برابر ۱۰۵۰ هکتار می‌باشد. با جمع‌بندی بررسی‌ها و مشخص شدن ظرفیت‌های توسعه در هر یک از محلات شهر جدید پردايس، امتیاز ۷ عامل از ۹ عامل منتخب جهت تعیین آستانه‌های جمعیتی از طریق داده‌های طرح جامع و آماده سازی به دست آمده و برای به دست آوردن دو عامل دیگر، یعنی میزان شاخص‌های شبیه زمین و اقتصاد مسکن، فرایند دیگری انجام گرفته است. تعیین درصد زمین‌های دارای پایین‌تر از ۱۰ درصد، با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS 9.00 و تحلیل‌های مختلف برای هر یک از محلات به دست آمده است.

برای به دست آوردن شاخص اقتصاد مسکن (بهای مسکن به بعد خانوار) در هر محله، از پرسشنامه استفاده گردید. گروه هدف این پرسشنامه‌ها، بینگاه‌های معاملات ملکی و مستغلات بوده و از آنها میزان بهای زمین و مسکن در هر یک از محلات شهر جدید پردازش گردید (۲۵ مورد). سپس با توجه به پاسخ‌های متفاوت هر یک از آنها به سوالات و قیمت‌های مسکن در محلات، میانگین حد بالا و حد پایین قیمت هر محله تعیین و قیمت میانگین هر متر مربع مسکن برای هر محله به دست آمد. از آنجای که سنجه‌های به دست آمده خام هستند و بازه‌های مختلف عددی و با واحدهای مختلف را دارا می‌باشند، ضروری بود که تمامی شاخص‌ها در یک بازه رفته تا امکان محاسبه میانگین وزنی مناسب از آنها وجود داشته باشد. بدین منظور با استفاده از میانگین و انحراف معیار سنجه‌ها برای محلات شهرهای جدید ایران، سنجه‌های مورد نظر برای محلات شهر جدید پرداز به شکل استاندارد آماری درآمده است. برای به دست آوردن میانگین‌های سنجه‌ها برای محلات شهرهای جدید ایران، طرح‌های ۱۲ شهر مریبوطه دوباره بازبینی شده و میانگین‌های مربوطه برای محلات به دست آورده شد (میانگین‌ها و انحراف معیارهای قبلی در مقیاس فاز ۱ شهر مورد بررسی قرار گرفته بود). بر این اساس، امتیازهای استاندارد شده سنجه‌ها برای محلات شهر جدید پرداز، به دست آمد.

شهر (آستانه تراکم جمعیتی) برمبنای شاخص‌های مورد بررسی است. این عدد برای کل شهر به دست آمده و به این معنا است که حداقل تراکم جمعیتی که می‌تواند با توجه به ظرفیت‌های خدماتی، اقتصادی و اجتماعی موجود در محیطی مطلوب اسکان یابند، تراکم ۱۸۰ نفر در هکتار برای کل شهر می‌باشد.

با تحلیل تابع فوق، به نتایج دیگری نیز می‌توان دست یافت. نزدیکی تراکم آستانه‌ای متناظر برای شهر با تراکم ماکزیمم در تابع پیش‌بینی، نشان دهنده این امر است که، برخی محلات با امتیاز بالاتر مطلوبیت دارای تراکم جمعیتی کمتری نسبت به محلات دارای امتیاز مطلوبیت پایین‌تر را دارا می‌باشند. این محلات که دارای امتیاز مطلوبیت بالاتر هستند، تراکم‌های کمتر از حد واقع خود را در خود جای داده‌اند. بدین جهت، تابع فوق، تابع مناسبی برای تعیین حد آستانه‌های تراکم جمعیتی هریک محلات به صورت جداگانه نمی‌باشد. با توجه به دست آمدن آستانه تراکم جمعیتی برای کل شهر پر迪س، می‌بایست ظرفیت محلات و آستانه‌های تراکمی هر یک نیز تعیین گردد تا به وسیله آن، قابلیت‌ها و ضعف‌های توسعه شناخته شده و براساس آن سیاست‌های مناسب برای تعیین تراکم‌های جمعیتی مناسب و به تبع آن تراکم ساختمانی برای محلات در نظر گرفته شود.

برای به دست آوردن تابع تعیین تراکم‌های جمعیتی محلات، نکات زیر از تابع فوق قابل توجه هستند.

الف - تابع تخمینی فوق روند رشد تراکم‌های محلات را براساس امتیاز‌های نهایی شاخص‌ها نشان می‌دهد.

ب - نقطه متناظر به دست آمده از میانگین، تراکم جمعیتی را که می‌تواند در کل شهر جدید پر迪س ساکن شود برای کل شهر نشان می‌دهد و نه برای هر یک از محلات، زیرا هر یک از محلات با توجه به ظرفیت‌های خود می‌تواند تراکم بیشتر و یا کمتری را در خود جای دهد.

در نتیجه موارد فوق، میانگین تراکم‌های جمعیتی محلات شهر از تابع پیش‌بینی که برای آنها تبیین می‌شود، برابر با آستانه تراکمی به دست آمده برای شهر باید باشد. بنابراین، برای تعیین تراکم جمعیتی هر یک از محلات می‌بایست تابعی به دست آید که اولاً روند رشد مناسبی براساس تراکم‌های کنونی داشته باشد. ثانیاً داده‌هایی که روند رشد و ارتباط واقعی میان امتیاز‌های تعیین شده و تراکم جمعیتی پیش‌بینی شده برای شهر را نشان نمی‌دهد، حذف شود و میانگین اعداد به دست آمده از تابع مذکور در بازه مورد بررسی برابر با ماکزیمم تابع فوق باشد. برای به دست آوردن چنین تابعی، با حذف داده‌هایی که امتیاز آنها از میانگین امتیازات بیشتر می‌باشد، اما تراکم آنها از تراکم متناظر با امتیاز میانگین کمتر است، از مجموعه داده‌های حذف شده مدل رگرسیونی جدید برای آن به دست می‌آید. براین پایه، مجدداً ۱۸ تابع پیش‌بینی رگرسیونی برای محلات منتخب به دست آورده شد. توابع مورد بررسی دارای R^2 و Sig های متفاوت می‌باشند که از میان آنها (در نمودار زیر نشان داده شده است) براساس

سنجه‌ها برای محلات و ضرایب اهمیت هر یک از سنجه‌ها، امتیاز نهایی برای هریک از محلات از طریق محاسبه میانگین وزنی برای هر محله به دست می‌آید. جدول شماره ۵ نشان دهنده امتیاز نهایی به دست آمده برای هریک از محلات است.

ارایه مدلی برای تعیین آستانه‌های جمعیتی محلات شهر جدید پر迪س

امتیازات به دست آمده از هر محله، مطلوبیت محله را براساس شاخص‌ها و سنجه‌هایی که در نظر گرفته شده، مشخص می‌کند. از آن جای که برای هر امتیاز، عدد متناظری وجود ندارد، لازم است ابتدا تابع مرتبط بین دو متغیر امتیاز نهایی و تراکم جمعیتی به دست آید، سپس تراکم متناظر با میانگین امتیاز مطلوبیت محلات - که امتیاز نهایی شهر را نشان می‌دهد - تعیین گردد. تراکم جمعیتی به دست آمده، حداقل تراکم جمعیتی را براساس شاخص‌ها و با توجه به پیش‌بینی‌های طرح جامع شهر نشان می‌دهد. برای تبیین و تعیین رابطه آستانه‌های تراکم جمعیتی و شاخص مورد بررسی در این تحقیق، براساس تابع‌های پیش‌بینی آماری عمل نموده و از ۱۱ تابع پیش‌بینی و برآنش آماری رگرسیونی برای بررسی رابطه میان امتیاز نهایی شاخص‌ها و تراکم استفاده شده است. علت استفاده از توابع رگرسیونی، مشخص نبودن نحوه ارتباط و اثرباری شاخص‌های مربوطه در تراکم‌های جمعیتی تعیین شده می‌باشد. در وضع کنونی، بهترین شیوه برای پی‌بردن به نحوه ارتباط میان آنها استفاده از توابع پیش‌بینی آماری به صورت رگرسیونی می‌باشد. این امر با استفاده از نرم افزار تخصصی آمار (SPSS 16.00) صورت گرفته است. با توجه به روش‌های کار نرم افزار و با استفاده از ۱۱ مدل پیش‌بینی آماری خطی و غیرخطی، رابطه میان امتیازات نهایی شاخص‌ها و تراکم جمعیتی هریک از محلات مورد تحلیل قرار گرفت.

هر یک از نقاط نمودار به دست آمده نشان دهنده محلات شهر پر迪س می‌باشد که دارای تراکم مشخص و همچنین امتیاز مشخص از شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد که X و Z نمودار و متغیرهای مستقل و وابسته را تشکیل می‌دهند. براساس فروض آماری روش رگرسیونی، آن برآنشی قابل قبول می‌باشد که پنج مرحله آزمون‌های انتخاب توابع پیش‌بینی آماری در آن قابل قبول باشد^۱. با بررسی پنج مرحله، دو تابع درجه دوم و درجه سوم به صورت اولیه منتخب شده و از آنچهایی که تفاوت Sig در مدل $Cubic$ با $Quadratic$ است و با توجه به ضرایب a و b مقدار a ، تابع $Cubic$ درجه سوم (برای به دست آوردن عدد متغیر با میانگین انتخاب شد. با توجه به نمودار توابع فوق، عدد ۱۸ نفر در هکتار به دست آمد. این عدد آستانه تراکم جمعیتی برای کل شهر جدید پر迪س می‌باشد. همانگونه که دیده می‌شود، عدد مذکور حداقل ظرفیت قابل تحمل جمعیتی برای کل

نفر در هکتار) می باشد و معیاری دیگر را برای کنترل کردن فرآیند، پاسخگویی می کند.

نتایج و یافته های تحقیق را می توان در سه دسته تقسیم بندی

جدول ۶- آستانه های تراکم جمعیتی برای محلات شهر جدید پردیس.

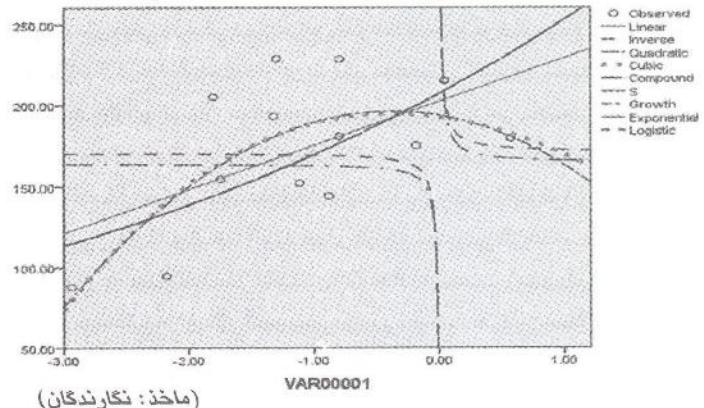
آستانه های تراکم جمعیتی (حداکثر)	آستانه های طبقه بندی	آستانه های تراکم جمعیتی (حداکثر)
228	192	محله ۱ فاز اول
228	181	محله ۲ فاز اول
215	192	محله ۳ فاز اول
119	121	محله ۴ فاز اول
103	193	محله ۱ فاز دوم
82	146	محله ۲ فاز دوم
1808	192	محله ۳ فاز دوم
172	194	محله ۴ فاز دوم
94	140	محله ۱ فاز سوم
1932	180	محله ۲ فاز سوم
205	161	محله ۳ فاز سوم
80	154	محله ۴ فاز سوم
152	186	محله ۵ فاز سوم
179	182	محله ۱ فاز چهارم
175	194	محله ۲ فاز چهارم
144	191	محله ۳ فاز چهارم
154	164	محله ۴ فاز چهارم
87	79	محله ۵ فاز چهارم
155	179	میانگین

(ماخذ: مطالعات نگارندگان)

مراحلی که گفته شد،تابع Cubic مناسب تشخیص داده شد و عبارت است از:

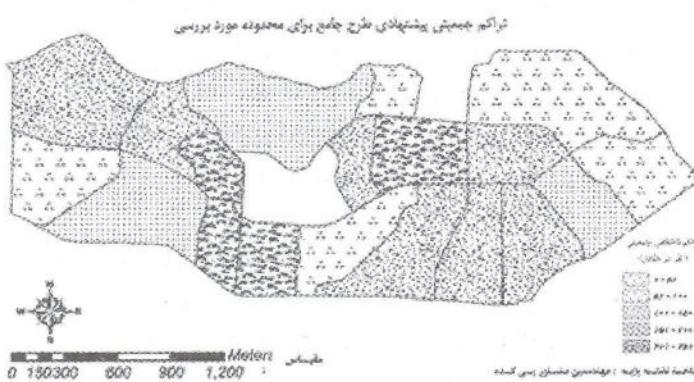
$$Y = 192.7134346617201 - 10.81074637800532 * X - 13.42693754275526 * X^2 + 1.148608836542436 * X^3$$

نمودار ۱- نمودار توابع پیش‌بینی برای آستانه های تراکم جمعیتی محلات شهر جدید پردیس.



براساس تابع به دست آمده، آستانه های تراکمی پیش‌بینی شده برای هر یک از محلات شهر با توجه امتیازات به دست آمده از شاخص های منتخب محاسبه می گردد (جدول ۶).

با بررسی میانگین آستانه های تراکمی به دست آورده شده محلات، تقریباً به همان آستانه تراکمی برای کل شهر می رسیم که این عدد به عنوان عدد کنترل عملیات، درست بودن فرآیند طی شده را با خطای قابل قبولی تایید می نماید. از سوی دیگر، عدد بدست آمده، بیشتر از میانگین تراکمی در شهرهای جدید (۱۲۰



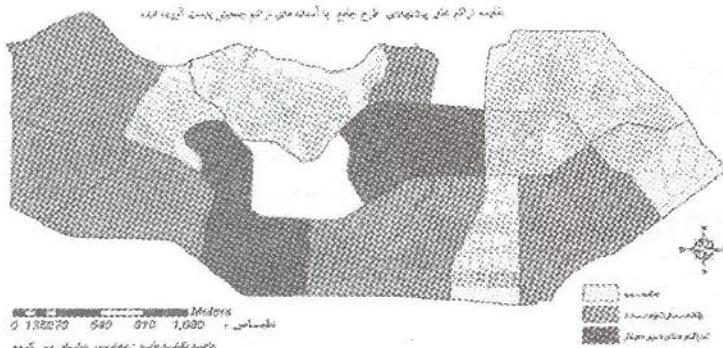
ماخذ نقشه پایه: (مهندسين مشاور بي كده)

نمود: یکم، نتایج حاصل از استفاده از تعیین آستانه ها و روش

موردن استفاده، دوم، نتایج حاصل از بررسی تراکم در شهرهای جدید و ارزیابی آنها با استفاده از تعیین آستانه تحمل، و سوم، نتایج حاصل از تحقیق برای مطالعه موردی. نتایج تحقیق در دسته اول نشان می دهد که تعیین آستانه های جمعیتی با استفاده از روش طرفیت قابل تحمل یا آستانه تحمل، نخست روش مناسبی برای ارزیابی تراکم های اختصاص داده شده، می باشد. با استفاده از تعیین شاخص های مناسب و با مجموع امتیاز های شاخص ها با توجه به ضرایب وزنی و الگوریتم های ترکیبی مکانی - آماری (GIS)، می توان تراکم های جمعیتی و ساختمنی مورد نظر را تعیین نمود. این مدل، فرآیند منطقی را چه برای ارزیابی و چه برای تعیین تراکم ها فراهم می نماید.

نقشه ۴- تراکم جمعیتی پیشنهادی طرح جامع.

نقشه ۶- مقایسه تراکم جمعیتی پیش بینی شده با آستانه‌های تراکم در محلات شهر جدید پر迪س.

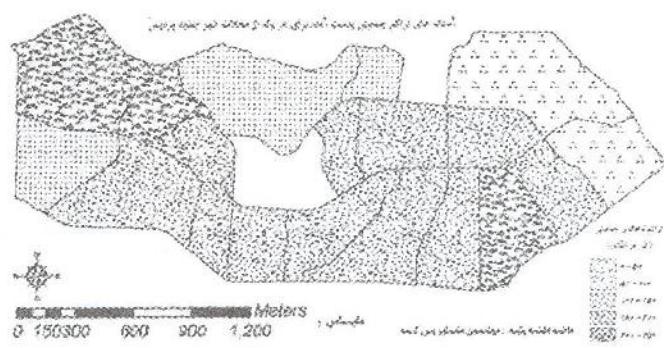


ماخذ نقشه پایه: (مهندسين مشاور پي كده)

پیش از آستانه‌های جمعیتی خود می‌باشد. این امر در بخش‌هایی مانند محله ۱ فاز اول که درصد بیشتری از آن اجرای شده است، مشهود است و از هم اکنون مشکلاتی را نیز ایجاد نموده است. این امر برای فاز اول شهر جدید می‌تواند باعث کاهش کیفیت زندگی در شهر جدید شود. برای شهر جدید پر迪س، پیش‌بینی‌ها و تعیین تراکم‌های طرح جامع در محله‌هایی مانند ۴ فاز اول، ۳ فاز دوم، ۱ و ۵ از فاز چهارم، مناسب بوده و سایر محله‌ها نیز از پتانسیل افزایش تراکم شهری در جهت کاهش مصرف زمین و پراکنش شهرها برخوردار می‌باشند (نقشه ۶).

در قالب نتایج و موضوع تعمیم پذیری یافته‌های تحقیق، می‌توان گفت که طرح‌ها و سیاست‌های اتخاذ شده برای تراکم شهرهای جدید، دارای خلاهایی برای تعیین تراکم‌ها بوده اند. علت اصلی این مسئله را می‌توان در شرح خدمات طرح‌های جامع برای شهرهای جدید و ضعف در نظارت بر سیاستگذاری‌های اعمال شده دانست. برپایه برخی نظریات، در شهرهای جدید با توجه به اینکه سیاست اصلی جذب جمعیت می‌باشد، سیاست توسعه برمبنای تراکم کم و خانه‌های مستقل پایه ریزی می‌شود. اما بر پایه نظریه‌های دیگری همچون "نوشهرگرایی" و "نوژایی شهری"، با توجه به دلایلی همچون صرفهای اقتصادی برای توسعه دهندگان، افزایش مراودات عمومی، کاهش مصرف انرژی، کاهش آسیب به محیط زیست، کاهش مصرف بی‌رویه زمین، ارتباطات و دسترسی آسان تر و ... بافت‌های متراکم مزایای بیشتری را نسبت به بافت‌های پراکنده دارا می‌باشند. بر این اساس، نزدیک شدن به تراکم آستانه‌ای شهر جدید از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار خواهد بود. با این حال، نیل به آستانه‌های تراکم، برای مقیاس کل شهر با مقیاس محلات متفاوت است.

نقشه ۵- آستانه‌های تراکم جمعیتی بدست آمده برای محدوده مورد بررسی.



از محدودیت‌های این روش، در نظر نگرفتن داده‌های کیفی است. برخی از این داده‌ها که قابلیت اتصال به مکان و دسته‌بندی ترتیبی را دارا هستند، می‌توانند در مدل‌های مکانی استفاده گردند. اما شاخص کیفی به خصوص در ابعاد کالبدی را نمی‌توان در نظر گرفت (برای مثال، خط آسمان، پیوستگی جدارهای، دانه‌بندی، رابطه توده فضای). می‌توان گفت رویکرد ریاضی برای تعیین سرانه و تراکم‌های شهری نمی‌تواند به طور مستقیم مبنای عمل برای تعیین تراکم‌ها باشد، بلکه با استفاده از رویکردی اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و با استفاده از این ایزار و منطق ریاضی می‌توان به ابعاد مختلف تراکم شهری پرداخت. تعیین آستانه‌ها می‌تواند پتانسیل نواحی شهری برای تحمل شدت و تراکم توسعه را مشخص سازد.

بررسی طرح جامع پر迪س به عنوان مطالعه موردی تحقیق، نشان داد که فرایند تعیین تراکم‌ها و اختصاص سرانه‌ها بر عواملی همچون ساختار و نحوه شکل گیری شهر، توپوگرافی و شکل زمین، سیاست‌های بالادست و تحمیل شده، جنبه‌های اقتصادی سازندگان مسکن، ابعاد زیبا شناختی و معماری و توان ارایه خدمات صورت گرفته است. مطالعات طرح جامع میزان تراکم جمعیتی شهر پر迪س برای محدوده مورد بررسی این تحقیق (۴ فاز)، را ۱۵۵ نفر در هکتار پیشنهاد می‌دهد. با توجه به فرایند طی شده، تراکم جمعیتی متوسط پیش‌بینی شده شهر پر迪س کمتر از میزان آستانه‌های تراکمی برای کل شهر (۱۸۰ نفر در هکتار) می‌باشد. به عبارتی، تراکم شهر جدید پر迪س از آستانه‌های خود عبور نکرده است (نقشه ۶).

براساس برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته، حتی قابلیت افزایش تراکم جمعیتی برای کل شهر با ظرفیت‌های کنونی وجود دارد. با این حال، باید توجه شود که کدام یک از محلات قابلیت این افزایش تراکم را دارند. از نقاط ضعف موجود، عدم تخصیص مناسب تراکم بین نواحی و محلات براساس پتانسیل‌های آنها است. محله‌های ۱ و ۲ و ۳ از فاز اول، ۱ و ۲ از فاز سوم دارای تراکم‌های

پی‌نوشت‌ها:

- ١. Size-Density
- ٢. Ecological Footprint
- ٣. به نقل از دی کاستر، ۱۳۷۶.
- ٤. Chung
- ٥. Godsholk & Parker
- ٦. Seoul Development Institute, 1999
- ٧. Godschalk & Alex
- ٨. مراجعه شود به: زبردست، ۱۳۸۱

فهرست منابع:

- دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری (۱۳۸۲)، قوانین و مقررات شهرسازی و مجموع مصوبات شورای عالی شهرسازی و معماری از تاسیس تا ۱۳۸۴، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- دی کاستر، فرانچسکو (۱۳۷۶)، صندلی توسعه پایدار، ترجمه: محسن حکیمی، مجله علمی طبیعت و منابع، شماره ۷.
- رازی مفتر، نرمین (۱۳۸۱)، طراحی پارک های جنگلی بر اساس معیار های توسعه پایدار - مطالعه موردی پارک جنگلی ارومیه، پایان نامه کارشناسی ارشد طراحی محیط، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۲)، اندازه شهر، انتشارات مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، تهران.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۵)، جزو درسی روش های برنامه ریزی منطقه ای ۲، دانشگاه تهران، پردیس هنر های زیبا.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۵)، جزو درسی آمار و روش های کمی، دانشگاه تهران، پردیس هنر های زیبا.
- شرکت عمران شهرهای جدید (۱۳۸۷)، آمار سالانه شرکت عمران شهرهای جدید، مهرماه ۸۷، تهران.
- طبیبیان، منوچهر (۱۳۸۶)، جستاری بر مفاهیم و روش های برآورد کمی ظرفیت برد و ارایه یک نمونه بر پایه تجربه برنامه ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس آباد همدان، نشریه هنر های زیبا، شماره ۲۹، ص ۱۷.
- عزیزی، محمد مهدی (۱۳۸۶)، تراکم در شهرسازی- اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم.
- کوین، لی (۱۳۶۶)، مدل هادر برنامه ریزی شهری، ترجمه: مصطفی عباس زادگان، تهران، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، آمار سرشماری نفوس و مسکن ۸۵- شهر جدید پردیس.

- Barton, Hugh; Grant, Marcus; Guise, Richard. (2003), *Shaping Neighborhoods- a Guide for Health, Sustainability and Vitality*, Spon press- Taylor & Francis Group. London.
- Chen, Haiyan; Beisi, Jia; Lau, S.S.(2008), Sustainable urban form for Chinese compact cities: Challenges of a rapid urbanized economy, *Habitat International*, No 32, pp: 28-40. www.elsevier.com/locate/habitatint
- Chung, S, (1988), A conceptual model for regional environmental planning centered on carrying capacity measures. *Korean J. Region. Sci.* 4 (2), 117-128. www.Google.book.com
- Douglas, Jonathan(2007), *Carrying capacity and the comprehensive plan: Establishing and defending limits to growth*, Environmental Affairs Law Review, Boston College.
- Godschalk, D.R., Parker, F.H.(1975), Carrying capacity: a key to environmental planning. *J. Soil Water Conserv.* 30, 160-165.
- Koh, Junehwan(2006), *A Study on the Development of Urban Land Information System for Sustainable Urban Management*, Korea University. www. uoscc.uos.ac.kr
- Maryland Department of Planning(2005), *Estimating Residential Development Capacity-A Guidebook for Analysis and Implementation in Maryland*, National Center for Smart Growth Research and Education, University of Maryland. www.mdp.state.md.us
- Moughtin, Cliff(2005), *Urban Design: Green Dimension*, Second edition, Architectural press, Oxford.
- Oh, Kyushik; Jeong, Yeunwoo; Lee, Dongkun; Lee,Wangkey; Choi, Jaeyong(2005), Determining development density using the Urban Carrying - Capacity Assessment System, *Landscape and Urban Planning*, No 73 ,pp: 1-15.
- Young, Sarah(2006), *Defining Carrying Capacity* , Institute for Community & Environment Colby-Sawyer College,pp:2-5. <http://curriculum.calstatela.edu/courses/builders/lessons/less/biomes/carryingcap.html>