

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۱۲/۲۴

پروین پرتوی^۱، سالار پژمانفر^۲

مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار موردپژوهی: منطقه یک شهر ارومیه (محدوده خیابان دانشکده)^۳

چکیده

امروزه دستیابی به توسعه پایدار و تراکم ساختمانی مناسب و پایدار در سطح شهرها به منظور ارتقای کیفیت زندگی و بهبود محیط زیست شهری از ضرورت‌های توسعه شهری محسوب می‌شود. توسعه روزافزون جمعیت شهرنشین، محدودیت منابع و لزوم بهره‌وری عقلایی از امکانات موجود، اهمیت توجه به مقوله تراکم در شهرها را دوچندان می‌نماید. زیرا تعیین تراکم جمعیتی و ساختمانی از مهمترین ابزارهای شهرسازی در راستای تعادل بخشی و ایجاد نظم در سیستم‌های پیچیده شهری است. شناسایی مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر بر تراکم ساختمانی از ابعاد مختلف و کندوکاو در ارتباط متقابل این مؤلفه‌ها با معیارهای توسعه پایدار شهری به منظور تدوین مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار و آزمون آن در محدوده مورد مطالعه از اهداف اصلی تحقیق حاضر بوده است. روش تحقیق در این مطالعه تحلیلی - ارزیابی بوده و جهت تحلیل داده‌ها نیز از تکنیک‌های سوات و تحلیل عاملی استفاده شده است. ارزیابی‌ها و نتایج تحلیل حاکی از آن است که با توجه به متوسط کل تراکم ساختمانی پایدار پیش‌بینی شده، قابلیت افزایش تراکم ساختمانی در محدوده وجود دارد، ولی نکته مهم و قابل توجه توزیع مناسب تراکم ساختمانی در سطح محدوده با در نظر گرفتن مشخصات بخش‌های مختلف منطقه است. همچنین نتایج تحلیل‌ها از همبستگی و تأثیرپذیری بالای تراکم ساختمانی پایدار با مؤلفه‌های اقتصادی و کالبدی حکایت می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: تراکم ساختمانی، تراکم پایدار، مدل تحلیلی، تحلیل عاملی، شهر ارومیه.

^۱ دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، استان تهران، شهر تهران (نویسنده مسئول)

Email: p.partovi@art.ac.ir

^۲ کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه هنر، استان تهران، شهر تهران

Email: salar.pezhmanfar@gmail.com

^۳ این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد سالار پژمانفر با موضوع «تعیین تراکم ساختمانی بهینه با رویکرد توسعه پایدار شهری، نمونه موردی: منطقه یک شهر ارومیه (محدوده خیابان دانشکده)»، با راهنمایی دکتر پروین پرتوی در دانشگاه هنر تهران است.

مقدمه

یکی از اهداف اصلی برنامه‌ریزی شهری رسیدن به وضعیتی است که انواع امکانات و فضاهای شهری به اندازه کافی و به نحو مطلوب در دسترس جمعیت قرار گیرد. حصول این امر، با ایجاد تعادل منطقی بین تراکم ساختمانی، جمعیت و امکانات صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه، تراکم‌های نامناسب شهرها تا به امروز، تأثیرات بسیاری را بر بخش‌های زندگی شهری گذارده است و به ظهور و تشدید آلودگی محیط‌زیست، مشکلات ترافیکی، افزایش هزینه‌ها، ناکارآمدی اجتماعی، توزیع نامتعادل خدمات شهری و عدم مطلوبیت محیط منتهی گردیده است؛ لذا این پیامدها بر ضرورت بررسی و تجزیه و تحلیل تراکم ساختمانی، از ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، زیست‌محیطی و کالبدی و متناسب با ویژگی‌ها و شرایط بومی و بر اساس شاخص‌های توسعه پایدار صحنه می‌گذارد. بنابراین، تعیین تراکم ساختمانی پایدار می‌تواند نقش بسیار مؤثری در استفاده مناسب از زمین، مطلوبیت محیط شهری و محل سکونت، کارآمدی اجتماعی و در نهایت تحقق اهداف توسعه پایدار در شهرها ایفا کند. نیل به این مهم، معمولاً از طریق تعیین عوامل مؤثر بر تراکم ساختمانی پایدار با توجه به ویژگی‌های مختلف مکانی، اجتماعی و اقتصادی و ایجاد تعادل منطقی بین تراکم ساختمانی، جمعیت و ظرفیت زیرساخت‌ها و امکانات محیطی صورت می‌گیرد.

هدف تحقیق حاضر تعیین تراکم ساختمانی پایدار بر اساس اصول توسعه پایدار شهری در محدوده‌ای از منطقه یک شهر ارومیه است. جهت رسیدن به این هدف، ساختار مقاله بدین صورت است که ابتدا با مروری بر مفاهیم و نظریات در رابطه با تراکم ساختمانی و توسعه پایدار، تأثیراتی که تراکم ساختمانی در تحقق اصول توسعه پایدار می‌تواند داشته باشد تبیین شده؛ در ادامه با تلفیق مباحث و شاخص‌های پایداری و تراکم ساختمانی، مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تراکم ساختمانی پایدار به‌عنوان چارچوب نظری و مدل تحلیلی تحقیق ارائه گردیده؛ و سپس با شناخت خصوصیات و ویژگی‌های محدوده بر اساس شاخص‌های مدل تحلیلی و با استفاده از تکنیک سوات و تعیین تراکم ساختمانی در سطح بلوک‌های محدوده با انجام تحلیل عاملی و نیز مدنظر قرار دادن میزان تراکم ساختمانی حاصل از طرح جامع ارومیه به تعیین طیف‌های مناسب تراکم ساختمانی پایدار به تفکیک هر بلوک پرداخته می‌شود و در پایان جمع‌بندی و نتیجه‌گیری حاصل از پژوهش ذکر گردیده است.

روش تحقیق

در تحقیق حاضر به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر، از روش تحلیلی-ارزیابی استفاده شده است. بدین منظور با شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر تراکم ساختمانی و توسعه پایدار و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر به ارائه مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار پرداخته می‌شود و متعاقباً در بخش مطالعه موردی بوسیله تکنیک‌های سوات و تحلیل عاملی، آزمون این شاخص‌ها در محدوده مورد مطالعه صورت گرفته و در نهایت تراکم ساختمانی پایدار با توجه به ویژگی‌های محدوده تعیین گردیده است.

جهت گردآوری اطلاعات و استفاده از منابع، در بخش تدوین مبانی نظری از روش مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و به منظور شناخت محدوده مورد مطالعه، از روش برداشت میدانی و مشاهده مستقیم استفاده شده است. در نهایت جهت تجزیه و تحلیل و ارزیابی آمار و اطلاعات موجود و تعیین تراکم ساختمانی پایدار در سطح محدوده و هر یک از بلوک‌ها از تکنیک‌های سوات و تحلیل عاملی استفاده شده است.

مفهوم و جایگاه تراکم ساختمانی در حوزه شهرسازی

یکی از موضوعات مهم و اساسی در شهرسازی پرداختن به مقوله تراکمها است که در علوم و فرهنگهای مختلف دارای معانی متفاوتی است. به طوری که در حوزه شهرسازی، واژه تراکم به معنای میزان پراکندگی و یا فشردگی یک عامل در یک محدوده فضایی بوده و اغلب در مورد مسائلی مانند جمعیت، مسکن و ساختمان به کار می‌رود. تراکم ساختمانی^۱ نیز به عنوان یکی از مقوله‌های بسیار مهم شهرسازی ضمن معین کردن شدت استفاده از زمین برای خلق محیط مطلوب شهری و ایجاد تعادل و توازن بین اندازه جمعیت و ظرفیت‌های شهر و تقلیل اثرات محیطی (Pollack, 2003)، شاخص مهمی در جهت انعکاس بسیاری از مشخصات مهم طرح‌های توسعه شهری و تأثیرات آنها در سطح شهرهاست (عزیزی، ۱۳۸۲)؛ به طوری که در ادبیات متداول شهرسازی کشور، عبارت است از نسبت بین زیربنای ساختمان به مساحت قطعه زمینی که ساختمان روی آن واقع شده. به گونه‌ای که نمود فیزیکی آن از یک سو به برقراری تعادل و توازن بین انسان‌ها منجر می‌شود و از سوی دیگر ارتباط انسان با امکانات محیطی را مطرح می‌سازد (جواد شهیدی، ۱۳۷۷). نظریات و طرح‌های مختلف، مؤلفه‌های بسیاری را در تعیین تراکم ساختمانی مؤثر دانسته‌اند که در جدول شماره یک به برخی از آنها اشاره شده است.

جدول ۱. مؤلفه‌های مؤثر بر تراکم ساختمانی در نظریات و طرح‌های مختلف

نظریه	مؤلفه‌های مؤثر
ارنست برگس	دسترسی، قیمت زمین، فاصله از مرکز شهر، رقابت میان کاربری‌ها
همرویت	دسترسی، فاصله از مرکز شهر، ویژگی‌های طبیعی و توپوگرافی، جمعیت
چانسی هریس و ادوارد اولمن	دسترسی ویژه، عوامل توپوگرافی، عوامل تاریخی و نیروهای جایگزین، افزایش جمعیت
فون تونن	دسترسی، قیمت زمین، فاصله از مرکز شهر
والتر کریستالر	دسترسی، تراکم جمعیت، قیمت زمین، میزان درآمد، آستانه جمعیتی، شعاع عملکرد و صرفه‌های ناشی از تجمع
ویلیام آلنسو	دسترسی، قیمت زمین، فاصله از مرکز شهر، هزینه‌های حمل‌ونقل، میزان درآمد
تراکم منعطف	لزوم تابش اشعه زمستانی به بدنه جنوبی ابنیه، سرانه فضای باز، ضریب محصوریت و خط آسمان، تحدید در لفاف فضایی، سطح زیربنا، تعداد ساکنان، نوع کاربری، قیمت اراضی، تمایلات مردم، شرایط اجتماعی و اقتصادی
عزیزی	ساختار جمعیتی و قیمت زمین و مسکن، هزینه‌های ساخت مسکن، اقتصاد خانوار، سیستم حمل‌ونقل عمومی، خاستگاه اجتماعی ساکنان، میزان خدمات و تسهیلات موجود، شرایط اقلیمی، فضای سبز، ضریب سطح زیربنا و سطح اشغال، ارتفاع، رابطه توده و فضا، خط آسمان
شدت استفاده از زمین ^۲ در آمریکا	تعداد واحدهای مسکونی، سطح کل زیربنا، سطح زمین، موقعیت قرارگیری، تراکم جمعیت، میزان پارکینگ، فضای تفریحی، فضای باز مفید
آیین‌نامه منطقه بندی نیویورک	نوع واحدهای مسکونی، تراکم جمعیتی، سطح اشغال، ارتفاع بنا، سطح زیربنا، مساحت زمین، حداقل سطح فضای باز، موقعیت استقرار بنا در زمین، تعداد واحد مسکونی در هکتار، دسترسی به نور و هوا و عدم اشرف، تأمین فضاهای پارکینگ کافی
طرح جامع مونترال	تعداد طبقات، نوع قرارگیری ساختمان‌ها، نسبت سطح اشغال زمین، ضریب سطح زیربنا، نورگیری، ویژگی‌های محیطی

منبع: نگارندگان (با استناد به اردشیری، ۱۳۸۸؛ پاپلی یزدی، ۱۳۸۲؛ عزیزی، ۱۳۸۲؛ فرید، ۱۳۶۸؛ شعله، ۱۳۸۷؛ شیعه، ۱۳۸۴؛ مشهودی، ۱۳۸۶؛ Balchin, 1995؛ Bloomberg, 2003؛ Har-Giuliani, 2000؛ Master Plan of Montreal, 2007؛ Joseph Francis, 2010؛ El-Ghul and Ghanimeh, 2010؛ vey, 1996).

توسعه شهری پایدار

در سال‌های اخیر، رشد روزافزون جمعیت و توسعه بی‌رویه شهرها و بدتر شدن شرایط محیطی به‌عنوان فرآیندهای جاری شهرنشینی، مشکلات بسیاری را در زمینه‌های گوناگون از جمله مسکن، ارائه خدمات زیربنایی، بهداشت، آلودگی‌ها، مصرف بی‌رویه منابع، تخریب محیط زیست و غیره در سطح شهرها سبب شده‌اند، لذا توسعه پایدار به‌عنوان یک مسئله حیاتی و لازم در شهرها در پاسخ به این مسائل و مشکلات، عناصر کارایی را ارائه نموده است. رایج‌ترین مفهوم توسعه پایدار، تعریف کمیسیون «برانتلند» است: «توسعه همه‌جانبه‌ای که نیازهای کنونی جهان را بدون به مخاطره انداختن توانایی نسل‌های آتی برای دستیابی به نیازها و خواسته‌هایشان برطرف می‌سازد» (UNESCO, 1997, 13). به‌طور کلی فلسفه وجودی و پیدایش مباحث توسعه پایدار را می‌توان در عدم توانایی بشر در برقراری ارتباط منطقی و هماهنگ بین سه حوزه زیستی، اقتصادی و اجتماعی دانست (فنی، ۱۳۸۸) و زمانی از منطقی کارآمد برخوردار خواهد بود که چهار بعد اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و فرهنگی را در ارتباطی متقابل و همزمان مورد بررسی قرار می‌دهد (رازی مفر، ۱۳۸۱، ۲۲).

نظریه «توسعه شهری پایدار»^۳ که به دنبال نظریه «توسعه پایدار» در پی حل مشکلات و نابسامانی‌های شهرها و نیز حمایت از منابع زیست‌محیطی شهرها ارائه شده (بحرینی، ۱۳۷۸، ۱) امروزه به‌عنوان موضوعی چند بعدی مطرح است که راه بقا و پایداری شهرها را در توزیع عادلانه منابع و فرصت‌ها، اقتصاد پویا، مشارکت جامعه محلی در مدیریت شهری، حفاظت از منابع طبیعی و فرهنگی، توجه به مسائل زیست محیطی، کاهش فقر و نابرابری‌ها و غیره می‌داند (پرتوی، ۱۳۸۸، ۲۰). به این ترتیب، از نظر کالبدی، توسعه پایدار شهری به مفهوم «تغییراتی است که در کاربری زمین و سطوح تراکم جهت رفع نیازهای ساکنان شهر در زمینه مسکن، حمل‌ونقل، اوقات فراغت و غیره به‌عمل می‌آید تا در طول زمان، شهر را از نظر زیست‌محیطی قابل سکونت و زندگی، از نظر اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته نگه دارد» (Mukomo, 1996, 226).

از سوی دیگر، ناکامی و مشکلات در دستیابی به اهداف توسعه پایدار در سطح جهانی، منجر به شکل‌گیری نگرش خردتری از توسعه پایدار (Bridger & Lulo, 1993, 380) تحت عنوان «دستور کار ۲۱»^۴ به‌عنوان راهکاری عملی و اجرایی برای تحقق اهداف و اصول توسعه پایدار در سطح محلی گردید (رضازاده، ۱۳۸۹، ۱۲۸). به‌طوری‌که امروزه هر شهر و منطقه شهری جهت رسیدن به توسعه پایدار نیازمند تدوین راهکاری در چارچوب شرایط اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و همچنین سازمان مدیریت شهری خود است (Weiland, 2006).

تراکم ساختمانی و توسعه پایدار شهری

با توجه به مباحث مطروحه، تراکم ساختمانی به‌عنوان یکی از موضوعات مهم و مؤثر بر تحقق‌پذیری اهداف توسعه شهرها، می‌تواند عاملی تعیین‌کننده در پایداری شهرها باشد، چرا که چگونگی و شدت استفاده از زمین‌های شهری، نقش اساسی در تأمین نیازهای شهروندان، کیفیت محیط زیست، وضعیت فضای شهری و زیبایی محیط و در نهایت دستیابی به توسعه پایدار دارد. لذا برقراری ارتباط منطقی میان تراکم ساختمانی و توسعه پایدار به منظور دستیابی به تراکم ساختمانی پایدار گامی مهم و ضروری در فرآیند توسعه شهری پایدار محسوب می‌شود. امروزه بحث مربوط به شهر پرتراکم یا کم‌تراکم با نگرش نوین توسعه پایدار که پراکندگی

انسان‌ها و فعالیت‌ها را در پهنه‌های وسیع عامل تخریب محیط زیست می‌داند به مقوله اساسی برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است (رفیعی، ۱۳۸۰، ۵۴). بر اساس اصول توسعه پایدار، هدایت توسعه در نواحی شهری موجود، بهتر از توسعه در نواحی پیرامونی و اراضی کشاورزی است و با افزایش تراکم و کاربری‌های مختلط و نیز کاهش استفاده از اتومبیل در حمل‌ونقل شهری، پایداری امکان‌پذیر خواهد بود (پارتون، ۱۳۷۹، ۱۵). بنابر این امروزه «شهر پرتراکم» در پی نظریه‌های مربوط به توسعه پایدار و دستور کار ۲۱ به‌عنوان پایدارترین شکل شهری تجویز می‌شود (عزیزی، ۱۳۸۲، ۱۰۵) و علی‌رغم تضادهای موجود در بین نظریات مطرح شده در رابطه با میزان تراکم و پایداری شهری، همگی در پی استفاده منطقی و مناسب از زمین، ایجاد محیط مطلوب زندگی در کنار ملاحظات شرایط محیطی بوده‌اند.

در واقع افزایش یا کاهش تراکم ساختمانی فی‌نفسه عاملی مؤثر در تحقق پایداری شهری نیست، چرا که شرایط و ویژگی‌های بومی هر شهر در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی متفاوت است و برنامه‌ریزی برای تراکم ساختمانی باید با مدنظر قرار دادن آن شرایط و ظرفیت خدمات زیربنایی و زیست‌محیطی صورت گیرد. وابستگی تراکم ساختمانی و پایداری به زمینه محلی به حدی است که گاه عواملی که در یک زمینه محلی به پایداری راه می‌برد در زمینه محلی دیگر به ناپایداری می‌رسد (Richardson, 2000). به این ترتیب تعیین میزان تراکم ساختمانی باید بر اساس شناخت ظرفیت و پتانسیل شهرها و ویژگی‌های متفاوت آنها در ابعاد مختلف به منظور استفاده مناسب و حداکثر از پتانسیل‌های یک شهر، تأمین فضای باز چشمگیر، کیفیت محیطی مطلوب و در نهایت رسیدن به کیفیت بهتری از زندگی در راستای دستیابی به توسعه شهری پایدار صورت گیرد (خدابخشی، ۱۳۸۲، ۱۱۱).

تدوین مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار

در پی تحولاتی اساسی در مفاهیم شاخص‌ها و ضرورت تحقق تراکم‌های ساختمانی متناسب با ویژگی‌های محلی و دستیابی به توسعه پایدار در شهرها، مسائل مربوط به روش‌ها و فنون تدوین شاخص‌ها و نحوه استفاده از آنها به یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی تبدیل شده است. با توجه به مفهوم شاخص‌ها، شاخص‌های تراکم ساختمانی، یکی از اجزای ضروری برای ارزیابی کلی میزان تحقق‌پذیری طرح‌های توسعه و اهداف آنها به سوی توسعه پایدار در سطح شهرها هستند و منعکس‌کننده میزان ارتباط بخش‌های اساسی اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی با یکدیگر در این زمینه هستند. در این راستا نباید به دنبال روش‌ها و شاخص‌های یکسان برای جوامع مختلف بود، بلکه با درک عمیق مفهوم تراکم ساختمانی و انطباق آن با شرایط ویژه محلی، باید بتوان شاخص‌های مناسب و مؤثری برای بررسی و ارزیابی شرایط و تعیین اصولی تراکم ساختمانی در مناطق مختلف انتخاب نمود که این فرآیند، برنامه‌ریزی نظام‌مندتری را برای تراکم ساختمانی در پی خواهد داشت (Beaulieu, 2006, 5).

در این تحقیق، به منظور تعیین تراکم ساختمانی پایدار و به دنبال بررسی گسترده ادبیات موضوع، معیارهای مهم و تأثیرگذار بر تراکم ساختمانی در ابعاد مختلف آن با توجه به رویکرد توسعه پایدار و متناسب با ویژگی‌های محلی محدوده مورد مطالعه، شناسایی شده و در نهایت مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار شکل گرفت. نحوه ارتباط متقابل این شاخص‌ها با اهداف توسعه پایدار در جدول ۲ و مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار به‌عنوان چارچوب نظری تحقیق در قالب شکل ۱ بیان شده‌اند.

جدول ۲. عوامل مؤثر در تعیین تراکم ساختمانی پایدار با توجه به اصول توسعه پایدار

ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	ملاک اندازه‌گیری (سنجه)	
ابعاد اقتصادی	اقتصاد زمین	قیمت زمین	بهای متوسط هر مترمربع زمین نسبت (درصد) قیمت زمین در یک مترمربع زیربنا	
	اقتصاد مسکن	عرقیه و تقاضای زمین هزینه ساخت مسکن	میزان اراضی بایر نسبت به مساحت کل منطقه هزینه ساخت یک مترمربع بنا نسبت به تعداد طبقات	
	توان اقتصادی خانوارها	قیمت مسکن درآمد متوسط سالانه خانوار تعداد خانوار ساکن در واحد مسکونی	بهای متوسط هر مترمربع مسکن قیمت یک مترمربع زمین و زیربنا نسبت به متوسط درآمد سالانه خانوار نسبت تعداد خانوار بر تعداد واحد مسکونی	
ابعاد اجتماعی	ساختار جمعیت	میزان جمعیت	تعداد افراد ساکن در هر ساختمان	
		نرخ رشد جمعیت	میزان متوسط افزایش جمعیت در طی یک دوره دهساله	
		بعد خانوار	میزان متوسط بعد خانوار	
	هنجارهای فرهنگی و خاستگاه اجتماعی ساکنین	تراکم جمعیتی	میزان متوسط تعداد خانوار ساکن در ساختمان مسکونی	
		میزان تحصیلات	نسبت تعداد جمعیت بر مساحت منطقه	
		نرخ اشتغال و بیکاری	متوسط نرخ باسوادی نسبت شاغلین و بیکاران به جمعیت فعال	
امنیت	الگوی مصرف زمین الگوی ساخت بناها	ویلاهی، چند طبقه، آپارتمانی، برج میانگین زیربنای واحد مسکونی و تعداد متوسط طبقات تعداد برق، تلفن، گاز، قتل و... در یک بازه زمانی		
ابعاد زیست محیطی	عوامل اقلیمی	رطوبت هوا	متوسط درجه حرارت سالانه	
		تابش آفتاب و یخبندان	میزان متوسط رطوبت در سال شدت و جهت جریان هوا (جهت باد غالب و باد مطلوب)	
	مشخصات زمین شناسی	ریزش‌های جوی	تعداد سازه‌های آنتنایی و روزهایی یخبندان در سال	
		توپوگرافی	میزان بارش سالانه (باران و برف) درصد زمین‌های دارای شیب کمتر از ۱۰٪ به کل مساحت منطقه	
	آلودگی‌ها	نوع و میزان مقاومت خاک	سستی لایه و دانه بندی خاک	
		گسل‌های زلزله	موقعیت و ویژگی گسل‌ها (به ویژه از لحاظ قدرت تخریب) و حریم آنها نواحی با آلودگی صوتی غیرقابل قبول	
	کارایی زیرساخت‌ها	عملکرد شبکه معابر شهری	عملکرد تاسیسات شهری	میزان تردد و ظرفیت معابر، سرانه خیابان‌ها و راه‌های شهری حجم سرویس دهی تاسیسات (آب، برق، گاز، دفع آبهای سطحی و فاضلاب) و میزان مصرف آنها به ازای هر نفر
		کارایی تجهیزات و خدمات شهری	دسترسی به خدمات درمانی	ظرفیت در ارائه خدمات (آتش نشانی، جمع آوری و دفع زباله) شعاع عملکردی کاربری درمانی در منطقه
		دسترسی به خدمات آموزشی	دسترسی به خدمات آموزشی	شعاع عملکردی کاربری آموزشی (ابتدایی) در منطقه
		دسترسی به خدمات تجاری	دسترسی به خدمات فضای سبز	شعاع عملکردی کاربری تجاری در منطقه شعاع عملکردی کاربری فضای سبز
مشخصات زمین	عملکرد حمل و نقل عمومی	دسترسی به حمل و نقل عمومی	شعاع دسترسی به وسایل حمل و نقل عمومی	
	الگوی تفکیک قطعات	الگوی تفکیک قطعات	شمالی-جنوبی، شرقی-غربی، شمال غربی-جنوب شرقی، شمال شرقی-جنوب غربی	
ابعاد کالبدی	مشخصات ساختمان	مساحت زمین	متوسط مساحت قطعات تفکیکی	
		ضریب سطح اشغال زمین	میزان سرانه فضای باز به ازای هر واحد مسکونی در هر قطعه زمین	
	رعایت حقوق همسایگی	جهت قرار گیری ساختمان در زمین	ضریب محصوریت	شمالی، جنوبی، شرقی - غربی نسبت ارتفاع ساختمان به عرض مجرای همجوار
		فاصله محرمیت (اشراف)	فاصله محرمیت (اشراف)	رعایت فاصله مناسب از پنجره تا پنجره دو ساختمان روبرو جهت مناسب تابش آفتاب (نور جنوب)
معیارهای زیباشناختی	جهت تابش آفتاب و رعایت حریم سایه‌اندازی	تاسیسات ارتفاع و حجم ساختمان‌ها	عدم سایه اندازی زمستانی به پدنه جنوبی ایندی دیگر	
	فرم خط آسمان	چشم انداز (دید و منظر)	اختلاف ارتفاع بناهای همجوار موانع بصری	
	خوئالی محیط وضوح و جذابیت بصری	گره‌ها، لبه‌ها، نشانه‌ها و راه‌ها		

اصول توسعه پایدار شهری

به حداقل رساندن مصرف منابع طبیعی به‌خصوص زمین شهری و افزایش بهره‌وری در استفاده از آنها

تأمین مسکن مناسب برای اقشار مختلف جامعه

کاهش نرخ رشد جمعیت و میزان مهاجرت به منظور جلوگیری از انفجار جمعیت (توجه به ظرفیت جمعیت‌پذیری منطقه)

توجه به نیازها و خواسته‌های مختلف افراد در طبقات متفاوت اجتماعی

حفاظت از میراث تاریخی، استفاده از ویژگی‌های فرهنگی و عناصر بومی (سازگار با محیط) و توجه به هویت محلی

افزایش امنیت در فضا های شهری و

طراحی ساختمان‌های سازگار با اقلیم و ویژگی‌های محیطی به منظور کاهش مصرف انرژی (ویژه تجدیدپذیر)

ساخت مسکن بوم‌گرا (دوام و استحکام سازگار با اکوسیستم) در جهت کاستن از تلفات انسانی و اقتصادی در بلایای طبیعی

کنترل آلودگی های زیست محیطی و ارتقاء سطح سلامت مردم کاهش میزان تولید ضایعات شهری و مدیریت صحیح آنها

تفلیق برنامه‌ریزی کاربری زمین و برنامه‌ریزی حمل و نقل (توجه به ظرفیت شبکه‌های ارتباطی در رابطه با میزان جمعیت)

توسعه یکپارچه تاسیسات و امکانات زیرساختی و خدمات شهری در مناطق مختلف متناسب با جمعیت آنها (توجه به ظرفیت خدمات‌دهی در راستای افزایش رفاه و کیفیت زندگی ساکنان آن

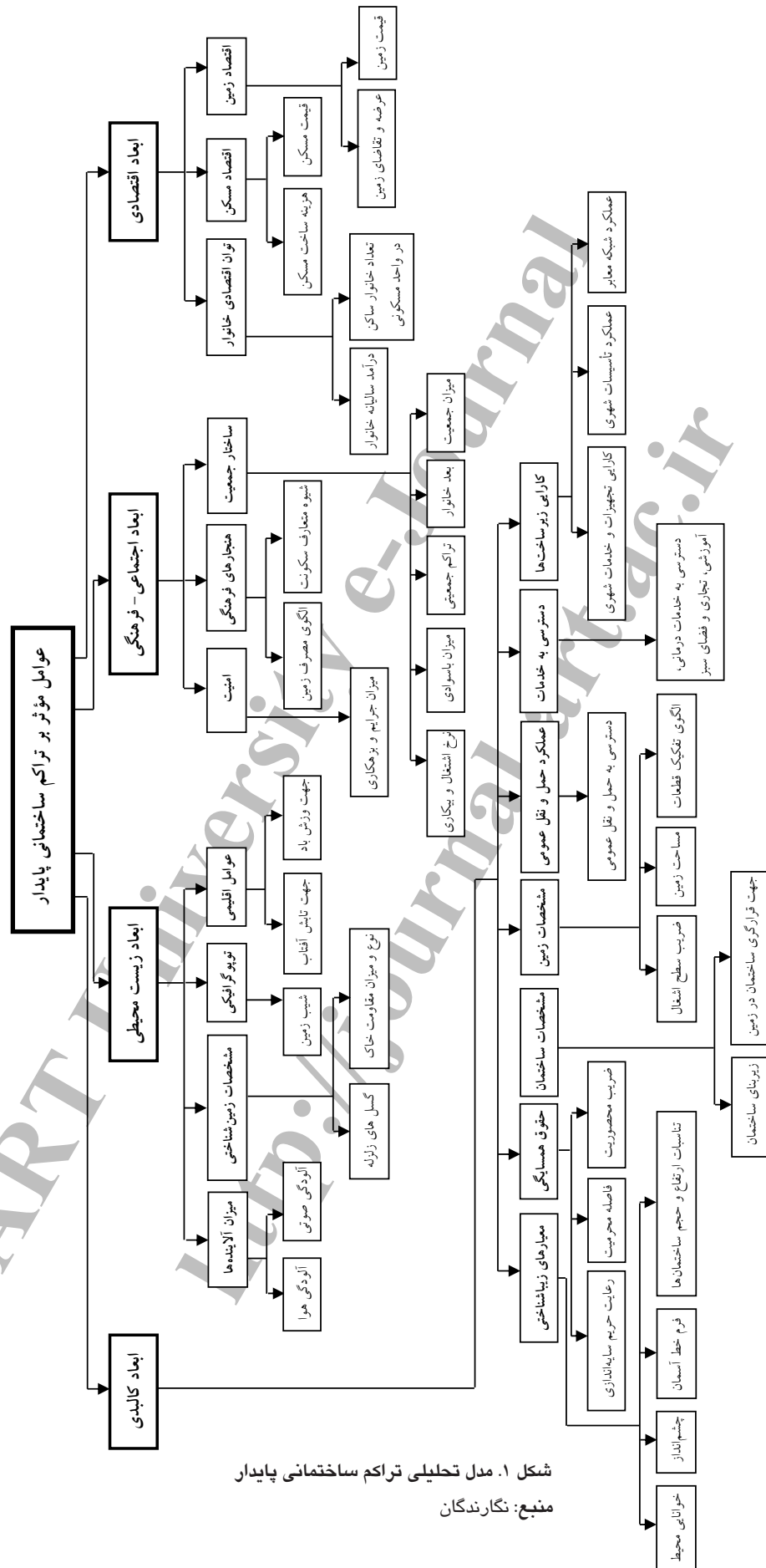
حفظ و توسعه فضاهای سبز و دسترسی به فضای سبز مطلوب در مناطق مختلف و جلوگیری از تخریب آنها

کاهش اتکا به اتومبیل، کاهش آلودگی و میزان ترافیک، تقلیل مصرف انرژی، افزایش دسترسی به تسهیلات و خدمات

افزایش کیفیت زندگی و آرامش ساکنان

توجه به حجم بناها و سایه‌اندازی آنها با استفاده از خورشید و نوع اقلیم در مناطق مختلف به منظور استفاده بهینه از نور خورشید

منبع: نگارندگان (با استناد به اردشیری، ۱۳۸۸؛ ارشاد، ۱۳۸۵؛ عزیزی، ۱۳۸۲؛ خدابخشی، ۱۳۸۲؛ رفیعی، ۱۳۸۰؛ زاهدی، ۱۳۸۵؛ بارتون، ۱۳۷۹؛ بحرینی، ۱۳۸۷؛ پرتوی، ۱۳۸۸؛ سلطانی، ۱۳۷۰؛ فنی، ۱۳۸۸؛ مشهودی، ۱۳۸۶؛ مهدیزاده، ۱۳۸۹؛ طرح جامع ارومیه، ۱۳۸۸؛ Balchın, 1995؛ Beaulieu, 2006؛ Bloomberg, 2003؛ Blowers, 1994؛ Brohmen, 1996؛ Mukomo, 1998؛ Simmons, 1997؛ Unesco, 2001؛ Weiland, 2006؛ Wong, 2006؛ Giuliani, 2007.



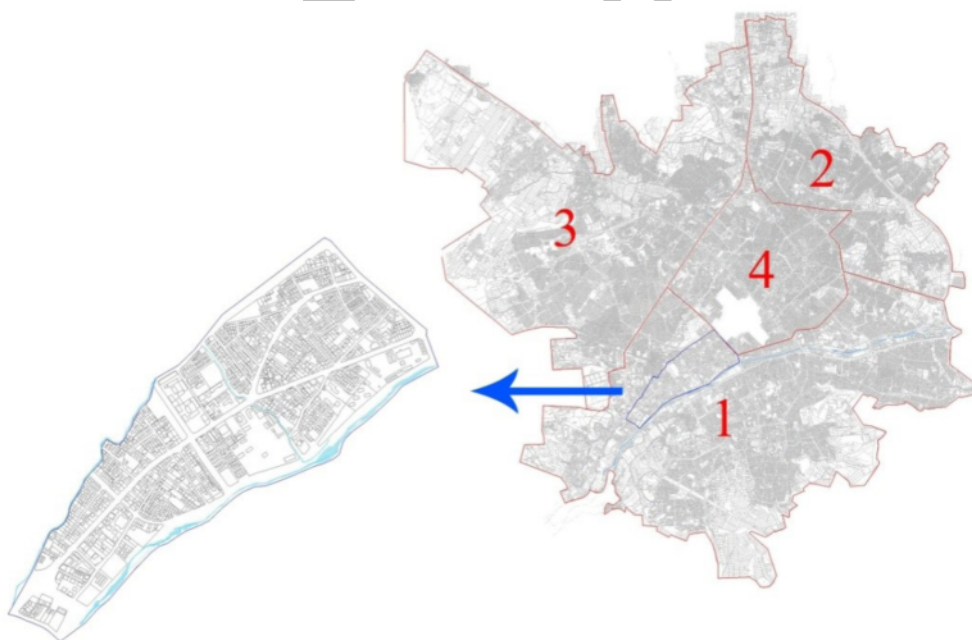
شکل ۱. مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار
منبع: نگارندگان

شناخت و تحلیل محدوده مورد مطالعه شناخت کلی شهر ارومیه

شهر ارومیه به عنوان مرکز استان آذربایجان غربی و نیز شهرستان ارومیه در شمال غرب ایران و در کنار دریاچه ارومیه گسترده شده است. ارومیه با وسعت ۱۰۵۴۸ هکتار به عنوان بزرگترین شهر استان بوده و به عنوان قطب اداری، ارتباطی، بازرگانی، سیاسی، صنعتی، فرهنگی و نظامی استان عمل می‌کند (طرح جامع ارومیه، ۱۳۸۸). این شهر بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵، با ۵۷۷۳۰۷ نفر جمعیت، دهمین شهر پرجمعیت ایران محسوب می‌گردد که دارای ۱۵۳۵۶۹ خانوار با بعد خانوار ۳/۷۶ نفر و نسبت جنسی تقریباً ۱۰۳ است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵).

موقعیت و ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه

به طور کلی شهر ارومیه به چهار منطقه شهرداری تقسیم‌بندی شده که محدوده مورد مطالعه تحقیق، بخشی از منطقه یک شهر ارومیه بوده و در جنوب غربی شهر واقع شده است. این محدوده که در اطراف خیابان شهید بهشتی (دانشکده) قرار دارد مساحتی برابر ۲۰۶/۲ هکتار از شهر را به خود اختصاص داده است که در حدود ۱/۳٪ از منطقه یک و ۲/۴٪ از کل شهر را در بر می‌گیرد. این منطقه به عنوان یکی از نقاط مهم و معروف شهر ارومیه است که مهم‌ترین عامل اولیه در پیدایش و توسعه آن، احداث مسکن‌های ویلایی در بین باغات موجود، برای اقبال ثروتمند شهر بوده است به طوری که بر اساس مطالعات طرح جامع و تفصیلی شهر ارومیه، روند توسعه آن از سال ۱۳۴۴ شروع شده و در طول بیش از ۱۰ سال، کمتر از ۲ درصد اراضی آن توسعه یافته است ولی از سال ۱۳۵۷ توسعه آن به طور قابل توجهی افزایش داشته و از سمت شرقی شروع شده و به سمت غربی پیش رفته است و در حال حاضر در اکثر بخش‌های آن، ساخت و ساز صورت گرفته است.



شکل ۲. موقعیت محدوده مورد مطالعه در شهر ارومیه و منطقه یک

منبع: نگارندگان

بر اساس مطالعات صورت گرفته، شهر ارومیه در اقلیم سرد (کوهستان‌های غربی) قرار گرفته و راستای اصلی وزش باد غالب در شهر، از سمت غرب است. از لحاظ زلزله‌خیزی، شهر ارومیه در پهنه خطر متوسط و یا نسبتاً پایین قرار می‌گیرد و به این ترتیب، در زمینه ساخت‌وسازها از لحاظ زلزله‌خیزی با مشکل جدی مواجه نیست. همچنین ۹۳/۵٪ از اراضی محدوده، دارای شیب ۱-۵٪ هستند (طرح جامع ارومیه، ۱۳۸۸).

در حال حاضر (سال ۱۳۹۰) در محدوده مورد مطالعه، جمعیتی در حدود ۱۱۴۲۸ نفر در قالب ۳۴۶۳ خانوار و متوسط بعد خانوار ۳/۳ نفر اسکان یافته‌اند. با توجه به مساحت محدوده، سرانه ناخالص آن به ازای هر نفر ۱۸۰/۴ مترمربع و تراکم کل جمعیتی ۵۵/۴ نفر است و نیز میزان پراکندگی ساکنان در هر هکتار از اراضی مسکونی محدوده برابر ۱۴۷/۸ نفر است که این ارقام نشان‌دهنده جمعیت ساکن اندک و محدود نسبت به مساحت کل آن است. همچنین محدوده از لحاظ میزان باسواد در وضعیت مطلوبی قرار دارد به طوری که ۹۴/۷ درصد ساکنان آن باسواد هستند، متوسط نرخ اشتغال در کل محدوده ۷۰/۷٪ و نرخ بیکاری برابر ۴/۷٪ است و برخی ساکنان بدون انجام کار و فعالیتی دارای درآمد هستند که بر اساس طبقه‌بندی جمعیت فعال جز افراد شاغل یا بیکار محسوب نمی‌شوند.

افراد ساکن در این محدوده جزء اقشار طبقه متوسط به بالا (مرفه) ارومیه هستند که به دلیل داشتن توان مالی بالا، علی‌رغم بالا بودن قیمت زمین، به سکونت در خانه‌های ویلایی با زیربنای زیاد و کم خانوار علاقه‌مندند به طوری که ۹۰/۳٪ کل خانه‌های محدوده، به صورت ویلایی و چندخانواری است و ساکنان نیز تمایلی به افزایش تراکم ساختمانی و کاهش سطح زیربنای واحدهای مسکونی ندارند که متوسط تراکم ۰/۹۴ خانوار در هر واحد مسکونی گواه این مطلب است و نشان‌دهنده وجود درصد بالایی از خانه‌ها به صورت ویلایی و دوبلکس و نیز وجود واحدهای مسکونی بدون سکنه است (این میزان در سطح کشور برابر ۱/۸ خانوار است). همچنین بر اساس مطالعات صورت گرفته، کاربری‌های مسکونی به‌عنوان کاربری غالب محدوده، ۷۷/۳ هکتار از اراضی محدوده را به خود اختصاص داده‌اند که دارای سرانه‌ای در حدود ۶۷/۶ مترمربع است. مشخصات کلی کاربری‌های مسکونی در محدوده مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است. طبق بررسی‌های انجام گرفته در این محدوده، با افزایش مساحت زمین‌های مسکونی، تعداد طبقات مسکن نیز افزایش می‌یابد و این یعنی احداث ساختمان‌های بلندمرتبه در اراضی بزرگ‌تر. در این روند با افزایش مساحت اراضی، متوسط ضریب سطح اشغال تا ۴۳٪ کاهش می‌یابد، در حالی که متوسط تراکم ساختمانی در اراضی با مساحت کمتر از ۳۰۰۰ مترمربع به کمتر از ۱۴۰ درصد می‌رسد و فقط در اراضی بالای ۳۰۰۰ مترمربع که اغلب به صورت آپارتمانی است این رقم به بیش از ۳۰۰٪ می‌رسد؛ با توجه به پایین بودن ضریب سطح اشغال، میزان بالای تراکم ساختمانی، به صورت تعداد زیاد طبقات نمایان می‌شود. از سوی دیگر با افزایش تعداد طبقات بناها تا ۶ طبقه، میزان متوسط ضریب سطح اشغال افزایش و از ۷ طبقه به بالا این میزان کاهش می‌یابد به عبارتی به سرانه فضای باز در خانه‌هایی با طبقات زیاد توجه لازم شده است. همچنین با روند افزایشی تعداد طبقات، متوسط تراکم ساختمانی و تراکم خانوار در هر ساختمان نیز افزایش می‌یابد که این موضوع نشان‌دهنده احداث واحدهای مسکونی کوچک‌تر با افزایش تعداد ساکنان است. همچنین طبق مطالعات با افزایش عمر بناهای مسکونی، میزان ضریب سطح اشغال، تراکم ساختمانی و تعداد طبقات ساختمانی روند نزولی دارد که این مسئله نشان‌دهنده تمایل ساکنان به احداث خانه‌های ویلایی و کم‌تراکم در سال‌های گذشته است. به طوری که اکثر بناهای ویلایی که در این منطقه وجود دارد مربوط به ۱۵-۲۵ سال پیش هستند.

جدول ۳. مشخصات کلی کاربری‌های مسکونی در محدوده مورد مطالعه

مشخصات نوع مسکن	نسبت مساحت (درصد)	متوسط مساحت زمین (مترمربع)	متوسط ضریب سطح اشغال (درصد)	متوسط تراکم ساختمانی (درصد)	متوسط زیربنای هر واحد مسکونی (مترمربع)	متوسط تعداد طبقات (طبقه)	متوسط عمر بناها (سال)
ویلايي و چند خانواری	۶۶/۴	۶۰۳/۸	۵۳	۱۰۰/۷	۲۸۲	۱/۹	۱۴/۸
آپارتمانی	۱۷/۹	۶۷۰/۸	۶۸	۳۵۵/۶	۲۴۱	۵/۲	۴/۱
مجتمع آپارتمانی	۱۵/۷	۴۵۴۷	۴۰	۴۲۷	۱۹۷	۱۰/۴	۷/۵
کل	۱۰۰	۶۶۳	۵۴	۱۲۳/۵	۲۷۹	۲/۲	۱۴

منبع: نگارندگان

مطالعه وضعیت تراکم ساختمانی محدوده نشان می‌دهد که متوسط تراکم ساختمانی در کاربری‌های مسکونی ۱۱۹/۵٪ بوده و اکثر بناها تراکم ساختمانی کمتر از ۱۵۰٪ را دارا هستند، به طوری که نزدیک به ۸۹٪ خانه‌ها دارای تراکم ساختمانی کمتر از ۲۰۰٪ (با متوسط ۹۷٪) است و متوسط زیربنای واحد مسکونی در آنها ۲۸۱ مترمربع بوده که این ارقام بیان‌کننده بالا بودن میزان خانه‌های ویلایی با زیربنای زیاد و گرایش کلی به تراکم ساختمانی پایین در محدوده است. از سوی دیگر با افزایش تراکم ساختمانی، عمر بناها کاهش می‌یابد که این موضوع گرایش روز افزون به افزایش تراکم ساختمانی در این محدوده به صورت خانه‌های آپارتمانی و واحدهای مسکونی کوچک‌تر در سال‌های اخیر را نشان می‌دهد.

روش تعیین تراکم ساختمانی با استفاده از تحلیل عاملی در محدوده مورد مطالعه

معمولاً در انجام تحقیقات به دلایل مختلف با حجم زیادی از متغیرها روبرو هستیم. برای تحلیل دقیق‌تر داده‌ها و رسیدن به نتایج علمی‌تر و در عین حال عملیاتی‌تر، محققان به دنبال کاهش حجم متغیرها و یا تشکیل ساختار جدیدی برای آنها هستند. یکی از راههای بهینه کردن سنجش داده‌ها و کاهش حجم متغیرها، استفاده از روش «تحلیل عاملی» است. تحلیل عاملی اصطلاحی است کلی برای تعدادی از تکنیک‌های ریاضی و آماری مختلف اما مرتبط با هم، به منظور تحقیق درباره ماهیت روابط بین متغیرهای یک مجموعه معین با هدف آسان کردن مجموعه پیچیده داده‌ها و تبیین الگوی همبستگی بین متغیرها (مومنی و قیونی، ۱۳۸۶، ۱۹۱) که شامل مراحل ذیل است:

- شناسایی متغیرها، جمع‌آوری داده؛
- تشکیل ماتریس همبستگی برای تمام متغیرها؛
- استخراج اجزای اصلی (فاکتورها) از ماتریس همبستگی؛
- چرخش دورانی عامل‌ها به منظور به حداکثر رساندن رابطه همبستگی بین متغیرها؛
- استخراج عوامل نهایی و ساخت مقیاس‌های مورد نیاز جهت مقایسه آنها (زبردست، ۱۳۸۸، ۱۲۰).

جهت تعیین تراکم ساختمانی در محدوده مورد مطالعه، با توجه به امکان دستیابی به اطلاعات شاخص‌های مدل تحلیلی تراکم ساختمانی پایدار، در نهایت ۳۶ شاخص به‌عنوان متغیرهای مورد استفاده در تحلیل عاملی به دست آمد و مابقی به یکی از دلایل عدم معناداری در مقیاس محدوده، نبود داده‌ها در سطح محدوده و یا همگن بودن محدوده از لحاظ آن شاخص، حذف گردیدند. پس از استخراج اطلاعات سنجش‌های شاخص‌های مذکور برای هر یک از ۱۰۷۱ ساختمان مسکونی در محدوده مورد بررسی و وارد کردن داده‌ها در نرم‌افزار SPSS، در اولین مرحله از عملیات تحلیل

عاملی، باید تناسب به‌کارگیری و شرایط لازم این روش برای عملیات را بررسی نمود تا بتوان به نتایج رضایت‌بخش از تحلیل دست یافت. برای این منظور موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- بزرگی جامعه آماری باید بیشتر از ۵۰ (ترجیحاً ۱۰۰) باشد؛
- ماتریس همبستگی متغیرها، باید حاوی دو همبستگی یا بیشتر، بزرگتر از ۰/۳ باشد؛
- آزمون کایزر^۲ یا KMO کل باید بیشتر از ۰/۵ باشد؛
- KMO همه متغیرها کمتر از ۰/۴ نباشد؛
- مجموعه متغیرها، باید بیشتر از ۶۰ درصد واریانس را توجیه نمایند.

در نهایت پس از چندین بار تکرار این فرآیند، شرایط لازم و قابل قبولی برای انجام تحلیل عاملی فراهم شد. به‌طوری‌که مقدار KMO کل آزمون کایزر به بیش‌ترین میزان خود در چندین عملیات برابر ۰/۷۸۱ و KMO همه متغیرها بیش از ۰/۴ به دست آمد و همچنین در ماتریس همبستگی، میزان همبستگی ۱۴ متغیر با تراکم ساختمانی بیشتر از ۰/۳ بود که نشان از رضایت‌بخش بودن تحلیل عاملی و متغیرهای مورد مطالعه است.

در ادامه بر اساس مقادیر بسیار کم و درصد واریانس توصیف شده توسط هر عامل، شاخص‌ها در ۱۰ عامل دسته‌بندی گردیدند، به‌طوری‌که این عوامل ۷۶/۶۹۵٪ از کل واریانس نمونه را توجیه می‌نماید و در مرحله بعدی، از طریق تشکیل ماتریس دوران یافته، هر یک از شاخص‌های عوامل دهگانه شناسایی شده و در آخر با توجه به ادبیات موضوع و تحلیل انجام گرفته (زبردست، ۱۳۸۷)، این ۱۰ عامل به شرح جدول ۴ نامگذاری گردیدند.

به دلیل متفاوت بودن مقیاس شاخص‌ها و قرار گرفتن هریک از عوامل در بازه‌های عددی متفاوت، انجام مقایسه و تحلیل با دشواری‌هایی مواجه است. از این رو به منظور قابل قیاس ساختن فاکتورها برای هر ۱۰ عامل استخراج شده، ضروری است که تمامی شاخص‌ها در یک بازه رفته تا امکان استفاده مناسب از آنها وجود داشته باشد. به این منظور تکنیک «انتقال مقیاس خطی نرمال» به‌کار گرفته شده تا فاکتورها در بازه صفر و یک استاندارد شده و برای ادامه تحلیل مورد استفاده قرار گیرند. به این ترتیب، امتیازهای هر فاکتور برای هریک از داده‌ها از طریق فرمول زیر مقیاس‌دار گردید:

$$\text{Scaled Factor Score} = (F_{s_i} - F_{s_{\text{Min}}}) / (F_{s_{\text{Max}}} - F_{s_{\text{Min}}})$$

که در آن F_{s_i} ، امتیاز یک فاکتور برای داده i ، $F_{s_{\text{Min}}}$ کمترین امتیاز یک فاکتور در میان داده‌ها و $F_{s_{\text{Max}}}$ بیشترین امتیاز همان فاکتور در میان داده‌ها است.

جدول ۴. نامگذاری عوامل دهگانه حاصل از تحلیل عاملی

شماره عامل	متغیرهای هر عامل	درصد از کل واریانس	نامگذاری هر یک از عواملها
۱	مساحت زمین، زیربنای ساختمان، عملکرد تأسیسات زیربنایی، تعداد خانوار ساکن در ساختمان، تعداد واحد مسکونی در ساختمان	۱۶/۳۴۷	کیفیت ساخت بنا
۲	هزینه ساخت هر مترمربع مسکن، تراکم جمعیت، تعداد طبقات، ارتفاع ساختمان، ضریب محصوریت، خط آسمان، چشم‌انداز	۱۳/۲۹۰	کیفیت محیط
۳	قیمت مسکن، نسبت قیمت زمین در یک مترمربع زیربنا، قدمت ساختمان، سطح اشغال، میزان فضای باز به ازای هر خانوار	۹/۸۳۶	موقعیت مکانی قطعه زمین
۴	قیمت زمین، آلودگی صوتی، عرض معبر	۸/۴۱۳	کیفیت معابر
۵	نرخ اشتغال، نرخ بیکاری، دسترسی به خدمات درمانی، دسترسی به خدمات آموزشی، شیب زمین	۷/۵۹۲	سطح رفاه اقتصادی
۶	سطح سرویس‌دهی معابر، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی	۵/۰۵۳	وضعیت شبکه ارتباطی
۷	تعداد خانوار ساکن در هر واحد مسکونی، میانگین زیربنای هر واحد مسکونی	۴/۴۸۹	میزان سرانه مسکن
۸	عرضه و تقاضای زمین، خوانایی محیط	۴/۳۷۴	کیفیت تفکیک قطعات
۹	بعد خانوار، میزان باسواد	۳/۹۷۳	سطح فرهنگی
۱۰	فاصله محرمیت، سایه‌اندازی، جهت باد	۳/۲۲۹	شرایط اقلیمی

منبع: نگارندگان (با توجه به نتایج تحلیل عاملی).

پس از آنکه اعداد مقیاس‌دهی شده کلیه ساختمان‌های مسکونی محدوده برای ۱۰ عامل به‌دست آمد، لازم بود داده‌های مربوط به ساختمان‌های مسکونی را در قالب بلوک‌های شهری در سطح محدوده درآوریم، چرا که ارائه تراکم ساختمانی پیشنهادی در سطح بلوک‌های شهری منطقی‌تر و قابل مقایسه با وضعیت موجود بوده و انجام تحلیل‌ها را آسان‌تر و علمی‌تر می‌سازد. به این منظور محدوده را به ۱۳ بلوک شهری با توجه به وجود برخی اشتراکات بین آنها تقسیم نموده و میانگین اعداد مقیاس‌دهی شده کلیه ساختمان‌های موجود در هر بلوک به‌عنوان عدد استاندارد شده آن بلوک در نظر گرفته می‌شود. حال برای تخصیص تراکم ساختمانی پیشنهادی به بلوک‌ها، ابتدا باید بلوک‌های همگن از نظر امتیازهای عوامل دهگانه مشخص شده و دسته‌بندی گردند. برای این منظور امتیاز عاملی کل برای هر یک از بلوک‌ها، از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$SP_T = \frac{\sum_{i=1}^k FS_i \lambda_i}{\sum_{i=1}^k \lambda_i}$$

در این فرمول نشانگر امتیاز عاملی کل برای یک داده، k تعداد عوامل، FS_i امتیاز عامل i (امتیازهای استاندارد شده) و λ درصدی از واریانس است که عامل i تبیین می‌کند.

بررسی امتیازات عاملی عوامل دهگانه در بلوک‌های محدوده نشان می‌دهد که عامل دوم (کیفیت محیط) با حداکثر میانگین امتیاز عاملی به میزان $۵/۲$ به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل، بعد از آن، عامل پنجم (سطح رفاه اقتصادی) با میانگین امتیاز عاملی $۳/۴۱$ و سپس عامل هفتم (میزان سرانه مسکن) با امتیاز عاملی $۳/۱۷$ نقش بسیار مهم و مؤثری در تراکم ساختمانی محدوده ایفا می‌کنند. در ادامه به منظور تحلیل بهتر و دقیق‌تر این مقوله و ارائه تراکم ساختمانی در چهار سطح، پس از تعیین امتیاز عاملی کل بلوک‌ها، داده‌ها در گروه‌های چهارتایی تقسیم‌بندی شده و سپس با تعیین کل ظرفیت و متوسط ظرفیت‌پذیری بلوک‌ها، در نهایت با توجه به متوسط تراکم ساختمانی موجود ($۱۲۳/۵\%$)، دامنه تراکم ساختمانی پیشنهادی تحلیل عاملی برای محدوده مورد مطالعه مطابق جدول ۵ به‌دست می‌آید.

جدول ۵. گروه‌بندی بلوک‌های محدوده انتخابی بر اساس میزان تراکم ساختمانی تحلیل عاملی

گروه	دامنه امتیاز عاملی کل	تعداد بلوک‌ها	نوع تراکم ساختمانی	میزان تراکم ساختمانی تحلیل عاملی
۱	۰/۳۱۸۶۴ - ۰/۲۸۵۸۹	۱	بسیارکم	۵۰/۲
۲	۰/۳۵۱۳۸ - ۰/۳۱۸۶۴	۶	کم	۱۰۰/۴
۳	۰/۳۸۴۱۳ - ۰/۳۵۱۳۸	۴	متوسط	۱۵۰/۶
۴	۰/۴۱۶۸۸ - ۰/۳۸۴۱۳	۲	زیاد	۲۰۰/۸

منبع: نگارندگان (با توجه به نتایج تحلیل عاملی).

حال با توجه به دامنه امتیاز عاملی کل، میزان تراکم ساختمانی هریک از بلوک‌ها با توجه به امتیاز عاملی آن به شرح جدول ۶ تعیین می‌شود.

جدول ۶. تراکم ساختمانی تحلیل عاملی و موجود در بلوک‌های محدوده

شماره بلوک	امتیاز عاملی کل	تراکم ساختمانی تحلیل عاملی	تراکم ساختمانی موجود
۱	۰/۳۱۸۷	۱۰۰/۴	۱۶۳/۶
۲	۰/۳۴۷۳	۱۰۰/۴	۱۲۶/۱
۳	۰/۳۳۳۵	۱۰۰/۴	۹۶/۱
۴	۰/۳۷۳۰	۱۵۰/۶	۱۰۳/۷
۵	۰/۳۷۰۹	۱۵۰/۶	۶۹/۲
۶	۰/۳۱۹۸	۱۰۰/۴	۱۸۱
۷	۰/۴۱۶۸	۲۰۰/۸	۲۱۴/۴
۸	۰/۲۸۵۸	۵۰/۲	۱۲۰/۱
۹	۰/۳۴۳۴	۱۰۰/۴	۱۰۳/۱
۱۰	۰/۳۷۴۹	۱۵۰/۶	۱۰۶/۱
۱۱	۰/۳۲۱۷	۱۰۰/۴	۱۰۴/۴
۱۲	۰/۳۹۸۱	۲۰۰/۸	۲۴۷
۱۳	۰/۳۶۰۲	۱۵۰/۶	۸۹
متوسط کل محدوده	-	۱۲۵/۴	۱۱۹/۵

منبع: نگارندگان (با توجه به نتایج تحلیل عاملی).

تعیین تراکم ساختمانی پایدار در هریک از بلوک‌های محدوده

با توجه به نتایج به‌دست آمده از تحلیل عاملی و تعیین تراکم ساختمانی در هریک از بلوک‌های شهری محدوده، به تحلیل و بررسی این میزان تراکم با توجه به شرایط و ویژگی‌های هریک از بلوک‌ها پرداخته می‌شود. در این راستا، با بیان نقاط قوت و ضعف، قابلیت‌ها و محدودیت‌های هریک از بلوک‌ها در وضع موجود^۱ و مد نظر قرار دادن میزان تراکم ساختمانی حاصل از تحلیل عاملی، متوسط تراکم ساختمانی در وضعیت موجود و میزان تراکم ساختمانی حاصل از ضوابط و مقررات طرح جامع ارومیه، در نهایت حداقل و حداکثر تراکم ساختمانی پایدار برای هریک از بلوک‌ها پیشنهاد شده است.

- بلوک یک:

تحلیل و بررسی ویژگی‌های این بلوک نشان می‌دهد که با توجه به شیب مناسب کلیه اراضی و وجود میزان قابل توجهی اراضی بایر و نیز قیمت بالای زمین، استفاده منطقی از این اراضی جهت ساخت و ساز مسکن و تأمین خدمات مورد نیاز به ویژه فضای سبز و خدمات آموزشی با افزایش تراکم ساختمانی ضرورت خواهد داشت ولی بالا بودن میزان تراکم جمعیتی و عدم توزیع مناسب جمعیت و خانوارها موجب تمرکز جمعیت در برخی از مسکن‌ها (یا تراکم ساختمانی بالا) شده است. از سوی دیگر به منظور کاهش سطح اشغال زمین و افزایش فضای باز به ازای هر خانوار، با مدنظر قرار دادن سایر شرایط، افزایش تراکم ساختمانی می‌تواند به عنوان یک راهکار عملی مطرح باشد ولی باید حریم‌های سایه‌اندازی ساختمان‌ها رعایت شده و فاصله مناسب بناها به منظور عدم مشرفیت به یکدیگر و همچنین جهت‌گیری مناسب آنها با توجه به جهت باد غالب مدنظر قرار گیرند. به این ترتیب، تراکم ساختمانی پایدار برای بلوک در بازه ۱۴۰-۱۶۰٪ پیشنهاد می‌شود.

- بلوک دو:

تحلیل و بررسی شرایط بلوک نشان می‌دهد که علی‌رغم زیربنای متوسط واحدها و سطح اشغال متوسط ساختمان‌ها، سرانه فضای باز هر واحد مسکونی بسیار پایین‌تر از حد متوسط محدوده بوده که علت آن مساحت بسیار پایین قطعات زمین است. لذا با کاهش اندکی میزان سطح اشغال و جلوگیری از احداث ساختمان‌هایی با تراکم ساختمانی بالاتر، می‌توان علی‌رغم مساحت پایین قطعات زمین به فضای باز مطلوب‌تری در ساختمان‌ها دست یافت. همچنین به دلیل موقعیت قرارگیری بلوک، دارای شرایط مناسب از جمله دسترسی مطلوب به خدمات درمانی و آموزشی، سطح سرویس‌دهی بسیار بالای معابر، میزان سایه‌اندازی ساختمان‌ها در سطح پایین و وضعیت مطلوب فاصله محرمیت است و پایین بودن میزان جمعیت نیز موجب استفاده حداقل از ظرفیت تأسیسات شهری شده است. بدین ترتیب بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته تراکم ساختمانی پایدار برای این بلوک، در بازه ۱۰۰-۱۲۰٪ توصیه می‌گردد.

- بلوک سه:

با تحلیل شاخص‌ها و ویژگی‌های بلوک می‌توان گفت که با توجه به تراکم ساختمانی بسیار پایین و سطح اشغال متوسط، میزان فضای باز به دلیل مساحت بسیار پایین قطعات زمین و تراکم بالای جمعیت، اختلاف بسیار زیادی با میزان متوسط آن در سطح محدوده داشته و پایین‌تر از آن است و این مسئله نشان‌دهنده تراکم بالای خانوار ساکن در واحدهای مسکونی با زیربنای بسیار پایین است که ناشی از ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی ساکنان این بلوک بوده و محدودیت‌هایی را در برابر افزایش تراکم ساختمانی نشان می‌دهند. از سوی دیگر رعایت حریم سایه‌اندازی، وضعیت مطلوب فاصله محرمیت و سطح سرویس‌دهی مناسب معابر در بلوک می‌تواند شرایط لازم برای افزایش تراکم ساختمانی را فراهم سازند. لذا با توجه به این شرایط و ساختار جمعیتی و اقتصادی ساکنان، تراکم ساختمانی پایدار پیشنهادی برای این بلوک در بازه ۱۰۰-۱۲۰٪ تعیین می‌شود.

- بلوک چهار:

با تجزیه و تحلیل شرایط و ویژگی‌های بلوک می‌توان گفت که زیربنای بسیار بالای واحدهای مسکونی و وجود فضای باز بسیار زیاد به ازای هر واحد مسکونی و نیز تعداد طبقات بسیار پایین

ساختمان‌های این بلوک، بر لزوم استفاده بیشتر از ظرفیت قطعات زمین تأکید می‌کنند. از سوی دیگر مساحت کم قطعات زمین و بالا بودن میزان سطح اشغال زمین به‌ویژه در ساختمان‌های آپارتمانی به‌عنوان مانعی در برابر افزایش تراکم ساختمانی است. همچنین وجود درصد قابل توجهی از اراضی بایر و قابل ساخت‌وساز در این بلوک و قیمت بالای زمین از یک سو و میزان بسیار پایین تراکم جمعیت و تعداد خانوار از سوی دیگر، موجب شده تا به منظور استفاده مؤثر و منطقی از زمین و بهره‌برداری از حداکثر ظرفیت تأسیسات شهری، میزان تراکم ساختمانی را افزایش داد ولی از سوی دیگر عرض کم معابر، پایین بودن سطح سرویس‌دهی آنها و عملکرد نامناسب حمل‌ونقل عمومی از جمله موانعی در این جهت مطرح هستند. لذا با توجه به این شرایط، میزان تراکم ساختمانی پایدار برای این بلوک در بازه ۱۳۰-۱۵۰٪ توصیه می‌گردد.

- بلوک پنج:

تحلیل‌های صورت گرفته از وضعیت بلوک نشان می‌دهد که با توجه به حداقل میزان تراکم جمعیتی و تعداد خانوار ساکن در بلوک نسبت به کل محدوده و حداقل مساحت ساختمان‌ها در سطح محدوده در این بلوک، از قطعات زمین موجود علی‌رغم قیمت بالای زمین به دلیل استقرار اکثر آنها در حاشیه خیابان‌های اصلی، استفاده مؤثری نشده است و نیز به موجب تعداد پایین جمعیت، میزان بهره‌برداری از ظرفیت تأسیسات شهری در حداقل میزان قرار دارد. همچنین سطح اشغال بسیار پایین و حداقل تراکم خانوار در این بلوک موجب بالا بودن سرانه فضای باز به ازای هر خانوار شده است. از سوی دیگر میزان ضریب محصوریت در سطح بسیار پایین قرار داشته و از لحاظ رعایت فاصله حریمت و حریم سایه‌اندازی وضعیت مطلوبی دارد. بنابر این تمامی این عوامل بر قابلیت این بلوک در افزایش میزان تراکم ساختمانی تأکید دارند. در نتیجه با مد نظر قرار دادن تمامی این شرایط، میزان تراکم ساختمانی پایدار آن در بازه ۱۴۰-۱۶۰٪ پیشنهاد می‌شود.

- بلوک شش:

با بررسی و تحلیل شرایط و ویژگی‌های این بلوک می‌توان بیان نمود که تراکم بالای جمعیت بلوک علی‌رغم پایین بودن میزان متوسط تعداد جمعیت در ساختمان‌ها، ناشی از سکونت ساکنان در قطعات زمین با مساحت بسیار کم است که این عامل در کنار میزان بسیار بالای سطح اشغال ساختمان‌ها موجب شده تا سرانه فضای باز به ازای هر واحد مسکونی به حداقل برسد. همچنین پایین بودن متوسط عرض معابر و بالا بودن تعداد طبقات مسکن‌ها از متوسط میزان محدوده باعث شده تا ضریب محصوریت به حداکثر میزان خود در سطح محدوده برسد؛ و نیز میزان سایه‌اندازی ساختمان‌ها بر روی یکدیگر به دلیل ارتفاع زیاد و عدم رعایت فاصله مناسب بین آنها افزایش می‌یابد. بنابر این با توجه به این شرایط و علی‌رغم دسترسی مطلوب به خدمات درمانی و آموزشی، حداکثر سطح سرویس‌دهی معابر و وجود ظرفیت بالای استفاده از تأسیسات شهری باید میزان تراکم ساختمانی بسیار کاهش یابد. بدین ترتیب، میزان تراکم ساختمانی پایدار این بلوک در بازه ۱۱۰-۱۳۰٪ توصیه می‌شود.

- بلوک هفت:

این بلوک به‌صورت یک قطعه زمین بوده که یک مجتمع مسکونی آپارتمانی در آن احداث شده است. حال بر اساس مطالعات می‌توان بیان نمود که علی‌رغم مساحت بسیار زیاد زمین و حداقل میزان

سطح اشغال، میزان فضای باز به ازای هر واحد مسکونی به حداقل میزان در سطح محدوده رسیده است که علت آن سکونت بسیار زیاد جمعیت در این بلوک به دلیل تراکم ساختمانی بسیار بالا و کاهش زیربنای واحدهای مسکونی به حداقل میزان محدوده است. به طوری که حداکثر میزان تراکم جمعیتی و خانوار ساکن در این بلوک، موجب دسترسی نامطلوب و نامناسب به خدمات درمانی و آموزشی، افزایش ترافیک و کاهش سطح سرویس‌دهی معابر، عدم پاسخگویی مناسب و مطلوب تأسیسات شهری خواهد شد. از سوی دیگر عدم رعایت فاصله مطلوب بین بلوک‌های آپارتمانی باعث سایه‌اندازی بسیار زیاد بلوک‌ها بر روی یکدیگر و مشرفیت آنها می‌شود. در نتیجه با توجه به این شرایط، میزان تراکم ساختمانی پایدار برای بلوک در بازه ۱۷۰-۱۹۰٪ ارائه می‌شود.

- بلوک هشت:

تحلیل و بررسی ویژگی‌های بلوک نشان می‌دهد که با توجه به تراکم بسیار پایین جمعیت و نیز حداقل میزان تعداد خانوار ساکن در واحد مسکونی به دلیل حداکثر بودن زیربنای واحدهای مسکونی و همچنین استفاده حداقل از ظرفیت تأسیسات شهری به دلیل سکونت جمعیت بسیار اندک در این بلوک و نیز سرانه بسیار بالای فضای باز به ازای هر خانوار به دلیل سکونت تعداد خانوار کمتر، امکان افزایش میزان تراکم ساختمانی در بلوک وجود دارد. ولی این افزایش با توجه به سطح سرویس‌دهی بسیار پایین معبر مجاور بلوک و نیز دسترسی پایین به خدمات آموزشی و درمانی باید با تأمل و مدنظر قرار دادن کلیه جوانب صورت گیرد. به این ترتیب، میزان تراکم ساختمانی پایدار این بلوک در بازه ۱۰۰-۱۲۰٪ ارائه می‌شود.

- بلوک نه:

بررسی ویژگی‌های بلوک نشان می‌دهد که مساحت بالای قطعات زمین، سطح اشغال بسیار پایین ساختمان و نیز سکونت میزان جمعیت کم، باعث اختصاص حداکثر میزان فضای باز به ازای هر خانوار می‌شود و علی‌رغم مساحت بالای زمین‌ها، مساحت کل ساختمان‌ها و نسبت خانوار ساکن در واحد مسکونی در حد بسیار پایینی قرار دارد. همچنین به دلیل پایین بودن تعداد طبقات و عرض بالای معابر، میزان ضریب محصوریت پایین‌تر از حد متوسط بوده و تعداد پایین طبقات و مساحت بالای قطعات زمین نیز موجب حداکثر مطلوبیت ساختمان‌ها از لحاظ نورگیری و عدم سایه‌اندازی و رعایت فاصله مناسب محرمیت است که همه این موارد بر امکان افزایش تراکم ساختمانی بلوک تأکید دارند. بنابراین با توجه به این شرایط و به منظور بالا بردن تراکم جمعیتی متناسب با ظرفیت آن و استفاده مناسب و کارا از اراضی و امکانات و تأسیسات شهری، میزان تراکم‌های ساختمانی پایدار این بلوک در بازه ۱۳۰-۱۵۰٪ پیشنهاد می‌شود.

- بلوک ده:

با تحلیل شرایط و ویژگی‌های این بلوک می‌توان بیان نمود که علی‌رغم مساحت بالای زمین‌های مسکونی و میزان تراکم ساختمانی در وضعیت موجود، میزان فضای باز به ازای هر خانوار پایین‌تر از حد متوسط محدوده است. از سوی دیگر ارتفاع کم ساختمان‌ها در کنار عرض پایین معابر باعث شده تا ضریب محصوریت در وضعیت نسبتاً قابل قبولی قرار بگیرد. از طرف دیگر تراکم جمعیتی بسیار پایین در کنار مساحت بالای اراضی، حاکی از سکونت خانوارها در واحدهای مسکونی با زیربنای بالاتر از حد متوسط محدوده است و نیز کم بودن میزان جمعیت ساکن در

بلوک، موجب حداقل استفاده از ظرفیت تأسیسات و خدمات شهری شده است که همه این موارد نشان‌دهنده قابلیت بلوک در خصوص افزایش تراکم ساختمانی است. لذا با مدنظر قرار دادن برخی از مشکلات بلوک نظیر جهت‌گیری نسبتاً نامناسب بناها در مقابل جهت باد، سایه‌اندازی برخی از بناها، سرویس‌دهی بسیار پایین معابر و کیفیت پایین دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و با هدف حل و یا کاهش آنها، میزان تراکم ساختمانی پایدار این بلوک در بازه ۱۳۰-۱۵۰٪ توصیه می‌شود.

- بلوک یازده:

بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته در این بلوک می‌توان گفت که میزان بسیار پایین تراکم جمعیت و نسبت بالای تعداد خانوار ساکن در واحدهای مسکونی، نشان‌دهنده سکونت خانوارها در واحدهای مسکونی با زیربنای بالا و قطعات زمین بزرگ است. لذا به منظور بالا بردن میزان تراکم جمعیتی و نسبت تعداد خانوارها در واحدهای مسکونی و نیز کاهش سطح زیربنا در راستای استفاده مناسب و کارا از زمین و مسکن و نیز بهره‌برداری مؤثر و منطقی از ظرفیت تأسیسات شهری، می‌توان تراکم ساختمانی بلوک را افزایش داد. همچنین به دلیل مساحت بالای قطعات زمین و سطح اشغال نسبتاً پایین، فضای باز بسیار زیادی به ازای هر واحد مسکونی وجود دارد. از سوی دیگر وجود برخی قطعات زمین در حاشیه خیابان‌های اصلی و بالا بودن عرض معابر مجاور آنها، نشان‌دهنده ظرفیت بالای بلوک در افزایش تراکم ساختمانی است. همچنین پایین بودن متوسط تعداد طبقات در بلوک از یک سو موجب افزایش سطح محرمیت ساختمان‌ها شده و از سوی دیگر میزان مطلوبیت محصوریت را به‌طور قابل توجهی کاهش داده است. بنابراین هرگونه افزایش در تراکم ساختمانی باید با توجه به این شرایط و محدودیت‌ها صورت گیرد. بدین ترتیب، تراکم ساختمانی پایدار بلوک در بازه ۱۳۰-۱۵۰٪ پیشنهاد می‌شود.

- بلوک دوازده:

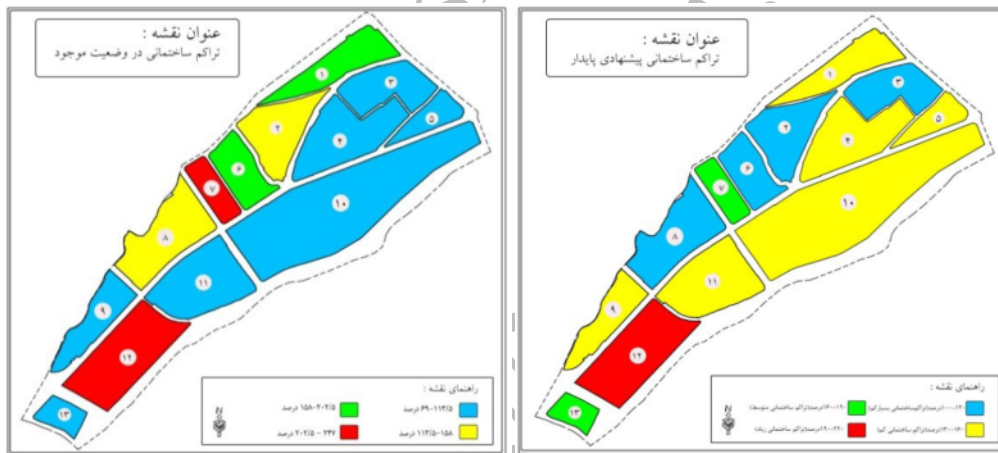
تحلیل ویژگی‌های بلوک بیان می‌کند که میزان بسیار بالای تراکم جمعیت و تعداد خانوار از یک سو و وجود حداکثر تعداد واحد مسکونی و تعداد طبقات در هر ساختمان از سوی دیگر نشانگر استفاده بیش از حد از اراضی بلوک بوده و میزان بالای جمعیت در این بلوک با کاربری غالب مسکونی حاکی از بهره‌برداری بیش از حد از ظرفیت تأسیسات شهری است. همچنین بالا بودن میزان تراکم جمعیت و عدم توزیع مناسب و منطقی جمعیت در سطح بلوک و تمرکز آنها در یک‌سری از ساختمان‌های بلندمرتبه و بسیار متراکم، حاکی از وجود اختلاف بسیار زیاد تعداد طبقات و تراکم ساختمانی در بین ساختمان‌های مسکونی است. به‌طوری‌که علی‌رغم پایین بودن متوسط سطح اشغال و میزان بالای متوسط فضای باز به ازای هر خانوار در سطح بلوک، مشکلاتی جدی در این زمینه وجود دارد. همچنین میزان بالای تراکم ساختمانی و جمعیت موجب به حداقل رساندن سطح سرویس‌دهی معابر، بالا بودن آلودگی صوتی، سایه‌اندازی ساختمان‌های بلندمرتبه بر بناها گشته لذا با توجه به این شرایط و وجود میزان قابل توجهی از اراضی بایر، تراکم ساختمانی پیشنهادی برای این بلوک در بازه ۲۰۰-۲۲۰٪ ارائه می‌شود.

- بلوک سیزده:

بررسی و تحلیل شرایط بلوک نشان می‌دهد که مساحت بالای قطعات زمین در کنار حداقل میزان سطح اشغال موجب شده تا فضای باز به ازای هر خانوار به حداکثر میزان در سطح محدوده

برسد. همچنین بالا بودن متوسط عرض معابر بلوک و دسترسی بسیار مناسب به خدمات درمانی و آموزشی، نشان‌دهنده ظرفیت بالای این بلوک در استفاده بیشتر از قطعات زمین است. از سوی دیگر علی‌رغم میزان بسیار بالای تراکم جمعیت و تعداد خانوار در بلوک، توزیع نامناسب جمعیت و تمرکز آن در یک بخش با تراکم ساختمانی بسیار بالا، موجب شدت استفاده از زمین و کلیه امکانات و تأسیسات در یک بخش خاص از بلوک شده است؛ در حالی‌که با توزیع یکنواخت و منطقی جمعیت و تراکم ساختمانی در سطح بلوک، ضمن استفاده مناسب و کارا از ظرفیت کلیه اراضی و تأسیسات شهری می‌توان به تراکم ساختمانی مناسب دست یافت. همچنین با توجه به وجود اراضی بایر بسیار با قابلیت ساخت‌وساز و نیز به منظور دستیابی به حد مطلوبی از میزان محصوریت با توجه به عرض بالای معابر و نیز مدنظر قرار دادن جهت‌گیری نامناسب اراضی در مقابل جهت باد غالب، تراکم ساختمانی پایدار این بلوک در بازه ۱۶۰-۱۸۰٪ توصیه می‌شود.

مقایسه میزان تراکم ساختمانی پایدار پیشنهادی با میزان تراکم ساختمانی موجود در محدوده مطابق شکل ۳ نشان می‌دهد، در حالی‌که میزان متوسط تراکم ساختمانی در وضعیت موجود کمتر از میزان متوسط کل تراکم ساختمانی پایدار است ولی مشکل اساسی در توزیع نامناسب تراکم ساختمانی در سطح محدوده و نیز عدم توجه به ویژگی‌های بخش‌های مختلف در تعیین تراکم ساختمانی باعث شده تراکم ساختمانی در بخش‌هایی از محدوده در حال حاضر به صورت بی‌رویه و بدون توجه به ویژگی‌های محیطی افزایش یابد؛ و این مسئله محدوده را با مشکلات بسیاری در دستیابی به اهداف توسعه پایدار مواجه ساخته است.



شکل ۳. تراکم ساختمانی پایدار و موجود در سطح محدوده

منبع: نگارندگان

نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق، دستیابی به مفهومی جامع از تراکم ساختمانی پایدار و درک جایگاه و نقش تراکم ساختمانی در تحقق اهداف توسعه پایدار شهری بوده است؛ به‌طوری‌که بر اساس مطالعات صورت گرفته و دیدگاه‌های مختلف در زمینه تراکم ساختمانی و لزوم توجه به توسعه پایدار، «تراکم ساختمانی پایدار» را می‌توان «تعیین نسبت منطقی بین سطح زیربنای ساختمان و مساحت کل قطعه زمین، به‌گونه‌ای که ضمن دستیابی به حداکثر بهره‌وری از زمین و رفع نیازهای سکونتی ساکنان و تأمین رفاه و آسایش آنها در حال حاضر، مانع از بروز مشکلات و نارسایی در

زمینه‌های مختلف به‌ویژه کالبدی و سیمای شهر، ترافیک و زیست‌محیطی در آینده شود» تعریف کرد. حصول این امر، با ایجاد تعادل منطقی بین تراکم ساختمانی، جمعیت و ظرفیت زیرساخت‌ها و امکانات محیطی و توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، روانی و تاریخی جامعه امکان‌پذیر است. در واقع هدف اصلی تراکم ساختمانی پایدار، دستیابی همزمان به حداکثر تراکم ساختمانی متناسب با ظرفیت محیطی (جهت رفع مشکلات سکونتی در حال حاضر) و اصول توسعه پایدار (عدم تخریب محیط زیست برای نسل‌های آینده) است.

ارزیابی و نتایج تحلیل‌ها نشان از آن دارد که مؤلفه‌های بعد اقتصادی و کالبدی به ترتیب بیشترین همبستگی را با تراکم ساختمانی در محدوده برقرار کرده‌اند. همچنین بررسی‌های صورت گرفته در رابطه با میزان تأثیرگذاری هریک از شاخص‌ها بر تراکم ساختمانی با توجه به ویژگی‌های محلی محدوده نشان می‌دهد که در بعد اقتصادی، شاخص‌های هزینه ساخت هر مترمربع مسکن، قیمت متوسط هر مترمربع مسکن و نسبت قیمت زمین در یک مترمربع زیربنا بیشترین تأثیر داشته‌اند. در بعد اجتماعی، شاخص‌های تعداد طبقات، تراکم جمعیتی و نیز تعداد خانوار، بیشترین تأثیرات را داشته‌اند. در بعد زیست محیطی نیز توجه به جهت باد غالب و رعایت سایه‌اندازی به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار مطرح است و در بعد کالبدی شاخص‌های مساحت زمین، سطح اشغال، میزان فضای باز به ازای هر خانوار، ارتفاع ساختمان، ضریب محصوریت، چشم‌انداز و خط آسمان بیشترین تأثیر را بر تراکم ساختمانی دارند.

بررسی و تحلیل میزان هر یک از شاخص‌ها در ابعاد مختلف با میزان تراکم ساختمانی پایدار نشان می‌دهد که در بعد اقتصادی، با افزایش تراکم ساختمانی پایدار تا میزان متوسط در بلوک‌های محدوده، قیمت زمین، قیمت مسکن و میزان اراضی بایر نیز افزایش می‌یابد ولی در تراکم ساختمانی پایدار زیاد که به‌صورت مجتمع‌های آپارتمانی است میزان آن شاخص‌ها نسبت به روند صعودی موجود کاهش می‌یابد. نسبت قیمت زمین در یک مترمربع زیربنا نیز در تراکم پایدار متوسط به بالاترین حد خود می‌رسد که ناشی از بالا بودن قیمت زمین و مسکن در بلوک‌هایی با این نوع تراکم است؛ و نیز میزان این شاخص در تراکم پایدار بالا به حداقل میزان خود می‌رسد که ناشی از بالا بودن زیربنای کل ساختمان در این مسکن‌ها است. نکته جالب توجه در این بعد، ثابت بودن متوسط هزینه ساخت مسکن در تراکم ساختمانی پایدار بسیار کم، کم و متوسط و افزایش بسیار شدید آن در تراکم زیاد است که نشان‌دهنده اختلاف بسیار زیاد تعداد طبقات ساختمان‌ها در تراکم زیاد با سایر تراکم‌ها است. در بعد اجتماعی، با روند صعودی تراکم ساختمانی پایدار در بلوک‌های محدوده، میزان جمعیت و تعداد خانوار ساکن نیز افزایش می‌یابد ولی بعد خانوار روند نزولی دارد. در واقع این مسئله نشان می‌دهد که اغلب ساکنان این مسکن‌ها (آپارتمانی) خانوارهای کم جمعیت مثل زوج‌های جوان هستند. تراکم جمعیت نیز در تراکم پایدار بسیار کم، حداقل و در تراکم پایدار زیاد به حداکثر مقدار خود می‌رسد که اختلاف بسیار زیاد آنها ناشی از عدم توجه به توزیع مناسب و منطقی ساکنان در سطح محدوده است. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که شاخص‌های میزان باسوادگی و اشتغال رابطه معکوسی با میزان تراکم ساختمانی پایدار محدوده دارند. از سوی دیگر میزان زیربنای هر واحد مسکونی در تراکم بسیار کم به حداکثر و بالعکس در تراکم زیاد به حداقل میزان خود می‌رسد. همچنین در حالی که تعداد طبقات با تراکم پایدار رابطه مستقیم دارد، ولی بلوک‌هایی با تراکم بسیار کم، کم و متوسط دارای تعداد طبقات تقریباً نزدیک به هم هستند و این میزان در تراکم پایدار زیاد به بیش از ۲ برابر میزان خود می‌رسد که علت آن در بالا بودن قیمت در این مسکن‌ها است. در بعد زیست‌محیطی، در بلوک‌هایی با حداقل

و حداکثر تراکم پایدار، ساختمان‌ها کاملاً منطبق بر جهت باد بوده‌اند. شاخص سایه‌اندازی نیز در حداقل تراکم پایدار، در وضعیت بسیار مطلوبی قرار دارد در حالیکه در تراکم پایدار زیاد میزان سایه‌اندازی به حداکثر خود می‌رسد. در واقع در تعیین میزان تراکم ساختمانی به‌ویژه در مجتمع‌های آپارتمانی به جهت‌گیری مناسب ساختمان‌ها به منظور استفاده مناسب از جریان باد و تابش آفتاب و عدم سایه‌اندازی توجهی نشده است. همچنین طبق بررسی‌ها، ساختمان‌هایی با حداکثر تراکم ساختمانی پایدار در اراضی پرشیب و ساختمان‌هایی با حداقل تراکم پایدار در اراضی با شیب کمتر استقرار یافته‌اند. شاخص آلودگی صوتی نیز با تراکم ساختمانی پایدار دارای رابطه معکوس است، به‌طوری‌که کمترین میزان سر و صدا در بلوک‌هایی با تراکم کم ایجاد می‌شود. در نهایت بررسی شاخص‌های کالبدی نشان می‌دهد که متوسط مساحت زمین در بلوک‌هایی با تراکم پایدار زیاد به بالاترین میزان خود می‌رسد. حداکثر میزان سطح اشغال در تراکم ساختمانی پایدار بسیار کم و کم و حداقل میزان آن در تراکم ساختمانی پایدار متوسط و زیاد است؛ یعنی با افزایش میزان تراکم پایدار در محدوده میزان سطح اشغال کاهش می‌یابد، ولی با توجه به بالا بودن تعداد خانوارهای ساکن و پایین بودن زیربنای واحدهای مسکونی، میزان فضای باز به ازای هر خانوار در بلوک‌های با تراکم زیاد در کمترین میزان خود قرار دارد. علی‌رغم بالا بودن سطح اشغال در بلوک‌هایی با تراکم پایدار بسیار کم، به دلیل سکونت تعداد خانوارهای کمتری در این مسکن‌ها، میزان فضای باز به ازای هر خانوار در این نوع مسکن‌ها نیز در بالاترین میزان است. از سوی دیگر، تحلیل‌ها نشان می‌دهند که فاصله محرمیت و مطلوبیت با میزان تراکم پایدار رابطه معکوسی دارد، به‌طوری‌که مسکن‌های با تراکم ساختمانی زیاد دارای بیشترین اشرافیت هستند. همچنین دسترسی به خدمات در تراکم‌های پایدار بالا بسیار مطلوب‌تر است، در حالی‌که در مسکن‌های با تراکم‌های ساختمانی پایین‌تر، میزان دسترسی به این خدمات به دلیل گستردگی مسکن‌ها در سطح نامطلوب‌تر است. بررسی جنبه‌های زیباشناختی نیز وجود رابطه مستقیم میزان چشم‌انداز و خوانایی محیط و ارتباط معکوس کیفیت خط آسمان با میزان تراکم ساختمانی پایدار را خاطر نشان می‌سازد.

بررسی و تحلیل میزان هریک از شاخص‌ها در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و کالبدی با میزان تراکم ساختمانی پایدار در بلوک‌های مختلف نشان می‌دهد که مشکل محدوده در عدم تحقق تراکم ساختمانی پایدار علی‌رغم میزان کم تراکم ساختمانی در وضع موجود، بی‌توجهی به ویژگی‌های محیطی، عدم توزیع مناسب جمعیت و خانوار در سطح کل محدوده، تمرکز تراکم بالای ساختمانی در برخی نقاط، عدم رعایت حقوق همسایگی (سایه‌اندازی و مشرفیت)، نبود فضای سبز، عدم توجه به همجواری‌ها، نادیده گرفتن فرهنگ و الگوی غالب سکونت و بالاخره عدم رعایت ضوابط و مقررات کالبدی است.

پی‌نوشت‌ها

1. FAR = Floor Area Ratio یا Construction Density
2. L.U.I = Land Use Intensity
3. Sustainable Urban Development
4. Agenda 21
5. Kaiser-Meyer-Olkin Measure

۶. به دلیل محدودیت حجم مقاله، از درج جداول سوات در مقاله خودداری شده است.

منابع

- اردشیری، مهیار و رضائی، ویدا (۱۳۸۸) «تعیین و توزیع تراکم ساختمانی»، ماهنامه شمس، شماره ۵۷-۵۸، صص ۲۴-۳۱.
- ارشاد، لیلی (۱۳۸۵) «شهر متراکم گامی در جهت توسعه پایدار، نمونه موردی: شهر رشت»، مجله بنا، شماره ۲۷، صص ۲۷-۳۶.
- بارتون، الیزابت، ویلیامز، کیتی و جنز، مایک (۱۳۷۹) «شهر متراکم و پایداری شهری»، ترجمه: فریده باروقی، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۴، صص ۱۴-۲۵.
- بحرینی، سیدحسین (۱۳۸۷) «مقایسه مفاهیم توسعه و توسعه پایدار: یک تحلیل نظری»، مجموعه مقالات توسعه شهری پایدار، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۷-۲۰.
- بحرینی، سید حسین (۱۳۷۸) «شهر، شهرسازی و محیط زیست»، محیط‌شناسی، شماره ۲، صص ۷۵-۸۵.
- بهرام سلطانی، کامبیز (۱۳۷۰) «اکولوژی شهری از دیدگاه محیط زیست»، مجله آبادی، سال اول، شماره ۳، صص ۸۸-۹۳.
- پاپلی یزدی، محمدحسین (۱۳۸۲) *نظریه‌های شهر و پیرامون*، انتشارات سمت، تهران.
- پرتوی، پروین (۱۳۸۸) «اصول و مفاهیم توسعه شهری پایدار از دیدگاهی پدیدارشناختی»، نامه معماری و شهرسازی، شماره ۲، صص ۱۹-۳۴.
- جواد شهیدی، کوروش (۱۳۷۷) *مقدمه‌ای بر مفاهیم نوشهرها*، از آغاز تا امروز، انتشارات پژوهنده، تهران.
- خدابخشی، شهره (۱۳۸۲) «پایداری و تراکم شهری»، مجله آبادی، شماره ۴۰ و ۴۱، صص ۱۰۸-۱۱۳.
- رازی مفخر، نرمین (۱۳۸۱) *طراحی پارک‌های جنگلی بر اساس معیارهای توسعه پایدار- مطالعه موردی پارک جنگلی ارومیه*، پایان نامه کارشناسی ارشد طراحی محیط، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران.
- رفیعی، مینو (۱۳۸۰) «تراکم در شهرها»، مجله شهر، شماره ۱۸.
- زاهدی، شمس‌السادات و نجفی، غلامعلی (۱۳۸۵) «بسط مفهومی توسعه پایدار»، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۱۰، شماره ۴، صص ۴۳-۷۶.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۷) *جزوه درسی اصول و روش‌های برنامه‌ریزی شهری ۲*، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران.
- زبردست، اسفندیار و حبیبی، سارا (۱۳۸۸) «بررسی پدیده پراکنده‌روبی و علل آن در شهر زنجان»، نشریه هنرهای زیبا (معماری و شهرسازی)، شماره ۲۸، صص ۱۱۵-۱۲۴.
- رضازاده، راضیه و سلسله، علی (۱۳۸۹) «مروری بر سیاست‌های توسعه پایدار محله‌ای با رویکرد دارایی‌مبنا و تأکید بر سرمایه‌های اجتماعی و کالبدی»، نامه معماری و شهرسازی، شماره ۴، صص ۱۲۱-۱۳۹.
- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۴) *مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری*، دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- عزیززی، محمد مهدی (۱۳۸۲) *تراکم در شهرسازی، اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری*، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- فرید، یدالله (۱۳۶۸) *جغرافیا و شهرشناسی*، انتشارات دانشگاه تبریز، تبریز.
- فنی، زهره (۱۳۸۸) *درآمدی بر توسعه جهانی شدن و پایداری (جغرافیای توسعه)*، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.
- مشهودی، سهراب (۱۳۸۶) *مبانی طرح‌های سیال شهری*، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری شهرداری تهران، تهران.
- مهدیزاده، جواد (۱۳۸۹) «مبانی و مفاهیم، شاخص‌های توسعه پایدار»، فصلنامه جستارهای شهرسازی، شماره ۳۱، صص ۹-۱۶.
- مومنی، منصور و فعال قیومی، علی (۱۳۸۶) *تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS*، انتشارات کتاب نو، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵) *آمار سرشماری نفوس و مسکن*، شهر ارومیه.
- مهندسین مشاور طرح و آمایش (۱۳۸۸) *طرح جامع شهر ارومیه*.

- Balchin, Paul (1995) *Urban Land Economic And Public Policy*, Hound Mills, Macmillan.
- Beaulieu, Jenny (2006) *Determining Carrying Capacity*, Institute for Community & Environment Colby-Sawyer College, pp. 5-7.
- Bloomberg, Michael R. (2003) *Zoning Resolution*, New York City Department of City Planning, New York.
- Blowers, Andrew (1994) *Planning for Sustainable Environment, A Report by the Town and Country Planning Association*, Ear Thscan Pub, London.
- Bridger, J.C. & Lulo, A. E. (1999) «Toward an Interactional Approach to Sustainable Community Development», *Journal of Rural Studies* 15:377-387.
- Brohmen, John (1996) *Popular Development*, Blackwell Publishers, London.
- El-Ghul, Ali F. & Ghanimeh, Ali Abu (2010) «Humanization of Tall Buildings: Case Study of the City Centre of Melbourne in Australia», *J Hum Ecol*, 30(3) pp: 165-169 .
- Giuliani, Rudolph W. (2000) *Consolidated Plan*, New York City Department of City Planning, New York.
- Harvey, Jack (1996) *Urban land Economies*, Fourth edition, Houndmills, Macmillan, p. 224.
- Joseph Francis, Wong (2010) «Factor affecting open building implementation in high density mass housing design in Hong Kong», *Habitat International*, Vol. 34, Issue 2, pp. 174-182.
- Master Plan of Montreal (2007) Retrieved from: http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=2762,6597560&_dad=portal&_schema=PORTAL.
- Mukomo, S. (1996) «O sustainable Urban Development in Sub-Saharan Africa», *Cities*, 13(40), pp. 265-271.
- Pollack, Van Meter Williams (2003) *What is Floor Area Ratio (FAR)?*, Urbsworks Inc.
- Richardson, H. W., Bae, C.H.C. & Baxamusa, M. (2000) «Compact Cities in Developing Countries, Assessment and Implications» in M. Jenks and R. Bugess (eds.) *Compact Cities, Sustainable Urban Forms for Developing Countries*, Spon Press, NewYork.
- Simmons, Ian (1998) *Interpreting Nature: Culture Constructions for Environment*, Routledge, London.
- UNCSD (2001) *Indicator of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, UNCSD, New York.
- Wong, Cecilia (2006) *Indicators For Urban and Regional Planning*, Routledge, London.
- UNESCO (1997) *Educating for a Sustainable Future*, Thessaloniki: UNESCO/The Government of Greece.
- Weiland, Ulrike (2006) «Sustainability Indicators & Urban Development», In: Wuyi, W., Krafft, T., Kraas, F.: *Global Change, Urbanization and Health*. China Meteorological Press, Beijing , pp. 241 – 250.