پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دورهٔ ۶، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۷
ص ۸۰۹-۸۲۶

ارزیابی عوامل مؤثر در تعیین ظرفیت تراکم ساختمانی محدوده‌های تاریخی (مطالعهٔ موردی: شهر ارومیه)[1]

اصغر عابدینی*- استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه ارومیه
رضا کریمی- کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، ارومیه

پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۸/۰۱ تأیید مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۰۸

چکیده

در طرح‌های توسعهٔ شهری نگرش موزه‌ای برخی برنامه‌ریزان و طراحان به محدوده‌های تاریخی سبب شده است تا با حکم محدودیت ارتفاع و حفظ کالبد فرسودهٔ موجود، امکان افزایش تراکم ساختمانی و به دنبال آن صرفهٔ اقتصادی نوسازی برای مالکان و ساکنان از بین برود و احیای محدوده های تاریخی به تأخیر بیفتد؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر تبیین ظرفیت بارگذاری تراکم ساختمانی در محدوده‌های تاریخی با توجه به شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم است. پژوهش حاضر کاربردی و توصیفی-تحلیلی است. پس از مطالعهٔ منابع مرتبط، ۱۰ شاخص براساس موجودبودن اطلاعات برای شهر ارومیه انتخاب و اهمیت شاخص‌ها نیز با توجه به روش AHP محاسبه شد. برای استانداردسازی شاخص‌ها، روش بولین و توابع فازی کاربرد داشت؛ به‌طوری‌که رابطهٔ هرکدام از شاخص‌ها را با هدف پژوهش مدنظر قرار می‌دهد. براساس نتایج ترکیب شاخص‌های وزن‌دار، ۹ درصد محدودهٔ تاریخی از نظر ظرفیت بارگذاری تراکم ساختمانی در پهنهٔ ظرفیت تراکم خیلی کم، ۸ درصد در پهنهٔ ظرفیت تراکم کم، ۱۸ درصد در پهنهٔ تراکم متوسط، ۶۰ درصد در پهنهٔ تراکم ساختمانی زیاد و ۵ درصد در پهنهٔ تراکم ساختمانی خیلی زیاد قرار دارد؛ بنابراین با درنظرگرفتن شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم و ظرفیت‌های محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه می‌توان اذعان داشت که محدودهٔ مذکور توان افزایش تراکم ساختمانی را براساس ظرفیت‌ها و حریم آثار تاریخی دارد. در انتها نیز پیشنهادهایی برای پاسخگویی به پرسش پژوهش به‌صورت زیر بیان شده است:
- توجه هم‌زمان به شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، فرهنگی، جمعیتی و اقلیمی برای شناخت ظرفیت‌های محدوده‌های تاریخی برای بارگذاری تراکم ساختمانی؛
- تأکید توأمان بر رویکردهای حفاظت و توسعه برای احیای محدوده‌های تاریخی.

واژه‌های کلیدی: ارومیه، تراکم ساختمانی، ظرفیت، محدودهٔ تاریخی.

---

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد آقای رضاکریمی با عنوان «ظرفیت سنجی بارگذاری تراکم ساختمانی (مطالعهٔ موردی: شهر ارومیه)» است. این پایان‌نامه با راهنمایی دکتر اصغر عابدینی در دانشکدهٔ هنر، شهرسازی و معماری دانشگاه ارومیه انجام گرفته است.

* نویسندهٔ مسئول، تلفن: ۰۹۱۴۱۸۷۳۲۶۰ Email: as.abedini@urmia.ac.ir

مقدمه

شهرها موجودات زنده و فعالی هستند که محدودهٔ تاریخی آن‌ها در حکم قلب این موجود زنده عمل می‌کند؛ جایی که آثار، علائم و زخم‌هایی از حوادث تاریخی، مذهبی و فرهنگی در حساس‌ترین بخش این موجود زنده به‌صورت عاملی شکننده و خردکننده ظاهر می‌شود؛ بنابراین محدودهٔ تاریخی شهرها دربرگیرندهٔ هویت، تاریخ، معماری و شهرسازی دوران گذشتهٔ شهر است (سرور و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۱۷). یکی از مباحث اساسی مرتبط با این محدوده‌ها به تراکم ساختمانی مربوط است.

به‌طورکلی هدف تعیین تراکم را می‌توان برقراری موازنهٔ منطقی میان جمعیت، تراکم ساختمانی و ظرفیت‌های شهر دانست؛ از این‌رو در تعیین تراکم ساختمانی بهینه باید ظرفیت‌های شهر و شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم را مدنظر قرار داد. تراکم بر هر سه بعد محیط مصنوع یعنی عملکرد، فرم و معنی آن نقش و تأثیر بسیاری دارد؛ بنابراین همواره یکی از مهم‌ترین مفاهیم در ادبیات معماری و شهرسازی و در تصمیم‌گیری‌های حرفه‌ای است (عزیزی، ۱۳۸۸: ۳۳). تراکم ساختمانی شاخصی اساسی در ارزیابی شهر محسوب می‌شود که نقش هدایت‌کننده‌ای در جنبه‌های مختلف اعم از برنامه‌ریزی شهری، مدیریت زمین، حفاظت محیط و تخصیص منابع دارد (Wu et al., 2011: 45). تراکم ساختمانی از جمله مقوله‌هایی است که در طرح‌های شهری ایران مدنظر قرار گرفته و به‌عنوان ابزاری برای مهار توسعهٔ شهر و تعادل‌بخشی فضایی به آن مطرح شده است (شعله، ۱۳۸۷: ۸۷). تعیین تراکم شهری در ابتدا بدون برنامه و عوامل تعیین‌کننده عموماً محدود است و بیشتر در تمایلات شخصی، نیاز یا توان مالی متقاضیان و سازندگان خلاصه می‌شده است، اما به‌تبع مشکلاتی مانند محدودیت زمین و افزایش جمعیت، سیاست افزایش تراکم چه در محدوده‌های جدید و قدیمی شهر و چه در طرح‌های توسعهٔ شهری مقوله‌ای جدید در شهرسازی است (ادب‌خواه و همکاران، ۱۳۸۲: ۱۷). تراکم شهری نامطلوب یکی از معضلات اساسی شهرهای امروز است و می‌تواند منشأ بسیاری از نابسامانی‌های دیگر مانند توزیع نامتعادل خدمات شهری، ترافیک شدید، اشراف و... باشد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۷). علی‌رغم مشکلات ذکرشده، مدیریت شهری هنگام تصویب افزایش تراکم، کمتر به مسئولیت عواقب و پیامدهای آن توجه دارد یا حتی آگاه است؛ زیرا این‌گونه عواقب سال‌ها بعد خود را نشان می‌دهد که مدیریت شهری تغییر کرده است و زمان پاسخگویی آن گذشته است. از سوی دیگر توجه به اظهارات مسئولان و مدیران و مذاکرات و مصوبات کمیسیون مادهٔ ۵ شهرها این نکته را روشن می‌کند که بخش عمدهٔ درآمد شهرداری‌ها از این زاویه است و همین موضوع تشدید مسئله را به‌دنبال دارد (تقوایی و رضایی‌راد، ۱۳۹۱: ۲). برای حل این مشکل، شهرداری‌ها به‌منظور اصلاح نظام تأمین مالی خود باید با توجه به پایداری نسبتاً کامل عوارض نوسازی و کارآمدی آن، این عوارض را به‌عنوان اصلی‌ترین مالیات محلی برای تأمین هزینه‌های شهرداری درنظر بگیرند و به‌تدریج در بازهٔ زمانی میان‌مدت، آن را با عوارض بر پروانه‌های ساختمانی و مازاد تراکم که ناپایدار هستند، جایگزین کنند. تجربهٔ کشورهای مختلف نشان می‌دهد مهم‌ترین منابع مالی شهرداری‌ها را مالیات و عوارض و بعد از آن، کمک‌های دولتی در قالب بودجه‌های جاری حکومت‌های محلی، تأسیسات و تجهیزات محلی و درنهایت استقراض تشکیل می‌دهد (نثاری و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۰۳). تراکم ساختمانی زبان عملی و اجرایی تراکم در شهرسازی است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۸). عوامل متعددی در تعیین میزان تراکم در نواحی مختلف شهری دخالت دارند که به‌طور خلاصه می‌توان به عوامل طبیعی یا فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، زیست‌محیطی، فن‌آوری و سیاست‌های ملی شهرنشینی اشاره کرد. هریک از این عوامل بنا بر نقش خود و مؤلفه‌هایی که در زیرمجموعهٔ خود دارند، کم‌وبیش بر میزان تراکم در هر ناحیهٔ شهری تأثیرگذارند.

امروزه اعمال سلیقه و دیدگاه‌های غیرعلمی در تعیین تراکم ساختمانی پیشنهادی شهر ارومیه و متناسب‌نبودن این پیشنهادها با ویژگی‌های جغرافیایی، اقتصادی، جمعیتی، کالبدی، حمل‌ونقل، تأسیسات و زیست‌محیطی موجب بارگذاری غیراصولی تراکم ساختمانی به‌ویژه در محدودهٔ تاریخی شهرها شده است. همین امر مشکلاتی از قبیل ترافیک، اشراف بناها، کمبود تأسیسات، سایه‌اندازی و... را ایجاد کرده است؛ به‌طوری‌که ارائهٔ روشی کاربردی و علمی می‌تواند در حل این مسئله گره‌گشا باشد.

تقریباً در همهٔ محدوده‌های تاریخی، ضابطهٔ محدودیت ارتفاع ساختمان و به‌تبع آن محدودیت تراکم ساختمانی در طرح‌های جامع و تفصیلی یا طرح‌های نوسازی شهری اعمال می‌شود که هدف از این ضابطه حفظ هویت تاریخی این محدوده است، اما تجربهٔ عملی نوسازی محدوده‌های تاریخی نشان داده است که این ضابطه تقریباً اثری منفی بر روند نوسازی و حفظ هویت دارد (تیموری، ۱۳۸۹: ۲). آنچه در تعیین تراکم ساختمانی محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه ضرورت دارد این است که با تعریض معابر در کنار حفظ ارتفاع و تراکم قدیمی ساختمان‌ها، نه‌تنها هویت محدودهٔ تاریخی حفظ نشده است، بلکه هویت جدیدی شکل می‌گیرد که بدون هویت محدودهٔ قدیمی است. شاید برج‌سازی و تراکم فروش بی‌ضابطه در طول دو دههٔ اخیر و در جای‌جای شهرهای کوچک و بزرگ این فضای ذهنی و احساسی منفی نسبت به امکان افزایش ارتفاع و تراکم ساختمانی در مدیران و کارشناسان متولی محدودهٔ تاریخی شهر بی‌تأثیر نبوده است. در صورتی که این حساسیت نسبت به تعریض معابر در این محدوده‌ها وجود ندارد؛ زیرا امکان عبور آسان اتومبیل توجیهی روشن بر این موضوع است. در هر صورت، چارهٔ رفع این چالش نگاهی جامع و چندبعدی به تعیین تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی است که در آن تراکم ساختمانی در کنار سایر ویژگی‌های کالبدی، اقتصادی، زیست‌محیطی و... محدودهٔ تاریخی تعریف می‌شود و جایگاه مشخصی می‌یابد. به عبارت دیگر، تعیین تراکم ساختمانی بهینهٔ توأم با حفظ هویت کالبدی محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه در گرو توجه به حریم آثار تاریخی، ظرفیت‌سنجی محدودهٔ تاریخی و شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم است؛ بنابراین این پژوهش نیز با هدف ارزیابی عوامل مؤثر در تعیین ظرفیت تراکم ساختمانی محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه انجام شده است.

در این پژوهش به پرسش‌های زیر پاسخ داده می‌شود:

- چگونه می‌توان ظرفیت محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه را برای بارگذاری تراکم ساختمانی تعیین کرد؟
- ظرفیت محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه برای بارگذاری تراکم ساختمانی براساس مدل پیشنهادی چگونه است؟

مبانی نظری

تراکم ساختمانی نسبت پوشش ساختمان (BCR)[1] است که همان نسبت کل مساحت طبقات به مساحت کل زمین مورد نظر به‌شمار می‌آید (Pan et al., 2008: 2542). تراکم ساختمانی عبارت است از نسبت مساحت زیربنای ساختمانی (در مجموع طبقات) به کل مساحت زمین مسکونی که به درصد بیان می‌شود. اهمیت محاسبهٔ تراکم به‌عنوان ابزار برنامه‌ریزی و طراحی شهری به این دلیل است که شاخصهٔ مهمی برای انعکاس بسیاری از مشخصات طرح‌های شهرسازی محسوب می‌شود. عوامل متعددی در تعیین میزان تراکم در نواحی مختلف شهری دخالت دارند که می‌توان به

1. Building Coverage Ratio

عوامل طبیعی یا فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، زیست‌محیطی، فناوری و سیاست‌های ملی شهرنشینی اشاره کرد (احمدی و شیخ‌کاظم، ۱۳۸۵: ۲). همچنین در پژوهش‌هایی که به بررسی تراکم بیشتر پرداخته‌اند، بر مشخصه‌های اجتماعی، اقتصادی و فعالیت‌های فرهنگی تمرکز شده است؛ درحالی‌که برنامه‌ریزی بیشتر در زمینهٔ توزیع فضایی جمعیت، کاربری، سرمایه‌گذاری و انواع منابع متمرکز است؛ به‌طوری‌که توجه کمتری به مطالعهٔ نوع سوم تراکم یعنی تراکم بافت فیزیکی خیابان‌ها شده است (Wang et al., 2013: 2).

به‌منظور جلوگیری از مشکلات اجتماعی و زیست‌محیطی شهری، بسیاری از کشورها مقررات گوناگونی را برای تراکم ساختمانی و ارتفاع مانند محدودیت‌هایی در منطقه‌بندی اندازهٔ قطعه، ارتفاع ساختمان و نسبت قطعه درنظر گرفته‌اند. درواقع مطالعات قبلی بیشتر بر تأثیر ارتفاع ساختمان محله در دسترسی به نور خورشید و تابش خورشیدی، دمای داخلی و پراکندگی آلودگی‌های جو متمرکز شده بود. از سوی دیگر، براساس مطالعات، محله‌هایی با تراکم ساختمانی بالا می‌تواند سبب ایجاد جزایر حرارتی به‌دلیل سرعت کمتر باد و دمای بالای محیط درونی ساختمان شود (Chan and Liu, 2018: 8-9). به‌طورکلی افزایش تراکم ساختمانی در شهرها با دیدگاه‌های موافق و مخالفی همراه است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

دیدگاه موافقان: این گروه ضمن ارائهٔ دیدگاه‌های گوناگون، دلایل بسیاری دربارهٔ ضرورت استفاده از ساختمان‌های بلند به‌منظور حل مشکلات کنونی جامعه دارند. مزایای ساختمان‌های بلند از دیدگاه موافقان این نظریه عبارت است از: امکان استفادهٔ بیشتر از زمین، به‌ویژه در مراکز شهرها و مناطق پرتراکم، راه‌حلی به‌منظور کاهش تراکم در شهرها، تمرکزکردن مراکز اداری، تجاری و فضاهای مسکونی در نقاط مناسب، کسب نور بهتر و بیشتر، راه‌حل مناسب برای اسکان مردم در شهرهای بزرگ و ایجاد نقاط تأکید در شهرها.

دیدگاه مخالفان: به اعتقاد صاحبان این نظریه، ساختمان‌های بلند سبب تزلزل کیفیت زندگی شهری از راه‌های گوناگون شده‌اند؛ از این‌رو با زیرپاگذاشتن ارزش‌ها و سنت‌ها، شرایط نامطلوبی از زندگی در شهرها فراهم آمده و صرفاً اجبار سبب شده است که به ساخت این‌گونه ساختمان‌ها در شهرهای بزرگ اقدام شود. اشکالات ساختمان‌های بلند از دیدگاه آنان عبارت است از: برهم‌خوردن مقیاس‌های انسانی در محیط شهری، ازبین‌رفتن مناظر طبیعی در دیدگاه‌ها و مناظر شهری، جداسازی انسان‌ها از یکدیگر و ایجاد زمینه برای وقوع جنایات، زیرپاگذاشتن ارزش‌ها و سنت‌های قدیمی در کالبد و سیمای شهرها، ایجاد تراکم بیش‌ازحد و ازدحام جمعیت در مناطق شهری خاص (فتحی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۳۰ و ۲۳۲).

ضروری است بهینه‌سازی پیامدهای بیرونی جمعیت، به دو دلیل جداگانه آزمایش شود: ۱. منطقه‌بندی قطعات زمین تنها اندازهٔ قطعات را کنترل می‌کند نه اندازهٔ ساختمان را؛ بنابراین در مناطقی که ساختمان‌ها خانواده‌های متعددی را در خود جای داده‌اند، عملکرد قوانین ضریب سطح زیربنا بهتر از منطقه‌بندی اندازهٔ قطعات برای کنترل پیامدهای بیرونی جمعیت خواهد بود. ۲. منطقه‌بندی اندازهٔ قطعات و قوانین سطح زیربنا دو مشخصهٔ متفاوت دارد؛ به‌طوری‌که از نظر کارایی منطقه‌بندی اندازهٔ قطعات می‌تواند اولین و قوانین سطح زیربنا دومین سیاست باشند (Joshi and Kono, 2009: 503). تعیین حداکثر تراکم ساختمانی در پهنهٔ شهری به‌منظور کنترل جمعیت ساکن و شاغل در محدوده، تضمین خدمات و زیرساخت‌های مناسب جمعیت و فعالیت‌های مستقر در پهنه، کیفیت کالبدی و منظر شهری است؛ بنابراین بدیهی است

در صورت فراهم‌بودن سرمایهٔ لازم برای ساخت، استفاده از حداکثر تراکم ساختمانی ممکن در زمین برای سازنده ارجح خواهد بود؛ زیرا به این ترتیب هزینهٔ قیمت زمین معمولاً در ارزش حاصل از فروش تعداد واحدهای بیشتر یا واحدهای بزرگ‌تر تقسیم می‌شود؛ بنابراین صرفهٔ بیشتری را به‌همراه خواهد داشت (سرخیلی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۴۸).

براساس تعریف UNDP[1] ظرفیت عبارت است از توانایی افراد، نهادها و جوامع برای انجام وظایف، حل مشکلات و تنظیم و رسیدن به اهداف براساس شیوه‌ای پایدار. ظرفیت‌سنجی نیز تحلیل ظرفیت‌های فعلی در برابر ظرفیت‌های مورد نظر در آینده است؛ به‌طوری‌که سبب می‌شود درک درستی از ظرفیت دارایی‌ها و نیازها داشته باشیم و این امر ما را برای تدوین راهبردهای توسعهٔ ظرفیت رهنمون می‌کند (UNDP, 2007: 3). ظرفیت قابل‌تحمل محیطی به حداکثر جمعیتی اطلاق می‌شود که اکوسیستم می‌تواند بپذیرد؛ بدون آنکه آسیب ببیند و قابلیت‌های زیستی خود را ازدست بدهد. این مفهوم در قالب تحلیل سیستمی می‌تواند ابزاری مؤثر در برنامه‌ریزی شهری، به‌ویژه در تعیین تراکم مطلوب به‌شمار بیاید (محمدی و همکاران، ۱۳۸۹: ۴).

از جمله چالش‌هایی که پی‌بردن به آن نیازمند استفاده از روش‌های علمی است بررسی این مقوله است که شرایط موجود در محدودهٔ تاریخی منطبق با ظرفیت آن است یا نه و اینکه چه اقدامی در چه زمینه‌ای سبب برهم‌زدن این تعادل شده است. محدودهٔ تاریخی، محدوده‌ای واقع در بخش‌های قدیمی شهرهاست که تا پیش از آغاز سال ۱۳۰۰ ه. ش یعنی شروع شهرنشینی جدید در ایران شکل گرفته و در مرکز یا محدودهٔ بلافصل شهرها جایگاه و محدوده ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است که سطح نسبتاً گسترده و عملکرد نیرومند آن در مقیاس منطقه‌ای و ملی بر اهمیت آن‌ها افزوده است. همچنین بازارهای سنتی شهری، به‌عنوان مراکز دادوستد و سایر بناهای مهم مانند مراکز مذهبی سنتی در این محدوده قرار دارند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۶).

محدوده‌های تاریخی با رشد و گسترش شهرها در معرض نابودی قرار گرفته‌اند و نوگرایی افراطی در معماری و شهرسازی سبب انهدام و تخریب محله‌های قدیمی شهرها شده است. جایگزینی ساختمان‌های جدید به‌جای ساختمان‌ها و بناهای تاریخی، شکاف میان هویت جمعی حاضر و ارزش‌های تاریخی مانند نبود حس تعلق به مکان، مهاجرت ساکنان، خوانایی‌نداشتن، گسیختگی بافت اجتماعی و کالبدی را موجب شده است؛ از این‌رو عناصر میراث فرهنگی از جمله محدودهٔ تاریخی ارزشمند، منابع فرهنگی هر جامعه تلقی می‌شوند؛ بنابراین مدیریت حفظ و احیای محدودهٔ تاریخی ارزشمند شهرها، مدیریت بخشی از منابع فرهنگی با هدف تعمیق روابط معنوی و ذهنی و نیز هویت‌بخشی به زندگی شهری است (طاهرخانی و متوسلی، ۱۳۸۵: ۹۸–۹۹).

پیشینهٔ پژوهش

پژوهش‌های گوناگونی در داخل و خارج از کشور دربارهٔ تراکم ساختمانی صورت گرفته است که جدول ۱ به خلاصه‌ای از آن‌ها اشاره می‌شود.

1. United Nations Development Programme (برنامهٔ توسعهٔ ملل متحد)

جدول ۱. پیشینهٔ پژوهش مرتبط با موضوع

ردیف	پژوهشگر	عنوان طرح پژوهشی	نتایج	منبع
۱	Mirzaee et al	تغییرات عامل دید آسمان[1] در مقیاس واحد همسایگی با تراکم ساختمانی و ارتفاع: رویکرد شبیه‌سازی و مطالعهٔ موردی بوستون	براساس این مطالعه، رابطه‌ای میان عوامل دید آسمان، تراکم ساختمانی و ارتفاع ساختمان در یک محله ایجاد می‌شود. در این پژوهش برای محاسبهٔ میانگین عامل دید آسمان محله‌های فرضی با ترکیبات تراکم‌های ارتفاعی متوسط مختلف از شبیه‌سازی استفاده می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده نیز برای ایجاد روابط ریاضی کاربرد دارد که می‌تواند به جای مطالعات گسترده یا فرضیه های عمومی استفاده شود. در این پژوهش، با توجه به مفهوم مناطق آب‌وهوای محلی، برآوردها با پژوهش‌های پیشین و اندازه‌گیری‌های میدانی مقایسه شده است. تجزیه و تحلیل سیستماتیک آثار مورفولوژی شهری در عامل دید آسمان می‌تواند نشان دهد که چگونه توزیع فضایی و ارتفاع ساختمان‌ها می‌توانند محیط شهری را به کمک تضعیف تابش خورشید و سایه‌زنی تغییر دهند.	(Mirzaee et al., 2018)
۲	حمیدرضا ضابط‌محبوب	ارزیابی اصول و معیارهای توزیع تراکم شهری در ایران و ارائه مدل توزیع در تراکم در سطح شهر (نمونهٔ موردی شهر رشت)	این پایان‌نامه با هدف ارزیابی طرح‌های جامع برای مشخص‌شدن چگونگی توزیع تراکم در ایران و انتخاب بهترین روش و اجرای آن در شهر رشت به‌عنوان نمونهٔ موردی انجام شده است. برای تحقق هدف از شاخص‌هایی مانند فاصله از مرکز شهر، ظرفیت سیستم حمل‌ونقل عمومی، عرض معبر، ریزدانگی بافت، سرانهٔ خدمات محله‌ای، ظرفیت شبکه‌های آب، برق، فاضلاب، متوسط تراکم ساختمانی موجود و قیمت زمین با به کارگیری روش تحلیل سلسه‌مراتبی استفاده شده است. نتایج در ۸ هستهٔ شهری بیانگر این است که تراکم در ناحیهٔ شمال شهر و هستهٔ شمارهٔ ۱۰، بیشتر است و هستهٔ ۱۲ (شمال شرقی) و هستهٔ ۸ نزدیک به کمربندی شهر، باید از کمترین تراکم برخوردار شوند.	(ضابط‌محبوب، ۱۳۹۰)
۳	پرتوی و پژمان‌فر	مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار، موردپژوهی: منطقهٔ ۱ شهر ارومیه (محدودهٔ خیابان دانشکده)	ارزیابی و نتایج تحلیل نشان می دهد با توجه به متوسط کل تراکم ساختمانی پایدار پیش بینی‌شده، قابلیت افزایش تراکم ساختمانی در محدوده وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل‌ها از هم‌بستگی و تأثیرپذیری بسیار تراکم ساختمانی پایدار با مؤلفه‌های اقتصادی و کالبدی حکایت می‌کنند. مشکل محدوده در تحقق‌نیافتن تراکم ساختمانی پایدار علی‌رغم میزان کم تراکم ساختمانی در وضع موجود، بی‌توجهی به ویژگی‌های محیطی، توزیع نامناسب جمعیت و خانوار در سطح کل محدوده، تمرکز تراکم بالای ساختمانی در برخی نقاط، رعایت‌نکردن حقوق همسایگی (سایه‌اندازی و مشرفیت)، نبود فضای سبز، بی توجهی به هم جواری‌ها، نادیده‌گرفتن فرهنگ و الگوی غالب سکونت و رعایت‌نکردن ضوابط و مقررات کالبدی است.	(پرتوی و پژمان‌فر، ۱۳۹۰).
۴	Oh et al	تعیین تراکم توسعه براساس ارزیابی ظرفیت قابل‌تحمل سیستم	در این مطالعه، برای توسعه‌های جدید اطراف سئول، ابتدا هفت عامل به‌منظور تعیین ظرفیت قابل‌تحمل محدودهٔ مدنظر انتخاب شده است. شاخص‌های انرژی، فضای سبز (عوامل تعیین‌کننده برای ظرفیت قابل‌تحمل زیست‌محیطی)، راه، مترو و آب مورد نیاز، شبکهٔ فاضلاب و دفع آب‌های سطحی (عوامل تعیین‌کنندهٔ آستانهٔ تحمل تسهیلات شهری) به عنوان شاخص‌های این مطالعه معرفی شده‌اند. در تحلیل هریک از شاخص‌ها، پشتیبانی جمعیتی و درصد تراکم ساختمانی قابل تحمل برآورد شده و با وضعیت کنونی طرح، تحلیل و مقایسه شده است.	(Oh et al, 2005)

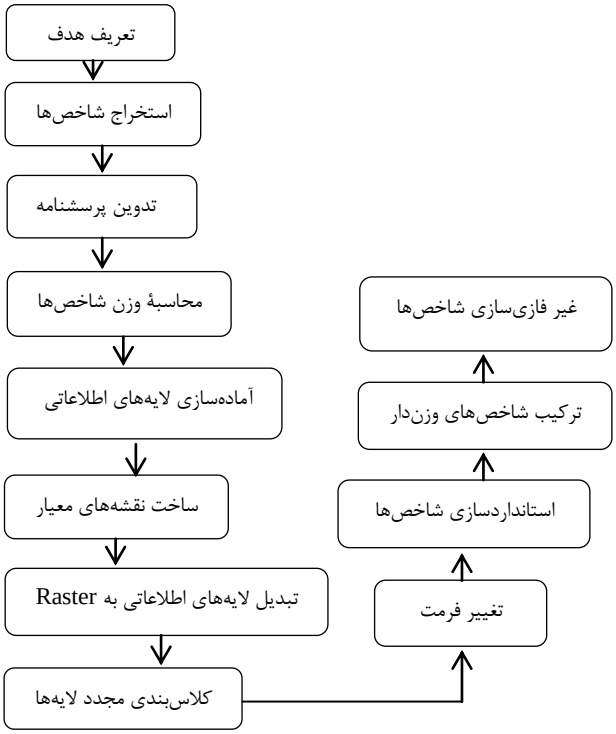
1. Sky View Factor (SVF)

با بررسی پژوهش‌ها می‌توان گفت که در تعیین تراکم ساختمانی براساس ظرفیت‌های محدوده، توجه توأمان به عوامل اقتصادی، کالبدی، فرهنگی، جمعیتی و اقلیمی گامی اساسی به‌شمار می‌رود و توجه به یکی از این عوامل به‌تنهایی نمی‌تواند نتیجهٔ مطلوبی داشته باشد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر کاربردی و توصیفی-تحلیلی است و گردآوری اطلاعات آن به‌کمک مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته است. در این پژوهش، پس از مطالعهٔ مقاله‌ها، پایان‌نامه‌های مرتبط با تراکم ساختمانی و کتاب تراکم ساختمانی دکتر محمدمهدی عزیزی، شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم ساختمانی استخراج شد. سپس با توجه به اطلاعات سیستم و اطلاعات جغرافیایی شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم برای محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه، ۱۰ شاخص از میان عوامل مختلف تأثیرگذار بر تراکم ساختمانی برای رسیدن به خروجی مقاله انتخاب شد. این شاخص‌ها شامل تراکم جمعیتی، عرض معبر، مساحت قطعات، تعداد طبقات، تراکم ساختمانی، متوسط قیمت زمین، وجود فضای سبز، وجود اراضی بایر، وجود تأسیسات فاضلاب و حریم آثار تاریخی است. با توجه به اینکه هریک از شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم ساختمانی ضریب اهمیت متفاوتی دارند، در این پژوهش از دیدگاه‌های نخبگان برای تعیین وزن (ضریب اهمیت) شاخص‌ها استفاده شد. برای وزن‌دهی به شاخص‌ها براساس روش AHP تعداد ۲۰ پرسشنامه که محتوای آن براساس مقایسهٔ زوجی شاخص‌ها طراحی شده است میان استادان دانشگاه، کارشناسان دخیل در امر مدیریت شهری و فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد شهرسازی توزیع شد. پس از جمع‌آوری و تحلیل نتایج در نرم‌افزار Expert Choice 11، وزن شاخص‌ها با ضریب سازگاری ۰/۰۸ استخراج شد که کمتر از ۰/۱ بود. براین‌اساس، سازگاری میان قضاوت‌ها پذیرفته است. به‌منظور تحلیل‌های مکانی ابتدا لایه‌های اطلاعاتی شاخص‌ها در نرم‌افزار GIS رقومی‌سازی و ویرایش شد و با تبدیل لایه‌های اطلاعاتی به رستر و طبقه‌بندی آن‌ها، برای واردکردن لایه‌های اطلاعاتی به نرم‌افزار Idrisi Selva از نرم‌افزار Global Mapper برای تبدیل فرمت رستری لایه‌های GIS به فرمت رستری نرم‌افزار Idrisi Selva استفاده شد. پس از ورود شاخص‌ها به نرم‌افزار Idrisi Selva به استانداردسازی شاخص‌ها با استفاده از روش بولین و توابع فازی که براساس رابطهٔ هریک از شاخص‌ها با هدف پژوهش تعریف می‌شود، اقدام شد. در گام بعدی، ضریب اهمیت محاسبه‌شده از روش AHP در هریک از شاخص‌ها ضرب و درنهایت با به‌کارگیری Weighted Sum به ترکیب شاخص‌ها برای ظرفیت‌سنجی بارگذاری تراکم ساختمانی در شهر ارومیه پرداخته شد (شکل ۱).

می‌توان نوآوری این مقاله را در مقایسه با پژوهش‌های دیگر، در تعدد و تنوع شاخص‌های به‌کاررفته و کاربرد ترکیبی مدل‌های فازی و بولین برای ظرفیت‌سنجی، که یکی از اساسی‌ترین بحث‌ها در برخورد با مسائل شهری است، بیان کرد.

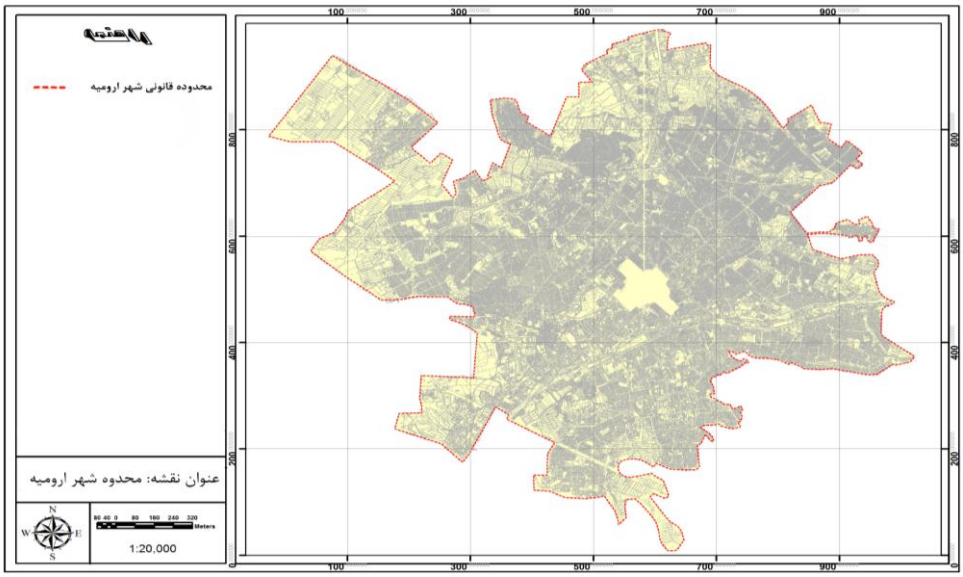


شکل ۱. دیاگرام کلی پژوهش
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

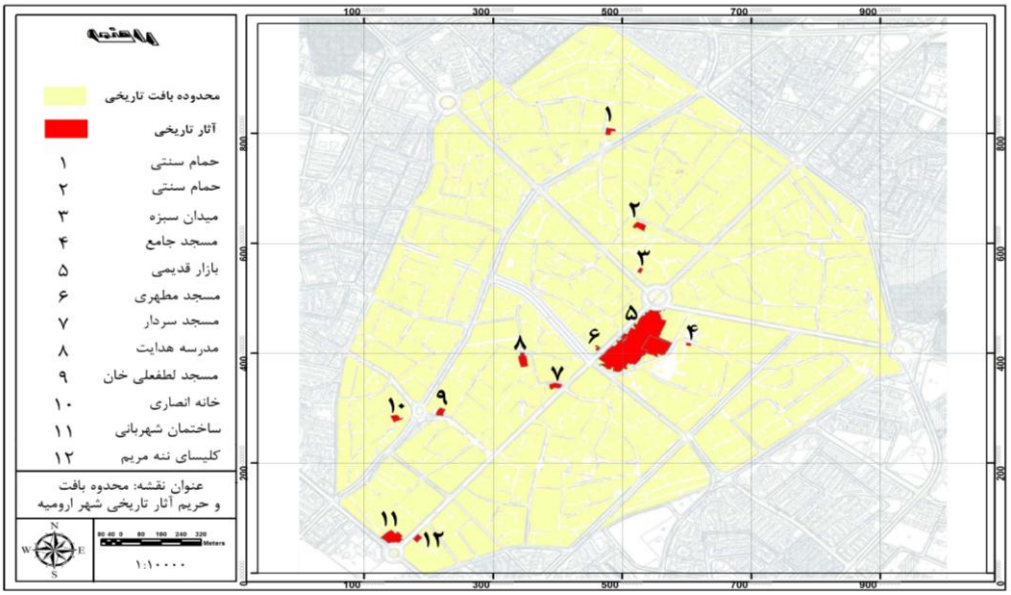
بحث و یافته‌ها

بررسی وضع موجود تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه

محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه به مساحت ۲۷۷/۷ هکتار در قسمت هستهٔ مرکزی شهر واقع شده که ۳/۵ درصد از کل مساحت شهر ارومیه را به خود اختصاص داده است (مهندسان مشاور آرمان‌شهر، ۱۳۸۵: ۱۶۳) (شکل ۲ و ۳).



شکل ۲. محدودهٔ شهر ارومیه
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷



شکل ۳. محدودهٔ بافت تاریخی شهر ارومیه و حریم آثار تاریخی آن
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

بررسی وضع موجود تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه نشان می‌دهد تراکم ۵۶ درصد بناهای ساختمانی کمتر از ۶۱ درصد، ۳۹ درصد بین ۶۱ تا ۱۸۰ درصد، ۴ درصد بین ۱۸۰ تا ۳۰۰ درصد و ۰/۶۵ درصد بین ۳۰۰ تا ۳۶۰ درصد است. درنهایت نیز ۰/۵۲ درصد بناها بیشتر از ۳۶۰ درصد تراکم دارند (مهندسان مشاور طرح و آمایش، ۱۳۹۷) (شکل ۴).

شکل ۴. وضع موجود تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه
منبع: مهندسان مشاور طرح و آمایش، ۱۳۹۷

تعیین ظرفیت تراکم ساختمانی

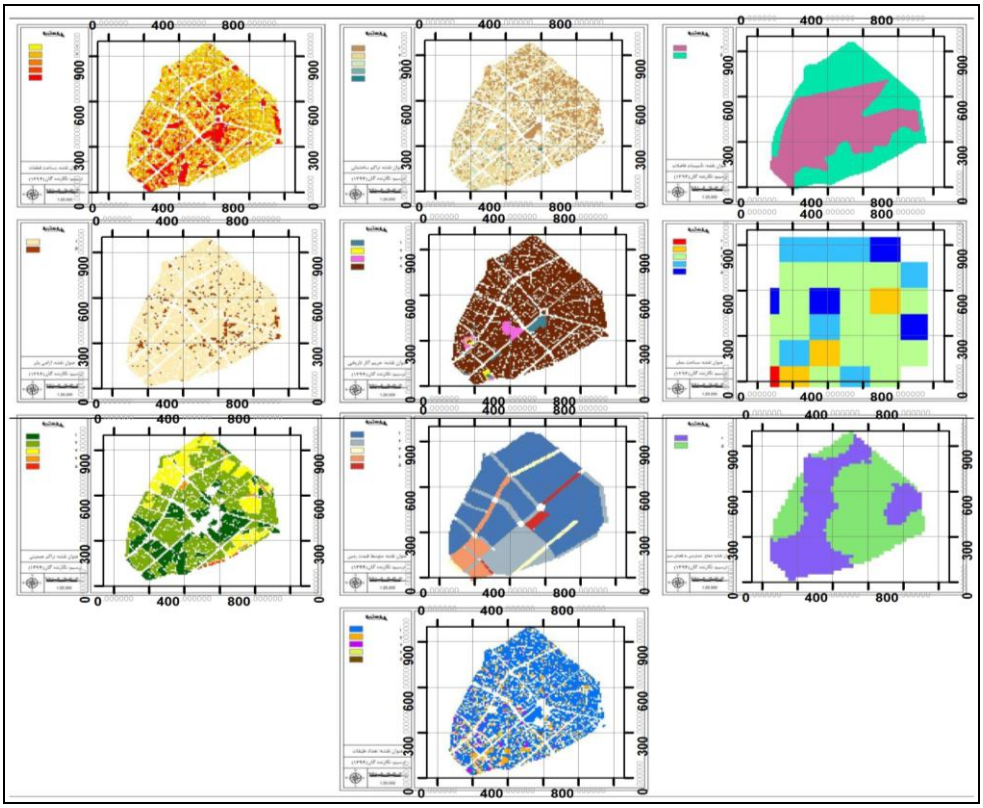
برای تعیین ظرفیت تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه، پس از تعریف هدف مقاله، در گام اول ۱۰ شاخص از میان شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم استخراج شد. در گام دوم برای وزن‌دهی به هریک از شاخص‌های ده‌گانه براساس تأثیر نسبی آن‌ها در ظرفیت‌سنجی تراکم ساختمانی از روش مقایسهٔ دودویی استفاده شد. در گام سوم، پس از ورود داده‌های حاصل از پرسشنامه در نرم‌افزار Expert Choice و محاسبات در نرم‌افزار Expert Choice، وزن نهایی شاخص‌ها با ضریب سازگاری ۰/۰۸ به‌دست آمد (جدول ۲). براساس نتایج، بیشترین وزن با ۰/۳۲۰ به شاخص حریم آثار تاریخی و کمترین وزن با ۰/۰۳۳ به وجود اراضی بایر مربوط است.

جدول ۲. وزن نهایی شاخص‌ها براساس مدل AHP در نرم‌افزار Expert Choice

	شاخص	وزن نهایی
هدف: تبیین ظرفیت بارگذاری تراکم ساختمانی	تراکم جمعیتی	۰/۰۵۱
	عرض معبر	۰/۱۰۹
	مساحت قطعات	۰/۰۸۴
	تعداد طبقات	۰/۰۶۸
	تراکم ساختمانی	۰/۱۰۱
	وجود اراضی بایر	۰/۰۳۳
	وجود فضای سبز	۰/۰۵۵
	تأسیسات فاضلاب	۰/۰۴۸
	حریم آثار تاریخی	۰/۳۲۰
	متوسط قیمت زمین	۰/۱۳۱

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

پس از تعیین وزن شاخص‌ها با مدل AHP، در گام چهارم به‌منظور تحلیل‌های مکانی به رقومی‌سازی و ایجاد پایگاه اطلاعاتی هریک از شاخص‌ها در نرم‌افزار GIS پرداخته شد. باید توجه داشت که در ساخت لایهٔ اطلاعاتی عرض معابر در نرم‌افزار GIS، ابتدا نقشهٔ معابر به پلی‌گون تبدیل و سپس به مربعات ۴۰۰*۴۰۰ متر شبکه‌بندی شد. در گام بعد، با تجزیه همهٔ پلی‌گون‌های معابر موجود در داخل هر شبکه، مساحت کل معابر درون شبکه‌های مربع شکل محاسبه شد (نقشهٔ عرض معابر به‌صورت مساحت معابر در شبکه‌های مربع شکل ۴۰۰*۴۰۰ تهیه شده است). در ساخت لایه‌های اطلاعاتی فضای سبز شعاع دسترسی پیاده به مدت ۱۰ دقیقه یا ۴۰۰ متر مدنظر قرار گرفته و در گام پنجم لایه‌های هریک از شاخص‌های ده‌گانه ساخته شده است. در گام ششم، لایه‌های اطلاعاتی برای تحلیل‌های مکانی به فرمت رستری تبدیل، و در گام هفتم تمام لایه‌های اطلاعاتی Reclassify شدند. در این گام، تمامی لایه‌ها به‌جز شاخص‌های وجود فضای سبز، وجود اراضی بایر و تأسیسات فاضلاب در پنج کلاس طبقه‌بندی شدند، اما طبقه‌بندی سایر لایه‌ها در دو کلاس به‌صورت بولین (۰ و ۱) صورت گرفت (شکل ۵).



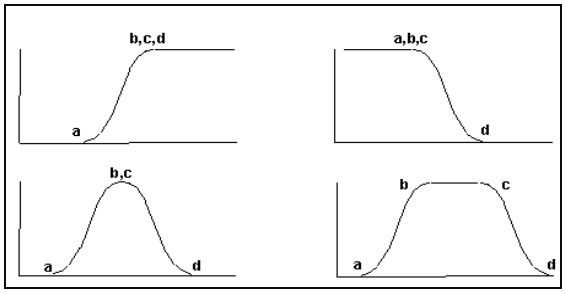
شکل ۵. نقشه‌های Reclassify شدهٔ شاخص‌ها

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

براساس تحلیل شاخص‌ها، ۲۴ درصد از محدودهٔ تاریخی در پهنهٔ تراکم جمعیتی خیلی کم، ۵۴ درصد کم، ۲۰ درصد متوسط و ۲ درصد در پهنهٔ تراکم جمعیتی زیاد جای دارند. از نظر ارزش زمین ۶۵ درصد از اراضی محدودهٔ تاریخی در پهنهٔ با قیمت خیلی کم، ۲۱ درصد کم، ۳ درصد متوسط، ۸ درصد زیاد و ۲ درصد در پهنهٔ با قیمت خیلی زیاد قرار دارند. ۷ درصد از محدوده را اراضی بایر و ۹۳ درصد را اراضی ساخته‌شده تشکیل داده‌اند. از نظر شاخص دسترسی پیاده به فضای سبز، ۵۵ درصد محدوده دارای دسترسی و ۴۵ درصد بدون دسترسی هستند. ۴۸ درصد از محدودهٔ تاریخی تحت پوشش شبکهٔ فاضلاب قرار دارد و ۵۲ درصد بدون شبکه است. در تحلیل شاخص تعداد طبقات می‌توان گفت ۷۳ درصد از بناهای محدودهٔ تاریخی در پهنه‌ای با تعداد طبقات خیلی کم، ۱۲ درصد کم، ۳ درصد متوسط و ۱ درصد در پهنه‌ای با تعداد طبقات زیاد قرار دارد. ۲ درصد از محدودهٔ تاریخی در حریم درجهٔ یک آثار تاریخی، ۱ درصد حریم درجهٔ دو، ۳ درصد حریم درجهٔ سه و ۹۵ درصد محدوده در حریم درجهٔ ۴ آثار تاریخی قرار دارد. در تحلیل شاخص تراکم ساختمانی می‌توان بیان کرد که ۳۰ درصد از بناهای محدودهٔ تاریخی در پهنهٔ تراکم ساختمانی خیلی کم، ۵۲ درصد کم، ۶ درصد متوسط و ۱ درصد در پهنه‌ای با تعداد طبقات زیاد قرار دارند. همچنین تحلیل نقشه‌های حاصل نشان می‌دهد ۱ درصد از محدودهٔ تاریخی در پهنه‌ای با مساحت معبر خیلی کم، ۱۰ درصد کم، ۵۴ درصد متوسط، ۲۴ درصد زیاد و ۱۱ درصد در پهنه‌ای با مساحت معبر خیلی زیاد قرار دارند. ۱۳ درصد از محدودهٔ تاریخی شامل قطعاتی با مساحت خیلی کم، ۵۲ درصد کم، ۱۳ درصد متوسط، ۹ درصد زیاد و ۱۳ درصد شامل قطعات با مساحت خیلی زیاد هستند. پس از تحلیل شاخص‌های ده‌گانه، در گام هشتم برای استانداردسازی لایه‌ها در نرم‌افزار Idrisi Selva، عملیات تغییر فرمت لایه‌های Reclass

شده GIS به فرمت نرم‌افزار ایدریسی در نرم‌افزار Global Mapper صورت گرفت. در گام نهم نیز برای استانداردسازی لایه‌ها از روش بولین و توابع Fuzzy در نرم‌افزار ایدریسی استفاده شد (جدول ۳ و شکل ۷).

منطق بولین به‌صورت قطعی درمورد یک معیار اعمال می‌شود و بر مبنای اعداد صفر و یک است؛ یعنی نقشه‌های استانداردشده فقط دو معیار صفر و یک خواهند داشت. عدد یک نشان‌دهندهٔ وضعیت قابل‌قبول محل موردنظر و عدد صفر بیان‌کنندهٔ نامطلوب‌بودن قطعی آن محل است. توابع فازی فناوری‌های جدیدی هستند که شیوه‌هایی را برای طراحی و مدل‌سازی ریاضی سیستمی که نیازمند ریاضیات پیچیده و پیشرفته است، با استفاده از مقادیر زبانی و دانش فرد خبره جایگزین می‌کنند. درواقع این توابع، تجربه و دانش انسانی را به‌صورت ترکیبی از اعداد در مقابل او قرار می‌دهند تا بتواند براساس ریاضیات و منطق تصمیم‌گیری کند. ابهام و عدم قطعیت ذاتی حاکم بر محیط‌های برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، نیازمند روش‌هایی است که امکان بررسی و صورت‌بندی ریاضی مفاهیم غیردقیق را فراهم کند؛ بنابراین در چنین شرایطی استفاده از توابع فازی پیشنهاد می‌شود. این توابع، حالتی بین صفر و یک را دربرمی‌گیرند (مالچفسکی، ۱۳۹۲: ۶۵). در نرم‌افزار IDRISI توابع مختلفی از جمله توابع خطی[1]، J شکل[2] و توابع سیگموئید[3] برای فازی‌سازی شاخص‌ها وجود دارد که در این پژوهش با توجه به هدف و شاخص‌های مورد استفاده از توابع سیگموئید استفاده شد (شکل ۶).



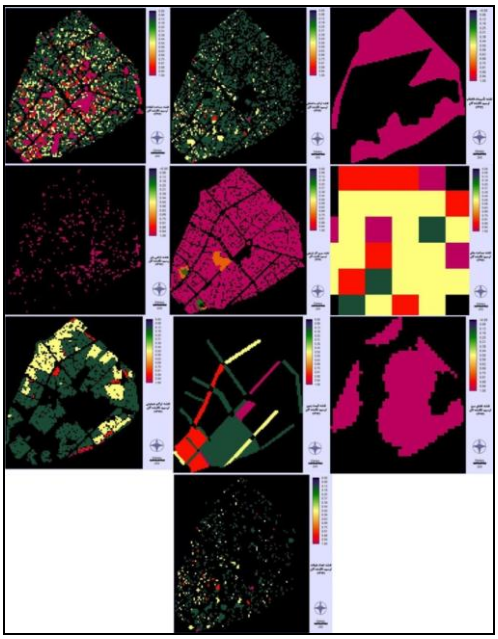
شکل ۶. توابع سیگموئید به‌منظور فازی‌سازی شاخص‌ها
منبع: راهنمای نرم‌افزار ایدریسی

جدول ۳. مقادیر مورد استفاده برای منطق بولین و توابع عضویت فازی و مقادیر نقاط کنترلی برای استانداردسازی شاخص‌ها

لایه نقشه	منطق بولین	نقاط کنترل		نوع تابع فازی	نوع عضویت
		b یا d	a یا c		
تراکم جمعیتی (نفر در هکتار)	–	۹۳۷/۴۶۶	۰	Sigmodial	increasing
عرض معابر (مساحت معابر در شبکه ۴۰۰*۴۰۰ مترمربع) (مترمربع)	–	۸۶۷۲۱	۴۰	Sigmodial	increasing
مساحت قطعات (مترمربع)	–	۵۶۹۸۱۱	۴/۱۷۸۱۹	Sigmodial	increasing
تعداد طبقات (طبقه)	–	۱۶	۰	Sigmodial	increasing
تراکم ساختمانی (درصد)	–	۹۶۰	۰	Sigmodial	increasing
قیمت زمین (میلیون ریال)	–	۴۷۵۰	۰	Sigmodial	increasing
حریم آثار تاریخی (بدون واحد)	–	۴	۱	User defined	increasing
وجود فضای سبز (متر)	۴۰۰>	–		بولی	–
وجود اراضی بایر (بدون واحد)	(۰/۱)	–		بولی	–
تأسیسات فاضلاب (بدون واحد)	(۰/۱)	–		بولی	–

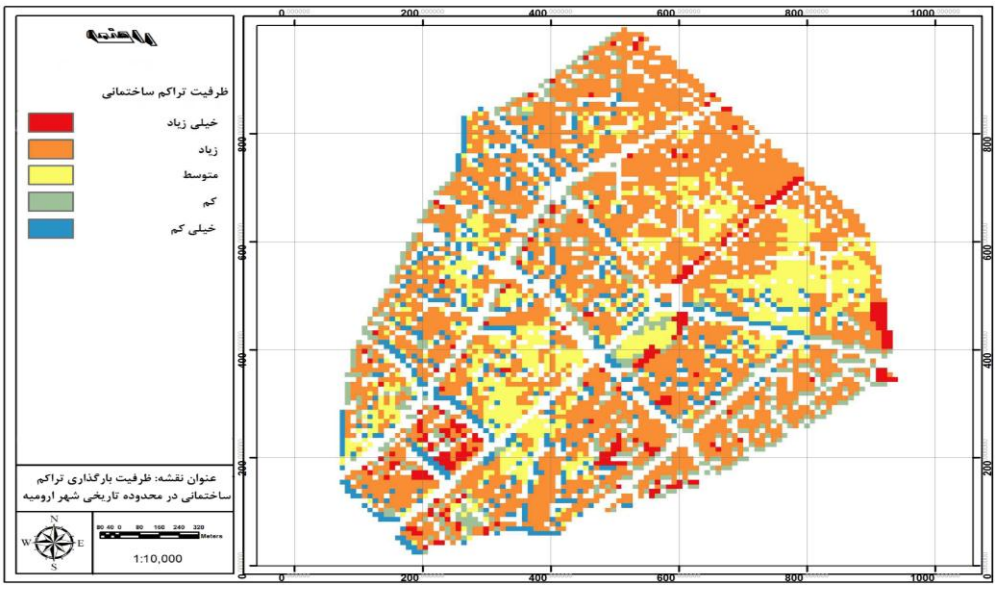
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

1. Linear
2. J Shaped
3. Sigmoidal



شکل ۷. نقشه‌های استانداردشده شاخص‌ها براساس توابع فازی
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

پس از اینکه شاخص‌ها در نرم‌افزار Idrisi Selva و براساس روش بولین و توابع فازی، استانداردسازی شد، در گام دهم لایه‌ها و وزن‌های به‌دست‌آمده از روش AHP در نرم‌افزار Expert Choice با استفاده از دستور Weighted Sum در نرم‌افزار GIS ترکیب شدند و هدف نهایی پژوهش که تعیین تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه براساس ظرفیت‌های آن است، استخراج شد. در پایان نیز غیرفازی‌سازی خروجی نهایی مقاله به‌منظور پهنه‌بندی ظرفیت بارگذاری تراکم ساختمانی صورت گرفت (شکل ۸).



شکل ۸. خروجی نهایی مقاله براساس ترکیب نقشه‌های فازی‌شده با اعمال وزن شاخص‌ها
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

نتایج به‌دست‌آمده از ترکیب ۱۰ شاخص برای ظرفیت‌سنجی تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه براساس به‌کارگیری مدل AHP، Fuzzy و بولین نشان می‌دهد ۹ درصد محدودهٔ تاریخی از نظر ظرفیت بارگذاری تراکم ساختمانی در پهنهٔ ظرفیت تراکم خیلی کم، ۸ درصد در پهنهٔ ظرفیت تراکم کم، ۱۸ درصد در پهنهٔ تراکم متوسط، ۶۰ درصد در پهنهٔ تراکم ساختمانی زیاد و ۵ درصد در پهنهٔ تراکم ساختمانی خیلی زیاد قرار گرفته‌اند. همچنین براساس بررسی خروجی پژوهش، مساحت عمدهٔ لبه‌های اصلی بلوک‌های (معابر اصلی) بافت تاریخی شهر ارومیه در پهنهٔ ظرفیت تراکم ساختمانی خیلی کم تا متوسط و مساحت کمی در پهنهٔ ظرفیت تراکم ساختمانی زیاد قرار گرفته است. در این موضوع، دیدگاه سلیقه‌ای اعمال‌شده در طرح‌های توسعهٔ شهری ایران که تنها عرض معابر را ملاک تعیین تراکم ساختمانی می‌داند، رد می‌شود. از سوی دیگر، بسیاری از آثار تاریخی این محدوده در معابر اصلی قرار دارند و همین نتیجه می‌تواند عامل کنترل‌کنندهٔ ارتفاع بناهای مجاور این آثار باشد. کاربرد چنین روش‌های علمی می‌تواند کارشناسان و مدیران شهری را در ارائهٔ مدلی مؤثر و کاربردی برای بارگذاری تراکم ساختمانی در محدوده‌های تاریخی یاری کند؛ به‌نحوی‌که از نابسامانی‌ها و آشفتگی‌های موجود در تراکم‌های فعلی شهری کاسته شود و تا آنجا که ممکن است، تنظیم و هماهنگی تراکم‌ها صورت بگیرد تا از جهات گوناگون مانند سیمای شهری، تعادل در خدمات شهری، نظم در ترافیک و... پاسخگوی متخصصان و شهروندان باشد.

نتیجه‌گیری

محدودهٔ تاریخی شهرها دربرگیرندهٔ هویت، تاریخ، معماری و شهرسازی دوران گذشتهٔ شهر است؛ به‌طوری‌که به‌دنبال ساخت‌وسازهای جدید بدون درنظرگرفتن ظرفیت‌های محدودهٔ تاریخی، شکاف میان هویت جمعی حاضر و ارزش‌های تاریخی عمیق‌تر شده است. به عبارت دیگر ساخت بناهای جدید با تراکم ساختمانی بهینه توأم با حفظ هویت کالبدی محدوده‌های تاریخی، نیازمند توجه به حریم آثار تاریخی، ظرفیت‌سنجی محدودهٔ تاریخی و شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم است. ظرفیت‌سنجی اساسی‌ترین اصل در برخورد با مسائل شهری است که می‌تواند در تعیین تراکم مطلوب به‌کار گرفته شود. براین‌اساس پژوهش حاضر با هدف تبیین ظرفیت بارگذاری تراکم ساختمانی در محدوده‌های تاریخی با توجه به شاخص‌های مؤثر در تعیین تراکم انجام شده است. برای رسیدن به هدف، ابتدا ۱۰ شاخص از میان شاخص‌های مؤثر انتخاب شد. سپس با توجه به اهمیت متفاوت شاخص‌ها از دیدگاه نخبگان برای تعیین ضریب اهمیت شاخص‌ها استفاده شده که بیشترین وزن به‌دست‌آمده به شاخص متوسط قیمت زمین و کمترین وزن به وجود اراضی بایر مربوط بوده است. تحلیل‌ها نیز پس از آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی جی‌آی‌اس، به استانداردسازی شاخص‌ها براساس روش بولین و توابع فازی در نرم‌افزار Idrisi صورت گرفت و درنهایت وزن به‌دست‌آمده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در تک‌تک شاخص‌ها ضرب شد و خروجی پژوهش با ترکیب شاخص‌های استانداردشدهٔ وزن‌دار به‌دست آمد. نتایج نشان می‌دهد محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه توان افزایش تراکم ساختمانی را براساس ظرفیت‌ها و حریم آثار تاریخی دارد (شکل ۹). همچنین ارائهٔ طیف متنوعی از تراکم‌ها (خیلی کم تا خیلی زیاد) برای محدوده‌های تاریخی مبنی بر رویکرد توأمان حفاظت و توسعه می‌تواند موجب سرزندگی محدوده‌های تاریخی و معاصرسازی آن‌ها شود. بهره‌مندی از مدل به‌کار گرفته‌شده در این پژوهش می‌تواند در سایر شهرها راهنمای مکمل روش‌های دیگر برای برنامه‌ریزان و طراحان شهری باشد. در پایان

پیشنهادهایی بر پایهٔ نتایج تحلیل‌ها برای بهبود روش‌های تعیین تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهرها ارائه می‌شود:

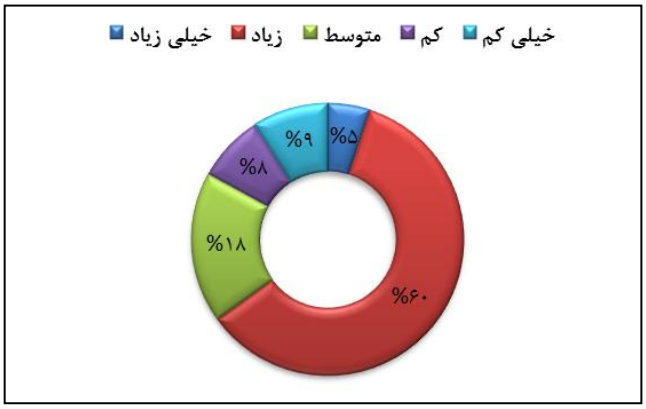
– توجه هم‌زمان به شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، فرهنگی، جمعیتی و اقلیمی به‌منظور شناخت ظرفیت‌های محدوده‌های تاریخی برای بارگذاری تراکم ساختمانی؛

– رد دیدگاه صرف محافظه‌گرایانه مبنی بر بارگذاری‌نکردن بیش از یک یا دو طبقه در محدوده‌های تاریخی شهرها؛

– تأکید هم‌زمان بر رویکردهای حفاظت و توسعه برای احیای محدوده‌های تاریخی؛

– حفاظت از کریدورهای اصلی دید به آثار تاریخی با رعایت حریم آن‌ها؛

– بهره‌مندی از فرایند مدل پیشنهادی در تعیین تراکم ساختمانی پیشنهادی طرح‌های توسعهٔ شهری و...



شکل ۹. ظرفیت تراکم ساختمانی در محدودهٔ تاریخی شهر ارومیه
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

منابع

احمدی، حسن و محمدرضا شیخ‌کاظم، ۱۳۸۵، *نقش برنامه‌ریزی تراکم‌های ساختمانی در کاهش آسیب‌های ناشی از زلزله*، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت بحران در حوادث غیرمترقبهٔ طبیعی، تهران، صص ۱-۱۱.

ادب‌خواه، مصطفی، پورجعفر، محمدرضا و علی‌اکبر تقوائی، ۱۳۸۲، «بررسی وضعیت تراکم ساختمانی و ارائهٔ مدل پیشنهادی تعیین F.A.R با توجه به شبکهٔ معابر (مورد مطالعه: محلهٔ الهیه تهران)»، نشریهٔ هنرهای زیبا، شمارهٔ ۱۳، صص ۱۶-۳۱.

پرتوی، پروین و سالار پژمان‌فر، ۱۳۹۰، «مدل تحلیل تراکم ساختمانی پایدار، مورد پژوهی: منطقهٔ یک شهر ارومیه (محدودهٔ خیابان دانشکده)»، نامهٔ معماری و شهرسازی، سال ۵، شمارهٔ ۱۰، صص ۴۷-۶۸.

تیموری، محمود، ۱۳۸۹، *منظر شهری و دغدغهٔ افزایش ارتفاع و تراکم ساختمانی در بافت‌های تاریخی*، همایش ملی منظر شهری، تهران، صص ۱-۶.

تقوایی، علی‌اکبر و هادی رضایی‌راد، ۱۳۹۱، «مدیریت توسعهٔ عمودی شهر با استفاده از مدل پتانسیل‌سنجی بارگذاری تراکم ساختمانی به روش OWA در GIS»، فصلنامهٔ مطالعات مدیریت شهری، سال ۴، شمارهٔ ۹، صص ۱-۱۳.

حسینی، محمدحسین و همکاران، ۱۳۹۲، «ارائهٔ روشی برای تعیین حداکثر تراکم ساختمانی در مقیاس قطعات مسکونی»، فصلنامهٔ مطالعات مدیریت شهری، سال ۴، شمارهٔ ۳۱، صص ۲۷-۴۰.

راهنمای نرم‌افزار ایدریسی (HELP).

رضایی، محمدرضا، حسینی، سیدمصطفی و هادی حکیمی، ۱۳۹۱، «برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت بحران در بافت تاریخی شهر یزد با استفاده از مدل SWOT»، مدیریت بحران، سال ۱، شمارهٔ ۱، صص ۳۵-۴۴.

سرخیلی، الناز، رفیعیان، مجتبی و محمدرضا بمانیان، ۱۳۹۱، «بررسی انگیزه‌های تخلف احداث بنای مازاد بر تراکم ساختمانی در شهر تهران»، مدیریت شهری، سال ۱۰، شمارهٔ ۳۰، ۱۴۵-۱۶۲.

سرور، هوشنگ، مبارکی، امید و صدیقه امیری، ۱۳۸۹، «بررسی تأثیرات افزایش تراکم ساختمانی بر شبکهٔ حمل‌ونقل بافت قدیم شهر تبریز»، فصلنامهٔ مطالعات مدیریت شهری، سال ۲، شمارهٔ ۴، صص ۱۱۵-۱۴۳.

شعله، مهسا، ۱۳۸۷، «تبیین مفهوم تراکم به‌عنوان ابزار شهرسازی در طرح‌های مسکن»، فصلنامهٔ مطالعات مدیریت شهری، سال ۶، شمارهٔ ۲۱، صص ۳۵-۴۴.

ضابط‌محبوب، حمیدرضا، ۱۳۹۰، *ارزیابی اصول و معیارهای توزیع تراکم شهری در ایران و ارائهٔ مدل توزیع در تراکم در سطح شهر (نمونهٔ موردی شهر رشت)*، دانشگاه بین‌المللی امام‌خمینی (ره)، قزوین.

طاهرخانی، حبیب‌اله و محمدمهدی متوسلی، ۱۳۸۵، «مدیریت بافت تاریخی شهرهای ایران (چالش‌ها و راهبردها)»، مدیریت شهری، سال ۵، شمارهٔ ۱۸، صص ۹۶-۱۰۷.

عزیزی، محمدمهدی، ۱۳۸۸، *تراکم در شهرسازی*، چاپ چهارم، دانشگاه تهران.

فتحی، سمیه، علی‌الحسابی، مهران و مصطفی بهزادفر، ۱۳۹۶، «ضرورت‌های توجه شهرسازان جهت ایجاد انسجام کالبدی-اجتماعی در محلات بلندمرتبه؛ با تأملی بر توسعهٔ منطقهٔ ۲۲ شهرداری تهران به‌عنوان یک منطقه پیراشهر»، مدیریت شهری، سال ۱۶، شمارهٔ ۴۷، صص ۲۱۹- ۲۵۴.

کریمی، اسدالله، دلاور، محمودرضا و محمود محمدی، ۱۳۸۸، «مدل تعیین تراکم مطلوب شهری با استفاده از سیستم‌های اطلاعات زمینی (LIS) (مورد مطالعه: اصفهان–خمینی‌شهر)»، نشریهٔ هنرهای زیبا، سال ۱، شمارهٔ ۳۷، صص ۱۷–۲۶.

مالچفسکی، یاچک، ۱۳۹۲، *سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری*، ترجمهٔ اکبر پرهیزگار و عطا غفاری گیلانده، چاپ سوم، انتشارات سمت، تهران.

محمدی، جمال، مبارکی، امید و حمید صابری، ۱۳۸۹، *ارزیابی عناصر مؤثر در تعیین تراکم شهر از نظر زیست‌محیطی، مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر اصفهان*، چهارمین کنگرهٔ بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان، صص ۱–۱۳.

مهندسان مشاور طرح و آمایش، ۱۳۹۷، مطالعات طرح تفصیلی شهر ارومیه.

مهندسان مشاور آرمان‌شهر، ۱۳۸۵، مطالعات راهبردی بافت‌های فرسودهٔ شهر ارومیه.

نثاری، رضا، منتظری، رسول و نعمت حسین‌زاده، ۱۳۹۴، «راهبردهای تأمین منابع مالی پایدار شهرداری تهران در برنامهٔ پنج‌ساله، با تأکید بر سیاست‌های ابلاغی اقتصاد مقاومتی»، فصلنامهٔ اقتصاد و مدیریت شهری، سال ۳، شمارهٔ ۱۱، صص ۹۹–۱۱۶.

Chan, Y. S., and Liu, M. M., 2018, *Effects of Neighborhood Building Density, Height, Greenspace, and Cleanliness on Indoor Environment and Health of Building Occupants*, Building and Environment, Vol. 145, PP. 213-222.

Joshi, K., and Kono, T., 2009, *Optimization of Floor Area Ratio Regulation in a Growing City*, Regional Sciences and Urban Economics, Japan, Tohoku University, NO. 39, PP. 502-511.

Mirzaee, S. et al., 2018, *Neighborhood-Scale Sky View Factor Variations with Building Density and Height: A Simulation Approach and Case Study of Boston*, Urban Climate, Vol. 26, PP. 95-108.

Oh, K. et al., 2005, *Determining Development Density Using the Urban Carrying- Capacity Assessment System*, Landscape and Urban Planning, No. 73, PP. 1–15.

Pan, X. Z. et al., 2008, *Analyzing the Variation of Building Density Using High Spatial Resolution Satellite Images: the Example of Shanghai City*, Sensors, Vol. 8, No. 4, PP. 2541–2550.

UNDP, 2007, *Capacity Assessment Methodology, Capacity Development Group*, Bureau for Development Policy.

Wu, Q. et al., 2011, *Urban Building Density Detection Using High Resolution SAR Imagery*, Joint Urban Remote Sensing Event, Munich_ Germany, PP. 45- 48.

Wang, H., Sh,i S., and Rao X., 2013, *A Study of Urban Density in Shenzhen, the Relationship between Street Morphology, Building Density and Land use*, Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium, Seoul.

Ahmadi, H., and Sheikh Kazem, M. R., 2006, *The Role of Building Density Planning in Reducing the Damage Caused by the Earthquake*, The Second International Conference on Crisis Management in Natural Disasters, Tehran, PP. 1-11. *(In Persian)*

Adabkhah, M., Poorjafar, M. R., and Taghvaei, A. A., 2003, Surveying *the Status of Building Density and the Proposed Model Determined F.A.R According to the Road Network (Case Study: Neighborhood of Elahieh in Tehran)*, Journal of Fine Arts, Vol. 13, PP. 16-31. *(In Persian)*

Partovi, P., and Pezhmanfar, S., 2011, *Sustainable Building Density Analysis Model (Case Study: The City of Urmia (Range of Daneshkadeh Street)*, Letter of Architecture and Urbanism, Vol. 5, No. 10, PP. 47-68. *(In Persian)*

Teymoori, M., 2010, *Urban Landscape and Concern of Building Density Increasing in Historical Context*, National Conference on Urban Landscape, Tehran, PP. 1-6. *(In Persian)*

Taghvaie, A. A., and Rezayi Rad, H., 2012, *Management of Vertical Development Via Model Potentiometric Load Building Density Model by Using OWA in GIS*, Studies of Urban Management, Vol. 4, No. 9, PP. 1-13. *(In Persian)*

Hoseini, M. H. et al., 2013, *Offer a Way to Determine the Maximum Building Density Residential in Scale of Residential Parts*, Studies of Urban Management, Vol. 4, No. 31, PP. 27-40.

Help of Idrisi Software. *(In Persian)*

Rezayi, M. R., Hoseini, M., and Hakimi, H., 2012, *Strategic Planning of Crisis Management in the Historical Context of Yazd City Via SWOT Model*, Crisis Management, 1, No. 1, PP. 35-44. *(In Persian)*

Sorkhili, E., Rafieyan, M., and Bemanian, M. R., 2012, *Surveying the Abuse Motivations of Additional Building Density Construction in Tehran*, Urban Management, Vol. 10, No. 30, PP. 145-162. *(In Persian)*

Sarvar, H., Mobaraki, O., and Amiri, S., 2010, *Surveying the Effect of Increasing Building Density on the Transport Network of Historical Context of Tabriz City*, Vol. 2, No. 4, PP. 115-143. *(In Persian)*

Sholeh, M., 2008, *Explaining the Concept of Density as a Urbanism Tool in Housing Schemes*, Studies of Urban Management, Vol. 6, No. 21, PP. 35-44. *(In Persian)*

Zabet Mahboob, H. R., 2011, *Evaluation the Principles and Criteria of Urban Density Distribution in Iran and Presenting the Distribution Model in Density (Case Study of Rasht City)*, International Imam Khomeini University, Qazvin. *(In Persian)*

Taherkhani, H., and Motavaseli, M. M., 2006, *Management of the Historicl Context of Iran Cities (Challenges and Strategies)*, Urban Management, Vol. 5, No. 18, PP. 96-107. *(In Persian)*

Azizi, M. M., 2009, *Density in Urbanism*, Tehran University, 4 Th Editions. *(In Persian)*

Fathi, S., Alalhesabi, M., and Behzadfar, M., 2017, *Given the Need for Planners to Create Physical Integrity - in Areas of High Social, Reflecting the Development of the Region as an Area Around the Cities of Tehran Municipality 22*, Urban Management, Vol. 15, No. 47, PP. 219-254. *(In Persian)*

Karimi, A., Delavar, M. R., and Mohammadi, M., 2009, *Determine the Optimal Urban Density Model Via Using the Land Information System (LIS) (Case Study: Esfahan- Khomeinishar)*, Journal of Fine Arts, Vol.1, No. 37, PP. 17-26. *(In Persian)*

Malchefski, Y., 2013, *GIS and Multi-Criteria Decision Analysis*, Translation by Parhizghar and Ghafari, 3th Edition, Samt Press. *(In Persian)*

Mohammadi, J., Mobaraki, O., and Saberi, H., 2010, *Evaluation the Effective Elements in Determining the Urban Density from Environmental Opinion Case study: Isfahan Metropolis*, Fourth International Congress on Islamic World Geographers, Zahedan, PP. 1-13. *(In Persian)*

Logistics and Design Consulting Engineers, 2018, Detailed Studies of Urmia City. *(In Persian)*

Armanshahr Consulting Engineers, 2006, *Strategic Studies of the Worn Out Textures of Urmia City*. *(In Persian)*

Nesari, R., Montazeri, R., and Hoseinzadeh, N., 2015, *Sustainable Financial Resource Supply Strategy in Tehran Municipality in the Five-Year Plan, with Emphasizing on Communications Policy of Resistance Economics*, Quarterly Journal of Economics and Urban Management, Vol. 3, No. 11, PP. 99-116. *(In Persian)*