

چارچوب عملیاتی تبیین و اندازه‌گیری شاخص‌های پراکنده‌رویی شهری با کاربست تجربیات جهانی

مورد مطالعه: شهر ارومیه^۱

مهسا فرامرزی اصل^۴

استادیار دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز

علیرضا حامدی^۲

رسول درسخوان^۳

استادیار دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز

دریافت: ۲ دی ۱۳۹۷
پذیرش: ۲۲ اسفند ۱۳۹۷
(صفحه ۱۴۲-۱۱۷)

کلیدواژگان: گسترش شهری، پراکنده‌رویی، شاخص اندازه‌گیری، پایداری شهری، شهر ارومیه.

چکیده

رشد کالبدی شهرهای ایران در دهه اخیر غالباً به صورت گسترش افقی و پراکنده بوده و منجر به تبعات منفی و ناپایداری شهرها شده است. پدیده محیطی پراکنده‌رویی در کشور با خلأهای نظری مواجه است و تأملی درخور می‌طلبد تا، با شناخت عوامل مؤثر، راهبردهایی برای مدیریت آن و حرکت به سوی پایداری شهری تدبیر شود. در این تحقیق تلاش شده با بررسی تجربیات و نظریات جهانی موجود و با تعیین شاخص‌ها، پراکنده‌رویی شهر ارومیه تبیین و مقدار آن در قسمت‌های مختلف اندازه‌گیری گردد تا بتوان راهکارهایی برای پایداری شهری عرضه کرد. برای شناخت ماهیت پراکنده‌رویی با بررسی دیدگاه‌های مختلف، شاخص‌های این پدیده و روش‌های اندازه‌گیری و انجام تحقیق حول آن شاخص‌ها استخراج گردید و سپس منطبق با شرایط ایران و شهر ارومیه ۲۶ شاخص انتخاب شد. با بررسی روند گسترش کالبدی شهر و اثبات پراکنده‌رویی، محدوده شهر از نظر خصوصیات مورد توجه به ۳۹ ناحیه همگن تقسیم شد و مقادیر ۲۶ شاخص بر مبنای این نواحی از منابع مختلف استخراج

گردید و با روش تحلیل عاملی در قالب ۷ عامل اصلی، که ۸۸/۳۴٪ از تغییرات پراکنده‌رویی را تبیین می‌کنند، یکپارچه شد و با استفاده از GIS در نواحی شهر پیاده و میزان آن‌ها در پنج طبقه، از پراکنده‌رویی بسیار کم تا بسیار زیاد، تقسیم‌بندی گردید. بررسی نواحی شهر ارومیه از بُعد شاخص‌های معرف پراکنده‌رویی نشان داد که تراکم پایین و ضعف اختلاط کاربری بیشترین، و عامل تمرکز خوشه‌ای و فضای فعالیت کمترین وزن و اهمیت را دارند. در نواحی‌ای که مجموع امتیاز عوامل در آن‌ها بالا است (۸-۱۰)، پراکنده‌رویی بسیار زیاد (توسعه‌های جدید شامل نواحی ۴، ۵، ۳۴ و ۳۵)، و نواحی‌ای که مجموع امتیاز عوامل در آن‌ها کمتر است (۲-۱۰) پراکنده‌رویی بسیار کمی دارند (یافت قدیمی شامل نواحی ۱۸، ۱۹ و ۲۰). با تهیه نقشه‌های تأثیر عوامل هفت‌گانه، راهکار پایداری شهری با تعدیل اثر عوامل و اولویت‌بندی نواحی عرضه گردید.

مقدمه

شهرها در بستر زیست خود پیوسته رو به رشد و دگرگونی و گسترش فضایی هستند که این رشد بیشتر در گونه‌های توسعه پیوسته و گسسته شهری نمود یافته است^۵. درحالی که سیستم‌های شهری با

- این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول است با عنوان *واکاوی الگوی توسعه کالبدی-فضایی شهر ارومیه و ارائه الگوی توسعه مطلوب آن با رویکرد پایداری شهری* که به راهنمایی نگارندگان دوم و سوم در دست انجام است.
- دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز
a.hamedi462@gmail.com
- نویسنده مسئول
Darskhan@iaut.ac.ir
4. mahsa_faramarzi@yahoo.com
- نک: کیومرث ایراندوست و کیومرث حبیبی، «عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری در شهرهای ایران: نمونه موردی: شهر رشت».



پرسش‌های تحقیق

۱. آیا گرایش به گسترش افقی و پراکنده‌روی در روند توسعه کالبدی- فضایی شهر ارومیه مشهود است؟
۲. شاخص‌های گرایش به پراکنده‌روی در توسعه شهر ارومیه تا چه حد قابل اندازه‌گیری هستند؟
۳. برای کنترل رشد افقی و هدایت توسعه و رشد شهر به سمت پایداری شهری از چه راهکارها و راهبردهایی می‌توان استفاده کرد؟

سرعت بسیار سریعی در سراسر جهان گسترش می‌یابند، درک توسعه فضایی آن‌ها همچنان یک مسئله پیچیده و چالشی است. درک مشترک رفتار فضایی گسترش سیستم‌های شهری نیازمند مفهوم‌سازی دقیق و شواهد تجربی است. رشد فیزیکی شهرها الگوهای فضایی متفاوتی را در بر می‌گیرد که معمولاً در شکل گسترش شهری ظهور می‌کند و ناشی از محرک‌های چندبعدی و تأثیرات متعدد اقتصادی، اجتماعی، و اکولوژیکی آن‌ها است، از این رو نیازمند مدیریت گسترش شهرها و کنترل پیامدهای نامطلوب آن با انواع راهکارها همچون ترویج توسعه شهری فشرده، بازآفرینی، و بازیافت اراضی شهری است که امروزه به طور گسترده‌ای در علوم و سیاست به کار گرفته شده است.^۶ پراکنده‌روی ویژگی خاصی از گسترش فضایی نواحی شهری و یک مسئله مورد مناقشه است.^۷ اغلب محققین فقدان تعریف روشن، واحد، کامل، و مبتنی بر مفاهیم کمی را مهم‌ترین مسئله در زمینه پراکنده‌روی می‌دانند.^۸ بررسی متون مرتبط نشان می‌دهد که محققین توافق چندانی در زمینه یک روش‌شناسی روشن، دقیق، و کمی برای اندازه‌گیری پراکنده‌روی ندارند. با وجود این، به دلیل تعداد بالای متغیرها و شاخص‌های معرف پراکنده‌روی، ضرورتاً باید از روشی برای دسته‌بندی شاخص‌های متعدد و تقلیل آن‌ها به عوامل و شاخص‌های کلی‌تر استفاده شود. مطالعه موردی در این تحقیق شهر ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی است که، با واقع شدن در بین اراضی کشاورزی و زراعی و باغی مرغوب، متأسفانه در دهه‌های اخیر با توسعه پراکنده و بی‌رویه مواجه بوده و رشد مساحت محدوده شهر به نسبت جمعیت آن در طی دوره‌های مختلف بیشتر شده است، به طوری که مساحت محدوده شهر از ۳۲۰ هکتار در سال ۱۳۱۲ به بیش از ۱۱۲۳۷ هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده و جمعیت آن بنا بر آخرین سرشماری رسمی سال ۱۳۹۵ به ۷۳۶۲۲۴ نفر رسیده است؛^۹ یعنی با تراکم ناخالص ۶۵ نفر در هکتار که در مقایسه با تراکم جمعیتی برای شهرهای اقلیم سرد مشابه رقم کمتری است، این کاهش تعداد جمعیت در هر هکتار، یکی از نشانه‌های رشد پراکنده و افقی شهر است. هدف در این تحقیق ایجاد یک مدل تجربی برای کمک به درک ماهیت پراکنده‌روی و اندازه‌گیری میزان شاخص‌های مؤثر بر وقوع آن، به طور خاص در شهر ارومیه، است. در این تحقیق، با رویکرد تأمین پایداری شهری، با شناسایی متغیرها و عوامل مؤثر بر رشد پراکنده شهر ارومیه، اندازه اثرات آن در نواحی مختلف

۶. نک:

M. Artmann, et al, "Urban Sprawl, Compact Urban Development and Green Cities. How Much Do We Know, How Much Do We Agree?."

۷. نک:

B. Weilenmann, et al, "The Socio-economic Determinants of Urban Sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland".
8. R.W. Burchell, et al, *Sprawl Costs: Economic Impacts of Unchecked Development*, p. 15.

۹. آمار رسمی سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵.

سرایی و جمشیدی^{۱۱} با بررسی روند رشد و توسعه فیزیکی شهر و وضعیت تراکم و فشردگی شهری، با مدل‌های آماری و طی دوره‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ نشان داده شده که شهر ارومیه به صورت افقی و پراکنده توسعه یافته و در نهایت سیاست اختلاط کاربری‌ها به صورت کلی، بدون بررسی نواحی و محلات شهری، با عنوان «یکی از راه‌های فشرده‌سازی شهری» پیشنهاد شده است. روش تحقیق پژوهش یادشده استفاده از مدل‌های آماری و تأکید بر شاخص تنوع و اختلاط کاربری با مدل اتکینسون است و به سایر شاخص‌ها و عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی و میزان تأثیر آن‌ها و همچنین راهکارهای همه‌جانبه و فراگیر اشاره‌ای نشده است. لازم به اشاره است در هیچ‌کدام از تحقیقات صورت گرفته مشابه موضوع پراکنده‌رویی شهر ارومیه با همه مؤلفه‌های مؤثر بر آن و به صورت همه‌جانبه بررسی نشده است، اما در این تحقیق، ضمن بررسی نواحی و مناطق داخل شهری، در مورد حاشیه‌های شهر و از منظر شاخص‌های متعدد، راهکارهای متنوعی بر اساس اولویت و ضرورت اقدام در نواحی مشکل‌دار به منظور ایجاد پایداری عرضه گردیده است.

۱. روش تحقیق

تحقیق حاضر، با توجه به هدف آن، از نوع کاربردی و با توجه به روش انجام کار، ماهیت آن توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری نمونه موردی، شهر ارومیه، مرکز استان آذربایجان غربی و مناطق پنج‌گانه آن است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، طرح‌های جامع و تفصیلی شهر، همچنین از اسناد، مجلات، و کتب مرتبط با موضوع و مدارک سازمان‌های مختلف و در مواردی با برداشت‌های میدانی جمع‌آوری گردیده است. با مطالعه دیدگاه‌ها و تجربیات مشابه مرتبط با الگوی پراکنده‌رویی شاخص‌ها و معیارهای مشترک آن‌ها به تعداد ۲۶ شاخص استخراج و از این تعداد، با توجه به موجود بودن یا قابل دریافت بودن داده‌های شاخص‌ها در

شهر مقایسه شده و پایداری شهری آن با در نظر گرفتن شدت عوامل و اولویت‌بندی نواحی که بیشتر تحت تأثیر این عوامل بوده‌اند، به منزله راهکاری در برابر الگوی پراکنده فعلی ارزیابی گردیده است.

متناسب با هدف و سؤالات تحقیق، فرضیاتی به شرح زیر مطرح گردیده است:

۱. با توجه به وضعیت موجود محدوده‌های شهر و گسترش لجام‌گسیخته آن در سال‌های اخیر، به نظر می‌رسد توسعه شهر به صورت رشد پراکنده و افقی بوده و این امر موجب ناپایداری شهری شده است.

۲. به نظر می‌رسد با استخراج شاخص‌ها و مؤلفه‌های مناسب برای اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهری بر اساس معیارهای مشترک مورد استفاده در مطالعات و تجربیات مشابه مرتبط با الگوی پراکنده‌رویی، می‌توان میزان پراکنده‌رویی را در شهر ارومیه تبیین کرد.

۳. به نظر می‌رسد که به منظور مدیریت و جلوگیری از توسعه پراکنده و افقی بیشتر شهر ارومیه و ایجاد پایداری آن با مشخص بودن عوامل پراکنده‌رویی و میزان تأثیر هرکدام از آن‌ها در قسمت‌های مختلف شهر، می‌توان راهبردهای مؤثری برای توسعه آتی آن عرضه کرد.

هرچند در خصوص موضوع پراکنده‌رویی در شهر ارومیه و راهکارهای مقابله با آن تحقیقاتی صورت گرفته که از آن جمله می‌توان به پژوهش زبردست و شادزویه اشاره کرد.^{۱۰} در این مقاله، با بررسی ارتباط ساختار فضایی شهری ارومیه (ساختار تک‌مرکزی-شعاعی) و مقایسه آن با پدیده پراکنده‌رویی به این نتیجه رسیده‌اند که پراکنده‌رویی متناسب با گسترش شهر و حومه سبب گسترش پراکنده‌رویی در نواحی خارج از ساختار اصلی شهر شده است. در پژوهش یادشده پراکنده‌رویی در خصوص ساختار فضایی و مراحل رشد شهر بررسی شده اما نواحی داخل شهری مورد تأکید نبوده‌اند. همچنین در تحقیق

۱۰. نک: اسفندیار زبردست و هادی شادزویه، «شناسایی عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری و ارتباط آن با ساختار فضایی شهر؛ نمونه مورد مطالعه: شهر ارومیه».

۱۱. نک: محمدحسین سرایی و زهرا جمشیدی، «بررسی الگوهای رشد کالبدی شهر ارومیه و ارائه یک الگوی بهینه به منظور افزایش فشردگی».

شهر ارومیه، تعداد ۲۳ شاخص انتخاب گردید. ابتدا با بررسی روند گسترش کالبدی شهر ارومیه، با تحلیل ویژگی‌های کالبدی-جمعیتی در طی دوره‌های مختلف آماری رسمی از سال ۱۳۵۵-۱۳۹۵ و اثبات پراکنده‌رویی، محدوده محلات شهر از نظر خصوصیات مورد توجه به ۳۹ ناحیه همگن تقسیم و سپس اطلاعات مورد نیاز برای ۲۶ متغیر بر مبنای این ۳۹ ناحیه شهری از اسناد و مدارک و مطالعات یادشده به صورت خام جمع‌آوری شدند. مقادیر کمی شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای GIS و آمارهای موجود و محاسبات صورت‌گرفته با نرم‌افزار Excel محاسبه و سپس با تشکیل ماتریس شاخص‌ها و نواحی، به تفکیک، برای تحلیل اطلاعات، با استفاده از نرم‌افزار SPSS، شاخص‌ها به عوامل اثرگذار تبدیل شدند تا مقدار آزمون KMO به دست آید و مشخص گردد که استفاده از روش تحلیل عاملی، قابل قبول نشان می‌دهد یا خیر (بالای ۰/۶ استفاده از تحلیل عاملی ممکن را می‌نمایاند). برای ارزیابی و تحلیل میزان تأثیر هرکدام از عوامل و شاخص‌های کمی و کیفی در پراکنده‌رویی و ارزیابی آمار و اطلاعات موجود روش تحلیل عاملی به کار گرفته شد؛ چرا که، به دلیل چندبعدی بودن پدیده پراکنده‌رویی و قابلیت این تکنیک برای وارد کردن تعداد بسیار زیادی متغیر و تبدیل آن‌ها به چند عامل تأثیرگذار، این روش برای تلخیص اطلاعات و کاستن از پیچیدگی‌های زیاد آن مناسب است. در مرحله بعدی با استفاده از روابط کمی امتیاز عاملی کل برای شهر محاسبه شد. به دلیل قرارگیری عوامل در بازه‌های مختلف، با استفاده از روش تبدیل مقیاس خطی صفر تا ده، امتیازهای عاملی و امتیاز کل تغییر مقیاس داده شدند، به طوری که امتیازهای ۰ تا ۲ نشان‌دهنده پراکنده‌رویی بسیار کم، ۲ تا ۴ پراکنده‌رویی کم، ۴ تا ۶ پراکنده‌رویی متوسط، ۶ تا ۸ پراکنده‌رویی زیاد، ۸ تا ۱۰ پراکنده‌رویی بسیار زیاد بودند. در گام بعدی با استفاده از نرم‌افزار GIS و بر اساس امتیاز استانداردشده هرکدام از عوامل، نقشه‌های مرتبط تولید شدند و بعد از تولید

نقشه با تلفیق عوامل به دست‌آمده نقشه نهایی پراکنده‌رویی شهر به تفکیک نواحی استخراج گردید. پس از تبیین و اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهر با تحلیل علل و میزان تأثیر عوامل مختلف بر آن، برای مقابله با اثرات منفی این پدیده و برنامه‌ریزی برای ایجاد پایداری در توسعه آتی شهر، بر اساس شدت عوامل و نواحی درگیر، اولویت‌بندی انجام و راهکارهای لازم عرضه شد.

۲. مبانی نظری

فرایند توسعه شهری می‌تواند، با توجه به دیدگاه‌های تاریخی و اکولوژیکی، به ایجاد الگوهای فضایی متفاوتی بیانجامد، درواقع توسعه برابر گسترش نیست، توسعه شهری یک فرایند فیزیکی کلی است که ناشی از تولید ساختار کالبدی شهری به مثابه یک تابع شهری بنیادین است^{۱۲}. شکل یا فرم شهر یکی از موضوعات سده بیستم در خصوص پایداری شهر است.^{۱۳} رشد شهر به صورت یک فرایند دوگانه شامل گسترش بیرونی و رشد فیزیکی سریع یا رشد درونی و سازمان‌دهی مجدد است. هرکدام از این دو روش کالبد متفاوت و جداگانه‌ای ایجاد می‌کند. گسترش بیرونی به شکل افزایش محدوده شهر یا به اصطلاح گسترش افقی بی‌رویه^{۱۴} ظاهر می‌گردد و رشد درونی به صورت درون‌ریزی جمعیت و الگوی رشد فشرده^{۱۵} نمایان می‌شود. برای توصیف فرم و ترکیب شهرها به معیارهای کمی دقیق و تحقیقات کاربردی در مقیاس‌های مختلف نیاز است؛ اما محاسبه پارامترها برای تعیین فرم شهر، به دلیل مشکلات قابلیت دسترسی، محدودیت داده‌ها، کیفیت و قابلیت‌های پردازش، یک چالش محسوب می‌شود.^{۱۶} در علم و سیاست، برای حفظ فرم شهری نیاز به مدیریت فرم و الگوی کالبدی شهری و کنترل پیامدهای نامطلوب توسعه خارج از برنامه آن، با به‌کارگیری توسعه فشرده شهری و بهره‌برداری مجدد از اراضی شهری، فرایندهای متراکم‌سازی و باز توسعه فضاهای سبز شهری، به طور گسترده‌ای پذیرفته شده است.^{۱۷}

۱۲. نک:

L. Inostroza, "The Circularity of the Urban Ecosystem Material Productivity: The Transformation of Biomass into Technomass in Southern Patagonia".

۱۳. نک: ابوالفضل مشکینی و دیگران، «روندهای پراکنده‌رویی شهری و برنامه‌ریزی توسعه فضایی پایدار؛ مطالعه موردی: منطقه ۲ تهران».

14. sprawl

15. compact city

۱۶. نک:

A. Middel, et al, "Urban Form and Composition of Street Canyons: A Human-centric Big Data and Deep Learning Approach".

۱۷. نک:

C. Deilmann, et al, "Data Envelopment Analysis of Urban Efficiency— Interpretative Methods to Make DEA a Heuristic Tool".

۱۸. نک:

R. Peiser, "Decomposing Urban Sprawl".
 19. Han Li, et al, "Modeling Urban Expansion in the Transitional Greater Mekong Region", p. 23.
 20. R. Ewing & S. Hamidi, "Costs of Sprawl", p. 247.
 ۲۱. نک:
 Artmann, et al, ibid.
 22. A. Frenkel & M. Ashkenazi, "The Integrated Sprawl Index: Measuring the Urban Landscape in Israel", p. 28.
 ۲۳. نک: سعید عابدین درکوش، *درآمدی به اقتصاد شهری*.
 24. Natural Evolution: P. Mieskowski & E.S. Mills. "The Causes of Metropolitan Suburbanisation", p. 134;
 P.S. Byun & A.X. Esparza, "A Revisionist Model of Suburbanization and Sprawl", p. 252.
 25. Flight from Belight: Mieszkowski & Mills, ibid, p. 137; R.W. Wassmer & D. Edwards, "Causes of Urban Sprawl (Decentralization) in the United States", p. 537.

جدول ۱. تقسیم نظریه‌های مبین پراکنده‌رویی بر اساس میزان جامعیت و پیچیدگی، مأخذ: قادر احمدی و دیگران، «بررسی تطبیقی پراکنده‌رویی در سه شهر میانی ایران نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان».

یادشده، به بررسی دیدگاه‌های افراد صاحب‌نظر نیز در خصوص علل شکل‌گیری پدیده پرداخته می‌شود تا چارچوبی مناسب برای تبیین علل آن در کشور ایران و بخصوص کلان‌شهرهای کشور از جمله شهر ارومیه تدوین شود (جدول ۱).

۳.۱. رویکردهای جامع یا چندمتغیره پراکنده‌رویی شهری

دیدگاه‌های جامع یا چندمتغیره معمولاً به تحلیل روی چندین عامل و متغیر اثرگذار و رابطه آن‌ها با پراکنده‌رویی شهری متمرکز هستند. این نظریات شامل نظریه اقتصادی آلونسو، موث، و سگال^{۲۳}، نظریه «تطور طبیعی»^{۲۴}، نظریه «گریز از بدبختی»^{۲۵}، نظریه «تفرق سیاسی، رویکرد اثر قیمت و کنترل‌های رشد محلی، رویکرد یکپارچه «سرریز»^{۲۶}، نظریه «تفرق سیاسی، کنترل‌های رشد محلی و پراکنده‌رویی»^{۲۷}، رویکرد مبتنی بر «قصور و ناکارآمدی بازار آزاد»^{۲۸} و رویکرد «نظارت بر زمین»^{۲۹} هستند.

نظریه	رویکرد
نظریات جامع	تطور طبیعی
	گریز از بدبختی
	مدل جامع بایون و اسپرزا (توسعه سرریز، تفرق سیاسی، کنترل رشد محلی)
	مدل اقتصادی آلونسو و موث-فرانک اووت
	تفرق سیاسی و پراکنده‌رویی
نظریات غیر جامع (تک متغیره)	قصور بازار
	رویکرد نظارت بر زمین
	بورس‌بازی زمین
	پراکنده روئی و دفاع غیرعامل
متخصصین	سیاست‌گذاری زمین و برنامه‌های شهرسازی
	دیدگاه صاحب‌نظران و اندیشمندان

گسترش افقی شهر به معنای مصرف بی‌رویه از زمین، توسعه یکنواخت و بی‌وقفه، توسعه نامتناوم جهشی، و استفاده ناکارآمد از زمین است.^{۱۸} توسعه زمین شهری در کشورهای در حال توسعه اغلب گسترش افقی قلمداد شده است؛ چرا که بیشتر این فرایند واجد ویژگی‌های توسعه پراکنده و کم‌تراکم است.^{۱۹} با این حال، هیچ خط جداکننده مشخصی بین توسعه گسترده و بدون برنامه و فشرده نیست و روند توسعه زمین شهری در بسیاری از شهرها نمی‌تواند، به‌سادگی، توسعه پراکنده توصیف شود.^{۲۰} پراکنش شهری نیازمند شاخص‌های واضح و چندبعدی فضایی برای حمایت از سیاست‌های برنامه‌ریزان شهری و سیاست‌گذاران است.^{۲۱} تحلیل چندبعدی شهرهای پراکنده با افزایش پیچیدگی و چالش‌هایی نظیر تغییر آب‌وهوا، مصرف منابع، سلامت عمومی، از دست دادن تنوع زیستی و محیطی، به همراه فرایندهای شهرنشینی روبه‌رو است.^{۲۲}

۳.۳. بررسی و تحلیل نظریات و دیدگاه‌های مرتبط با پدیده پراکنده‌رویی

با مرور متون پراکنده‌رویی شهری چنین برداشت می‌شود که متخصصین خیلی محدود به تحقیق پیرامون علت‌های پدیده پرداخته‌اند و صرفاً به صورت توصیفی و گذرا نسبت به آن اظهار نظر کرده‌اند و از این حیث، نظریات جامع و مانعی که بتوانند پدیده را به طور کامل تبیین کنند به چشم نمی‌خورند. بدین منظور در مرحله اول به بررسی نظریه‌هایی پرداخته شده است که ضمن آنکه تصویری پیچیده از نیروهای اثرگذار در شکل‌گیری پراکنده‌رویی شهری عرضه می‌کنند، برای تبیین رابطه بین عوامل مداخله‌گر و مؤلفه‌های مهم جامع هستند (نظریه‌های جامع و یا چندمتغیره). دسته بعدی رویکردهای تک‌مؤلفه‌ای در خصوص تبیین علل پراکنده‌رویی هستند که در آن‌ها تلاش شده تا بیشتر رابطه یک مؤلفه مانند بورس‌بازی زمین و پراکنده‌رویی شهری را روشن کنند. علاوه بر دو دسته نظریات

جدول ۲. نظرات و دیدگاه‌های صاحب‌نظران دربارهٔ علل پراکنده‌رویی شهری، تدوین: نگارندگان.

۲.۳. دیدگاه‌ها و تبیین‌های تک‌متغیره و غیر جامع پراکنده‌رویی شهری

دیدگاه‌های غیر جامع که معمولاً به تحلیل روی یک متغیر اثرگذار و رابطهٔ آن با پراکنده‌رویی شهری متمرکز شده‌اند. این نظریات شامل بررسی «رابطهٔ پراکنده‌رویی و دفاع غیر عامل»^{۳۰} و رویکرد «پراکنده‌رویی شهری»^{۳۱} و «بورس‌بازی زمین»^{۳۲} هستند.

۳.۳. نظرات و دیدگاه‌های صاحب‌نظران دربارهٔ علل پراکنده‌رویی شهری

به منظور شناخت هرچه بیشتر از ماهیت پراکنده‌روی شهری در «جدول ۲» نظرات و دیدگاه‌های افراد صاحب‌نظر دارای تحقیقات نظری و کاربردی متعددی در زمینهٔ موضوع مورد نظر بررسی شده است. از جملهٔ این افراد می‌توان به رید اوینگ، جرج

عوامل پراکنده‌رویی شهری	مؤلفه‌های مؤثر	زمینه‌ای	غیر زمینه‌ای	صاحب‌نظران و دیدگاه‌ها
عوامل اقتصادی	جهانی شدن		*	Breuckner, "Urban Sprawl Diagnosis and Remedies"; Miceli & Sirmans, "The Holdout Problem, Urban Sprawl, and Eminent Domain"; Ewing, et al, Measuring Sprawl and its Impact; Bhatta, "Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data"; van Oort, <i>Urban Growth and Innovation, Spatially Bounded Externalities in the Netherlands</i> ; Frank, et al, "Requirements for Cross-border Spatial Planning Technologies in the European Context";
	افزایش درآمد افراد		*	آلونسو و موث و سگال (سعید عابدین درکوش، درآمدی به اقتصاد شهری)؛ مؤسسهٔ محیط زیست اروپا (EEA, EEA) <i>Urban Sprawl in Europe. Joint EEA-FOEN Report Publication</i> (European Environment Agency).
	ناکارآمدی بازار		*	<i>Office of the European Union</i> ؛ ایران‌دوست و حبیبی، «عوامل مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری در شهرهای ایران»؛ اسدی و زبردست، «تحلیل الگوهای پراکنده‌رویی شهری در منطقهٔ کلان‌شهری تهران با تأکید بر اثرات تفرق نظام تصمیم‌گیری و کنترل رشد»، «نظریهٔ تطور طبیعی».
	بورس‌بازی و احتکار زمین		*	
	ترجیحات مسکن		*	
عوامل اجتماعی	کاهش بعد خانوار		*	ایران‌دوست و حبیبی، همان؛ نظریهٔ گریز از بدبختی؛ مؤسسهٔ محیط زیست اروپا (ibid)؛ اسدی و زبردست، همان.
	جدایی‌گزینی اجتماعی		*	
	رشد جمعیت		*	
مشکلات مراکز شهرها	خروج گروه‌های درآمدی بالا و متوسط از مرکز		*	نظریهٔ گریز از بدبختی، مؤسسهٔ محیط زیست اروپا (ibid)، اسدی و زبردست، همان؛ Sahana, et al, "Analyzing Urban Spatial Patterns and Trend of Urban Growth Using Urban Sprawl Matrix"; Wassmer, et al, "Causes of Urban Sprawl (Decentralization) in the United States";
	کیفیت پایین خدمات	*	*	
	آلودگی‌های زیست‌محیطی	*	*	
تحولات تکنولوژیکی	ارتباطات از راه دور		*	نظریهٔ تطور طبیعی؛ ایران‌دوست و همکاران، همان؛ مؤسسهٔ محیط زیست اروپا (ibid)؛ Ewing, et al, "Urban Sprawl as a Risk Factor in Motor Vehicle Crashes"; Tian, et al, "Measuring Urban Sprawl and Exploring the Role Planning Plays".
	ارتقای تکنولوژی زیرساخت‌ها و بزرگراه‌ها		*	
	ارتباطات از راه دور		*	
	ارتقای تکنولوژی حمل‌ونقل و اتومبیل		*	
چارچوب برنامه‌ریزی	تفرق‌سیاستی و برنامه‌ریزی	*	*	Carruthers, et al, "Fragmentation and Sprawl; Evidence From Interregional analysis"; Byun & Esparza, "A Revisionist Model of Suburbanization and Sprawl"; Zhiyong & Longo, "Modeling Urban Growth in Atlanta Using Logistic Regression, Computers"; Bhatta, ibid; Sahana, et al, ibid; Tian, et al, ibid; Lungo, M. "Urban Sprawl and Land Regulation in Latin America"; Augur, Tracy B, The dispersal of cities as a defense measure, p 29-35 اسدی و زبردست، همان؛ ایران‌دوست و همکاران، همان.
	سیاست‌های زمین و مسکن	*	*	
	سیاست‌های مالیاتی و تشویق‌ها	*	*	
	ابزارهای برنامه‌ریزی شهری	*	*	
عوامل محیطی	محدودیت‌های طبیعی	*	*	ایران‌دوست و همکاران، همان؛ باستیه و برنارد درز، شهر؛ شکوهی، دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهر؛ Bhatta, ibid.
	شیب زمین	*	*	

Urban Sprawl Matrix: A Study on Kolkata Urban Agglomeration, India". 34. A.C. Nelson, et al, *The Social Impacts of Urban Containment*, p. 37. 35. G. Galster, et al, "Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept", p. 681. 36. E. Glaeser, et al, "Job Sprawl: Employment Location in U.S. Metropolitan Areas", p. 68. ۳۷. نک:

N. Batisani & Y. Brent, "Urban Expansion in Centre County, Pennsylvania: Spatial Dynamics and Landcape Transformations". 38. Frenkel & Ashkenazi, *ibid*. ۳۹. نک: قادر احمدی و دیگران، «بررسی تطبیقی پراکنده‌رویی در سه شهر میانی ایران؛ نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان». ۴۰. نک: سیدهدادی حسینی و معصومه حسینی، «تحلیل عوامل مؤثر بر ایجاد پراکنده‌رویی در مناطق شهری ایران».

جدول ۴. معیارهای انتخاب شاخص‌های پراکنده‌رویی قابل استناد در شهرهای ایران (+ میزان اهمیت ویژگی معیار (از کمتر تا بیشتر) A: سطح شهر، B: سطح منطقه، C: سطح ناحیه یا بلوک خاص)، تدوین: نگارندگان. ←

صاحب‌نظران بر ابعادی که خود تحت تأثیر تراکم هستند، مانند تراکم، دسترسی، اختلاط کاربری‌ها، تمرکز، و رشد شهر، بیش از سایر ویژگی‌ها تأکید کرده‌اند. بررسی مدل‌ها و شاخص‌های به کار برده‌شده در هر کدام از مطالعات مذکور نشان داد که هیچ کدام از آن‌ها به‌تنهایی نمی‌توانند مدل مناسبی برای تبیین و شناخت ماهیت پراکنده‌رویی در ایران باشند.^{۳۹} هر شهری واجد ویژگی‌های خاصی است که پراکنده‌رویی و توسعه فضایی- کالبدی آن را نیز باید در بستر و متن همان ویژگی‌ها و متغیرها جست‌وجو کرد.^{۴۰} به منظور روشن شدن این نقاط ضعف و قوت، در هر کدام از مدل‌ها نقاط ضعف و قوت آن‌ها بر اساس شرایط ایران بررسی می‌شود تا شاخص‌ها و متغیرهای منطبق با ایران انتخاب تا در شهرهای کشور استفاده شوند. تعداد ۲۶

ردیف	شاخص	هدفمند بودن	قابل استفاده بودن برای تعداد بیشتری از مکان‌ها	مناسب برای مقیاس‌های مختلف	معنی‌دار و قابلیت درک آسان	سادگی کاربرد	مأخذ	وجود منابع اطلاعات
۱	تراکم جمعیتی ناخالص	+++	+++	A	+++	+++	Ewing et al, Measuring sprawl and its impact, p. 161 Galster et al, Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept, p. 690.	طرح جامع
۲	تراکم جمعیتی خالص	+++	+++	A	+++	+++	ibid	طرح جامع
۳	نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم‌ترین ناحیه شهری	++	++	B	++	++	Ewing, et al.	طرح جامع
۴	تراکم ساختمانی	+++	+++	A	+++	+++	Torrens, A toolkit for measuring sprawl. Applied Spatial Analysis, 1, 5-36.	طرح جامع
۵	متوسط تعداد طبقات	+++	+++	A	+++	+++	ibid	طرح جامع
۶	متوسط سطح اشغال	+++	+++	A	+++	+++	ibid	طرح جامع
۷	میانگین اندازه قطعات	+++	+++	A	+++	+++	Ewing, et al.	مرکز آمار ایران
۸	متوسط اندازه بلوک‌ها	++	++	C	++	++	ibid	مرکز آمار ایران
۹	درصد بلوک‌های شهری کوچک (کوچک‌تر از ۳۰۰۰ مترمربع)	++	++	C	++	++	Frenkel & Ashkenazi, "The integrated sprawl index: measuring the urban landscape in Israel, p. 28	مرکز آمار ایران
۱۰	معیار (بعد) شکستگی (Fi)	+	+	B	++	++	Torrens	طرح جامع
۱۱	شاخص شکل (SHI)	+	+	B	++	++	Frenkel & Ashkenazi	طرح جامع
۱۲	شاخص تنوع (DI)	+	++	B	++	++	Torrens	طرح جامع
۱۳	شاخص یکدستی (EI)	+	++	B	++	++	ibid	طرح جامع
۱۴	درصد افرادی که در فاصله کمتر از یک کیلومتری CBD هستند.	+++	++	B	++	+++	Ewing, et al.	مرکز آمار ایران

شاخص استخراج شده بر اساس معیارهای یادشده در «جدول ۴» با توجه به خصوصیات شهر تعدیل و در محاسبات لحاظ می‌شود. یکی از نکات مهم این مدل تقسیم شهرها به شبکه‌های مربع یک مایلی و اطلاعات منطبق بر آن است، این در حالی است که در کشور ایران سرشماری‌های نفوس و مسکن بر اساس بلوک‌های شهری صورت می‌گیرد و این تناقض و تبدیل سطوح امری بسیار دشوار است. با نگاهی به روش‌های اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهری می‌توان دریافت که روش

غالب در اکثریت آن‌ها تبدیل کیفیت‌ها و عوامل بررسی شده در خصوص این پدیده به داده‌ها و شاخص‌های کمی بوده است. در این میان بیشترین استفاده نیز از روش تحلیل عاملی بوده است (جدول ۵).

۵. محدوده و قلمرو پژوهش

شهر ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی در چند دهه اخیر رشد و توسعه افقی گسترده‌ای یافته است، به طوری که سطح شهر

ردیف	شاخص	هدفمند بودن	قابل استفاده بودن برای تعداد بیشتری از مکان‌ها	مناسب برای مقیاس‌های مختلف	معنی‌دار و قابلیت درک آسان	سادگی کاربرد	ماخذ	وجود منابع اطلاعات
۱۵	درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند.	+++	++	B	++	+++	ibid	مرکز آمار ایران
۱۶	درصد افرادی که دسترسی به مدرسه ابتدایی در فاصله ۵۰۰ متری خوددارند.	+++	++	A	++	+++	Ewing, et al, Torrens	طرح جامع
۱۷	درصد افرادی که دسترسی به مرکز خرید محلی در فاصله ۲۰۰ متری خوددارند.	+++	++	A	++	+++	ibid	طرح جامع
۱۸	ترکیب کاربری‌های مسکونی	+++	+++	A	++	+++	Frenkel & Ashkenazi	طرح جامع
۱۹	ترکیب کاربری‌های تجاری و صنعتی	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۰	ترکیب کاربری‌های اداری و عمومی	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۱	ترکیب کاربری‌های مختلط	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۲	ترکیب کاربری‌های تفریحی و توریستی	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۳	ترکیب کاربری‌های خاص (شامل کاربری‌های ورزشی، گورستان، تجهیزات شهری ...)	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۴	ترکیب شبکه گذر	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۵	جمع اراضی خالص شهری	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع
۲۶	جمع اراضی ناخالص شهری	++	+++	A	++	++	ibid	طرح جامع

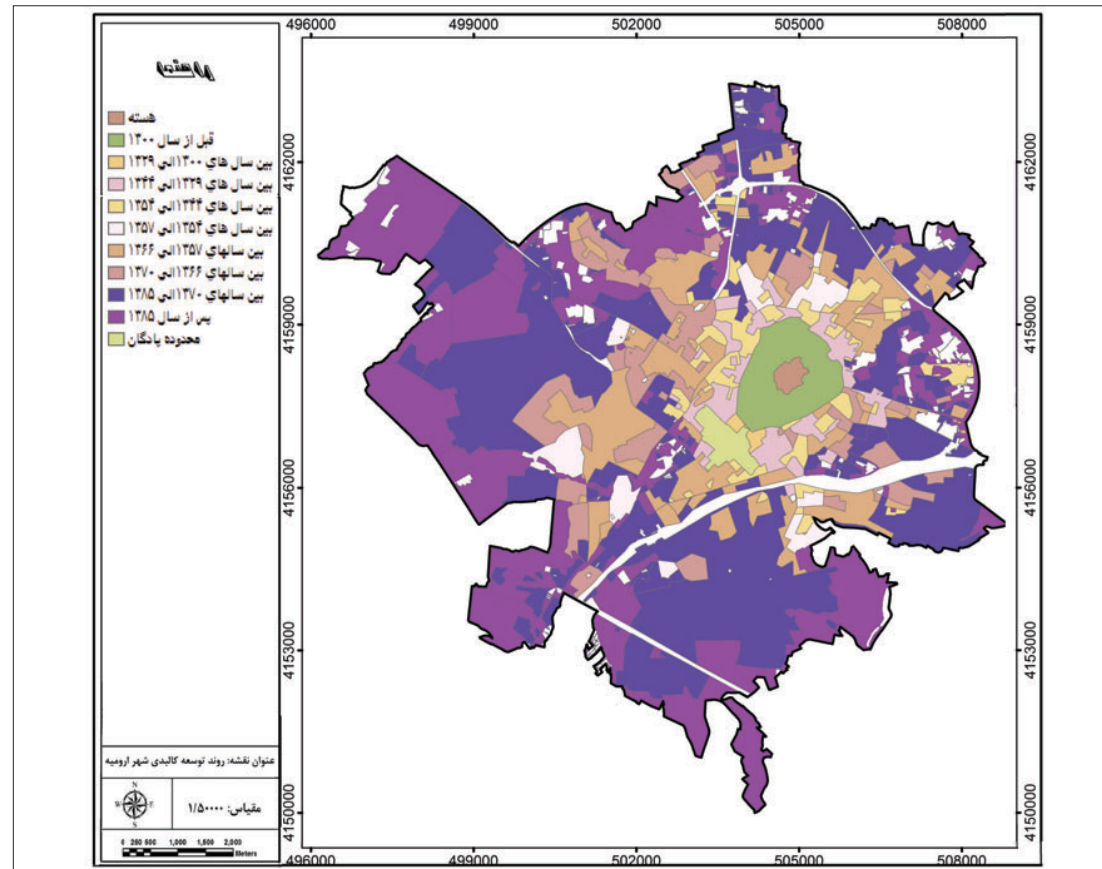
جدول ۵. بررسی روش‌های به کار گرفته شده برای اندازه‌گیری پراکنده‌رویی، تدوین: نگارندگان.

ارومیه در ۷۰ سال اخیر از ۳۲۰ هکتار در سال ۱۳۱۲ به بیش از ۱۱۲۳۷ هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده است. بر اساس آمار و اطلاعات در دسترس در سال ۱۳۵۵ مساحت شهر ۱۴۴۴ هکتار و جمعیت آن ۱۶۴۴۱۹ نفر بوده و برابر آخرین سرشماری رسمی در سال ۱۳۹۵، مساحت شهر ۱۱۲۳۷ هکتار و جمعیت آن ۷۳۶۲۲۴ نفر بوده است؛ یعنی در طی ۴۰ سال جمعیت شهر ۴/۵ برابر و مساحت آن ۷/۸ برابر شده است؛ یعنی مساحت شهر تقریباً دوبرابر جمعیت رشد کرده است. با این روند رشد، به طور قطع گسترش شهر به زمین‌های کشاورزی اطراف آن سبب از

بین رفتن بهترین زمین‌های شهر شده است. در عکس‌های هوایی و نقشه‌های ماهواره‌ای روند گسترش ارومیه در طول سالیان مختلف به‌خوبی نشان داده شده (ت ۱ و ۲). با نگاهی به «جدول ۶»، که حاوی اطلاعات کالبدی شهر در طی دوره‌های آماری سرشماری رسمی است، می‌توان به میزان گسترش شهر و افزایش جمعیت و تغییرات سایر اطلاعات پی برد. بر اساس این اطلاعات توسعه شهر ارومیه در سال‌های اخیر پراکنده و بی‌رویه بوده، به طوری که تراکم ناخالص آن از ۱۱۴ نفر در سال ۱۳۵۵ به ۶۵ نفر در هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده که در

پژوهشگر	محدوده جغرافیایی	مقیاس	روش کار	نحوه محاسبه شاخص پراکنده‌رویی
Galster, et al, "Wrestling Sprawl to the Ground".	۱۳ کلان‌شهر آمریکا	تقسیم شهرها به مربعات یک مایلی	بی مقیاس سازی شاخص‌ها به روش نرمال استاندارد	مجموع امتیازات با وزن‌دهی یکسان
Ewing, et al, <i>Measuring Sprawl and its Impact</i> .	۸۳ مادرشهر آمریکا	کل نواحی شهری شده	تحلیل عاملی بر اساس مؤلفه‌های اصلی	تنظیم میانگین هر عامل روی عدد ۱۰۰ و انحراف معیار آن روی عدد ۲۵ و ترکیب عوامل بر اساس استانداردسازی به روش نرمال کردن استاندارد
Frenkel & Ashkenazi, "The Integrated Sprawl Index".	۷۸ نقطه شهری بزرگ، متوسط و کوچک	محدوده شهر	تحلیل عاملی و تحلیل همبستگی	جمع وزنی امتیازات عاملی با وزن‌دهی بر اساس میزان بارگذاری واریانس
Torrens, "A Toolkit for Measuring Sprawl".	شهر اوستین در ایالات تگزاس	تقسیم شهر به نواحی مختلف	تحلیل عاملی	مثبت‌سازی مجموع امتیازات عاملی از طریق اضافه کردن کوچک‌ترین عدد و استانداردسازی به روش نرمال
Tian, et al, "Measuring Urban Sprawl and Exploring the Role Planning Plays".	شانگهای-چین	کل محدوده شهری	نقشه‌ها و تصاویر هوایی، کاربری اراضی، روش‌های آماری	این تحقیق یک شاخص چندبعدی ایجاد می‌کند و برای اندازه‌گیری ویژگی‌های مکانی-زمانی گسترش شهری در شانگهای از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ می‌سازد که توسعه شهر، تراکم شهری، و قالب شهری را برای اندازه‌گیری گسترش ترکیب می‌کند.
Weilenmann, B. & I. Seidl & T. Schulz et al, "The Socio-economic Determinants of Urban Sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland"	سوئیس	همه مناطق شهری کشور سوئیس در فاصله سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰	نقشه‌ها و تصاویر هوایی، کاربری اراضی، روش‌های آماری	با روش‌های آماری ریاضی و مدل‌سازی کاربری اراضی شهری سوئیس و تحلیل چندبعدی عوامل اقتصادی و اجتماعی و کالبدی
Sahana, et al, "Analyzing Urban Spatial Patterns and Trend of Urban Growth Using Urban Sprawl Matrix".	کلکته، هند	هفت کلاس شهری انتخاب شدند: هسته اصلی شهری، هسته ثانویه شهری، نواحی حاشیهای، مناطق پراکنده، فضای باز شهری، فضاهای غیر شهری و بدنه آبی برای تحلیل دامنه و توسعه شهری انتخاب شدند	تصاویر ماهواره‌ای، GIS، تحلیل همبستگی	Landsat 8 و Landsat TM داده‌های ماهواره‌ای oli، الگوی فضایی شهری و روند رشد شهری در تراکم شهری را با استفاده از ماتریس پراکندگی شهری در سال‌های ۱۹۹۰ - ۲۰۰۰ - ۲۰۰۰ - بررسی کردند.
Artmann, et al, "Urban Sprawl, Compact Urban Development and Green Cities. How Much Do We Know, How Much Do We Agree?".	شهری-جهانی	در مقیاس‌های منطقه شهری و ناحیه و محلات شهری	تحلیل عاملی و تحلیل همبستگی	جمع وزنی امتیازات عاملی با وزن‌دهی بر اساس میزان بارگذاری واریانس

سال	جمعیت (نفر)	مساحت شهر (هکتار)	نرخ رشد جمعیت (درصد)	تغییرات مساحتی شهر (درصد)	مساحت مسکونی (هکتار)	تراکم ناخالص (نفر)	تراکم خالص (نفر)	سرانه مسکونی (مترمربع)	سرانه ناخالص شهری (مترمربع)
۱۳۵۵	۱۶۴۴۱۹	۱۴۴۴	۶,۲۲	۲,۵۳ برابر و ۱۵۳٪	۴۵۲	۱۱۴	۳۶۴	۲۷	۸۷
۱۳۶۵	۳۰۶۷۸۹	۳۶۶۵	۳,۷۶	۱,۶۰ برابر و ۶۰٪	۱۲۹۰	۸۴	۲۳۸	۴۲	۱۱۹
۱۳۷۵	۴۳۵۲۰۰	۵۹۰۰	۲,۹۷	۱,۴۵ برابر و ۴۵٪	۱۴۱۷	۷۴	۳۰۷	۳۸	۱۳۵
۱۳۸۵	۵۸۳۲۵۵	۸۵۷۷	۲,۸۱	در ده سال ۱,۳۱ برابر	۲۵۵۰	۶۸	۲۲۹	۴۴	۱۴۷
۱۳۹۰	۶۶۷۴۹۹	۱۰۱۸۵	۱,۸۹	۱,۱۸ برابر و ۱۸٪	۲۶۹۵	۶۶	۲۴۸	۴۰	۱۵۲
۱۳۹۵	۷۳۶۲۲۴	۱۱۲۳۷	۱,۸۹	۱,۱۰ برابر و ۱۰٪	۲۸۳۷	۶۵	۲۶۰	۳۹	۱۵۳

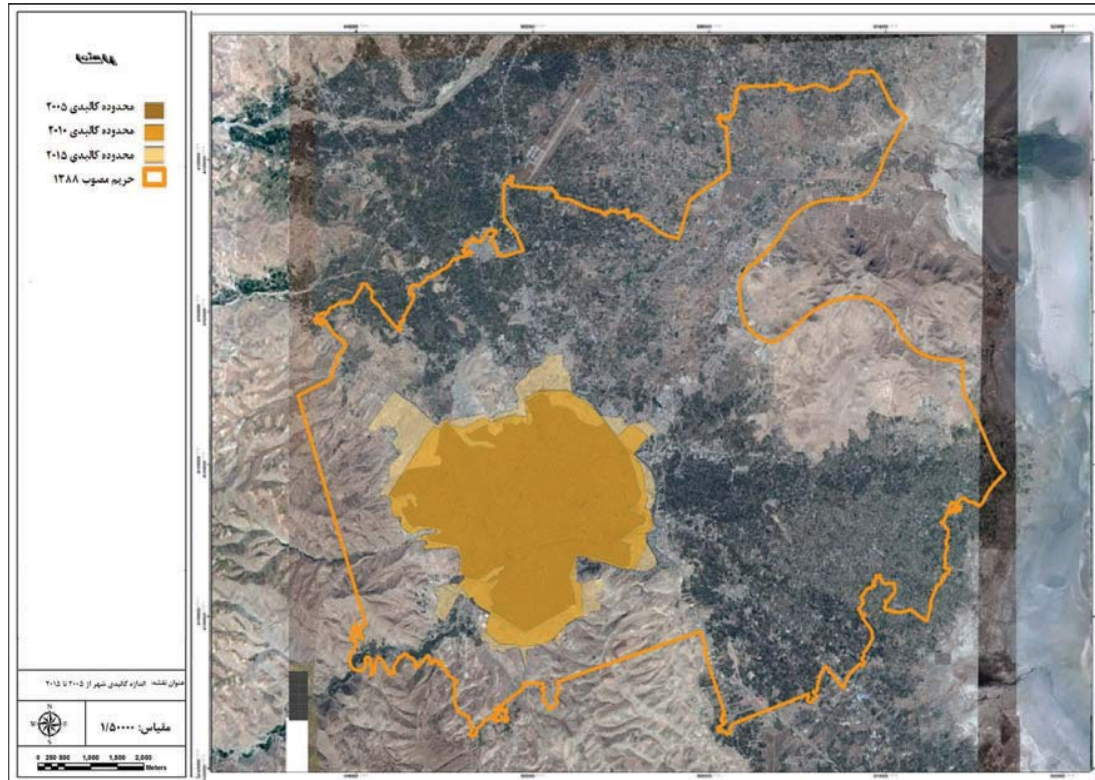


جدول ۶ (بالا). ویژگی‌های کالبدی- جمعیتی شهر ارومیه در طی دوره‌های مختلف آماری رسمی از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵، مأخذ: استخراج از آمار رسمی سرشماری‌ها و اطلاعات طرح‌های جامع ۸۸ و طرح تفصیلی در دست تهیه شهر ارومیه و شهرداری ارومیه. ت ۱ (پایین). روند رشد ادواری شهر ارومیه؛ برگرفته از اطلاعات وضع موجود طرح تفصیلی سال ۱۳۹۷ شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان.

که گستره مساحت واقعی شهر (فارغ از محدوده‌های تعیین شده در نقشه‌ها) در طی دهه اخیر از ۸۵۷۷/۶ هکتار در سال ۱۳۸۵ به ۱۱۲۳۷/۷ هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده است و تنها در طی یک دهه، مساحت شهر در حدود ۱/۳ برابر شده است. روند افزایش کالبدی و رشد شهر در بخش‌های شمالی به صورت بلعیده شدن روستاها توسط شهر و در امتداد محورهای شهری و در بخش‌های جنوبی به صورت رشد شهرک‌ها و محلات بوده است و بخش بسیار بزرگی از باغات در جنوب و غرب از بین رفته‌اند و باغات شرقی و شمالی نیز تا حد زیادی به زیر ساخت‌وساز رفته‌اند. بررسی روند گسترش کالبدی فضایی شهر

مقایسه با تراکم جمعیتی برای شهرهای اقلیم سرد مشابه ارومیه رقم کمتری است. این کاهش تعداد جمعیت در هر هکتار یکی از نشانه‌های رشد پراکنده و افقی شهر است. عوامل متعددی در توسعه پراکنده شهر ارومیه دخیل هستند: وجود اراضی بایر و خالی در محدوده شهر، اراضی تعاونی‌های مسکن، باغات و اراضی کشاورزی داخل محدوده شهر، بافت‌های فرسوده شهری حدود ۱۲۴۴ هکتار و سکونتگاه‌های غیر رسمی ۴۷۰ هکتار (مصوب ستاد توانمندسازی)، و

بررسی نقشه‌های رشد شهر در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث، حاکی از آن است



ت ۲. اندازه کالبدی شهر ارومیه از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، مأخذ عکس - نقشه هوایی: Google Earth. تدوین: نگارندگان. جدول ۷ (صفحه روبه‌رو). متغیرهای استخراج شده جهت بررسی و اندازه‌گیری پراکنده‌رویی نمونه موردی، تدوین: نگارندگان.

وضع موجود در محیط GIS تلفیق شد و برخی اطلاعات توصیفی که از برداشت‌های میدانی جمع‌آوری شده بودند وارد

ارومیه نشان داد که ویژگی‌های موجود در این شهر نشانگر گسترش افقی شهر و پراکنده‌رویی است.

۶. یافته‌ها و نتایج پژوهش

۶.۱. معرفی متغیرها برای بررسی و اندازه‌گیری میزان پراکنده‌رویی نمونه موردی

همان‌طور که بیان شد، تئوری‌های مختلفی با پراکنده‌رویی در ارتباط هستند و برای بررسی و اندازه‌گیری آن باید متغیرهای قابل اندازه‌گیری معرفی گردند. همچنین این متغیرها باید به گونه‌ای باشند که تا حد ممکن همه ویژگی‌های آن را تحت پوشش قرار دهند، از تعداد خطاها بکاهند، و به مناسب‌ترین شیوه آن را اندازه‌گیری کنند. بر اساس مطالعات صورت گرفته و تدوین شاخص‌های متناسب با اهداف و شرایط شهر ارومیه (که اطلاعات آن‌ها در دسترس و قابل اندازه‌گیری هستند)، تعداد ۲۶ متغیر استخراج و با توجه به خصوصیات شهر تعدیل و در محاسبات لحاظ گردید. اندازه‌گیری متغیرها با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS و روابط موجود صورت گرفته است. در «جدول ۷» متغیرهای مورد استفاده در تحلیل حاضر، همراه با نوع تأثیری که بر پراکنده‌رویی دارند، ملاحظه می‌شود. لازم به ذکر است که تأثیر منفی به منزله این است که با افزایش مقدار عددی متغیر پراکنده‌رویی کمتر صورت می‌گیرد و تأثیر مثبت به منزله افزایش پراکنده‌رویی همراه با افزایش مقدار عددی متغیر مربوطه است.

۶.۲. اندازه‌گیری متغیرها در نواحی شهر ارومیه

برای آزمون وقوع و یا عدم وقوع پراکنده‌رویی و بررسی شدت و ضعف آن ابتدا شهر بر اساس نواحی همگن از نظر خصوصیات مورد نظر در محدوده محلات شهر به ۳۹ ناحیه همگن تقسیم شد و برای گردآوری اطلاعات متغیرهای هر شاخص بر مبنای این ۳۹ ناحیه شهری، ابتدا اطلاعات بلوک‌های جمعیتی مرکز آمار ایران و مطالعات طرح‌های جامع و تفصیلی با نقشه‌های

ردیف	متغیر	تأثیر بر پراکنده‌رویی
۱	تراکم جمعیتی خالص	منفی
۲	تراکم جمعیتی ناخالص	منفی
۳	نسبت تراکم خالص جمعیتی به تراکم‌ترین مرکز شهری	منفی
۴	درصد بلوک‌های شهری کوچک (کوچک‌تر از ۳۰۰۰ مترمربع)	منفی
۵	متوسط اندازه بلوک‌ها	مثبت
۶	میانگین اندازه قطعات	مثبت
۷	تراکم ساختمانی	منفی
۸	متوسط سطح اشغال	منفی
۹	تعداد طبقات	منفی
۱۰	اراضی خالص شهری	منفی
۱۱	اراضی ناخالص شهری	منفی
۱۲	ترکیب کاربری‌های مسکونی	مثبت
۱۳	ترکیب کاربری‌های تجاری	منفی
۱۴	ترکیب کاربری‌های اداری و عمومی	منفی
۱۵	ترکیب کاربری‌های مختلط	منفی
۱۶	ترکیب کاربری‌های تفریحی و توریستی	منفی
۱۷	ترکیب کاربری‌های خاص (کاربری‌های تاسیسات و تجهیزات، پارک و فضای سبز، صنعتی ...)	منفی
۱۸	ترکیب شبکه‌گذر	منفی
۱۹	معیار (بعد) شکستگی (Fi)	مثبت
۲۰	شاخص شکل (SHI)	مثبت
۲۱	شاخص تنوع (DI)	هرچه بزرگ‌تر از صفر باشد دارای تأثیر منفی است.
۲۲	شاخص یکدستی (EI)	هر چه به یک نزدیک‌تر باشد تأثیر منفی و هر چه به صفر نزدیک باشد تأثیر مثبت دارد.
۲۳	درصد افرادی که در فاصله کمتر از یک کیلومتری CBD هستند	منفی
۲۴	درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند	مثبت
۲۵	درصد افرادی که دسترسی به مدرسه ابتدایی در فاصله ۵۰۰ متری خود دارند.	منفی
۲۶	درصد افرادی که دسترسی به مرکز خرید محلی در فاصله ۲۰۰ متری خود دارند.	منفی

شدند، به طوری که امتیازهای ۰ تا ۲ نشان‌دهنده پراکنده‌رویی بسیار کم، ۲ تا ۴ پراکنده‌رویی کم، ۴ تا ۶ پراکنده‌رویی متوسط، ۶ تا ۸ پراکنده‌رویی زیاد، و ۸ تا ۱۰ تا پراکنده‌رویی بسیار زیاد بودند. در گام بعدی با استفاده از نرم‌افزار GIS و بر اساس امتیاز استاندارد شده هر کدام از عوامل، نقشه‌های مرتبط تولید شدند و بعد از تولید نقشه با تلفیق عوامل به دست‌آمده نقشه نهایی پراکنده‌رویی شهرها به تفکیکی نواحی استخراج گردید.

۳.۶. به‌کارگیری تحلیل عاملی و معرفی عوامل در شهر ارومیه

به دلیل چندبعدی بودن پدیده، بیشتر محققین از روش‌های ارزیابی چندمتغیره برای اندازه‌گیری پراکنده‌رویی کمک گرفته‌اند. در این میان بیشترین استفاده نیز از روش تحلیل عاملی بوده است؛ چرا که این روش قابلیت وارد کردن تعداد بسیار زیادی متغیر و تبدیل آن‌ها به چند عامل تأثیرگذار را دارد و روش مناسب برای تلخیص اطلاعات و کاستن از پیچیدگی‌های زیاد آن است. بنابراین پس از استخراج اطلاعات از طریق نقشه‌های GIS، آمارهای موجود، و محاسبات صورت‌گرفته، برای تحلیل اطلاعات به دست‌آمده، از روش تحلیل عاملی با

مؤلفه یا عامل	مقدار ویژه نخستین		
	کل	واریانس (درصد)	درصد تجمعی واریانس
۱	۴٫۵	۱۹٫۵۶	۱۹٫۵۶
۲	۴٫۲	۱۸٫۲۹	۳۷٫۸۵
۳	۲٫۷۹	۱۲٫۱۶	۵۰٫۰۲
۴	۲٫۴۵	۱۰٫۶۷	۶۰٫۷۰
۵	۲٫۲۹	۹٫۹۶	۷۰٫۶۶
۶	۲٫۲۲	۹٫۶۵	۸۰٫۳۲
۷	۱٫۸۴	۸٫۰۱	۸۸٫۳۴

نرم‌افزار مذکور شدند و سپس محاسبات با نرم‌افزار Excel انجام گردید. به طور مثال برای شاخص تراکم، مساحت مناطق ساخته‌شده شهری، مساحت مسکونی منطقه، و جمعیت منطقه از انطباق نقشه‌های وضع موجود و اطلاعات بلوک‌های آماری محاسبه شدند و برای شاخص اختلاط کاربری، مساحت انواع کاربری‌ها شامل مسکونی، صنعتی و تجاری، اداری و عمومی، تفریحی و توریستی، فضاهای باز، زمین‌های بایر و زمین‌های کشاورزی و باغی از نقشه‌های وضع موجود در فرمت CAD و GIS استخراج گردیدند و برای شاخص بی‌قاعدگی شاخص‌های شکلی با برداشت‌های میدانی جمع‌آوری و در محیط GIS وارد شدند و با کمک نقشه‌های وضع موجود محیط و مساحت ناحیه ساخته‌شده مرکزی محاسبه و برای شاخص متوسط اندازه قطعات زمین مساحت کاربری‌ها در هر وزن و تعداد چندضلعی‌های کاربری در هر ناحیه و ترکیب پنج گروه کاربری، به منظور ترکیب کاربری‌های مناطق ساخته‌شده شهری، به کار گرفته شد. لازم به ذکر است این تحقیق با روش تحلیل عاملی ابتدا با ۲۶ شاخص انجام شده و سه شاخص ترکیب کاربری اداری و تفریحی توریستی و اراضی خالص به دلیل پایین بودن اشتراکات با سایر شاخص‌ها و مقدار همبستگی کمتر از ۰٫۶ و کم کردن مقدار KMO حذف شدند تا مقدار اشتراکات بالاتر رود و مقدار KMO نیز به حد مطلوب برسد. شاخص‌هایی که مقادیر عددی همبستگی آن‌ها کمتر از ۰٫۶ بود، از فرایند محاسبات حذف شد تا مقدار KMO افزایش یابد و قدرت تبیین‌کنندگی مدل بیشتر گردد.

سپس با تشکیل ماتریس شاخص‌ها و نواحی، به تفکیک با استفاده از نرم‌افزار SPSS، شاخص‌ها به عوامل اثرگذار تبدیل شدند. در مرحله بعدی با استفاده از روابط کمی امتیاز عاملی کل برای شهر محاسبه شد. به دلیل قرارگیری عوامل در بازه‌های مختلف، با استفاده از روش تبدیل مقیاس خطی صفر تا ده، امتیازهای عاملی و امتیاز کل تغییر مقیاس داده

جدول ۸. مقدار ویژه و درصد واریانس توصیف‌شده توسط هر عامل در شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان.

استفاده از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. مقدار آزمون KMO^* عاملی ممکن می‌شود. در «جدول ۸» مقدار ویژه و درصدی برابر ۰٫۶۲۹ به دست آمد که استفاده از روش تحلیل عاملی از واریانس، که توسط هر عامل توضیح داده می‌شود، نشان را قابل قبول نشان می‌دهد (در بالای ۰٫۶ استفاده از تحلیل

عامل	متغیر	۱ (تراکم)	۲ (اختلاط کاربری)	۳ (بی‌قاعدگی ساخت و ساز)	۴ (مرکزیت)	۵ (دسترسی)	۶ (فضای فعالیت)	۷ (تمرکز)
	تراکم جمعیتی خالص	۰٫۹۳۰						
	تراکم جمعیتی ناخالص	۰٫۸۹۶						
	نسبت تراکم خالص به متراکم ترین مرکز شهر	۰٫۹۳۰						
	درصد بلوکهای کوچک		-۰٫۴۵۷					
	متوسط اندازه بلوکها					۰٫۴۴۷		-۰٫۴۹۳
	تراکم ساختمانی					۰٫۲۷۳		۰٫۸۳۷
	متوسط سطح اشغال							۰٫۴۰۹
	متوسط تعداد طبقات							۰٫۶۱۴
	میانگین مساحت قطعات					-۰٫۴۶۳		
	کاربری های ناحالص		-۰٫۳۴۸	۰٫۵۵۱				
	ترکیب کاربری مسکونی		-۰٫۸۴۷					
	ترکیب کاربری تجاری						۰٫۹۱۶	
	ترکیب کاربری مختلط		۰٫۸۲۰					
	ترکیب کاربری کاربری خاص				-۰٫۶۹۱			
	ترکیب کاربری شبکه گذر					۰٫۸۲۲		-۰٫۳۵۸
	fi بعد شکستگی			۰٫۸۹۸				
	شاخص شکل (Shi)			۰٫۹۴۲				
	شاخص تنوع DI		۰٫۹۴۰					
	شاخص یکدستی EI		۰٫۹۵۴					
	درصد افرادی که در فاصله کمتر از یک کیلومتری CBD هستند						۰٫۸۶۲	
	درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند						-۰٫۴۲۱	
	درصد ساکنین با دسترسی ۸۰۰ متر به آموزشی				۰٫۶۸۵			
	درصد ساکنین با دسترسی ۲۰۰ متر به تجاری				۰٫۸۸۳			

جدول ۹. امتیازات متغیرها از ماتریس عاملی دوران یافته در تحلیل عاملی شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان.

دارای مقدار ویژه بزرگ‌تر از ۱ هستند که ۸۸/۳۴٪ از تغییرات را توضیح می‌دهند. از این رو بررسی میزان پراکنده‌رویی شهر

منطقه	ناحیه	عامل تراکم	اختلاط	بی‌قاعدگی	مرکزیت	دسترسی	فضای فعالیت	تمرکز و تداوم	امتیاز کل
۳	۱	۴,۵۷	۹,۱۳	۱,۹۷	۴,۵۷	۴,۱۷	۹,۳۴	۳,۶۸	۶,۲۲
	۲	۲,۸۴	۸,۵۹	۷,۴۰	۲,۷۵	۳,۷۹	۹,۳۵	۵,۹۶	۵,۷۸
	۳	۳,۹۲	۹,۱۹	۶,۵۵	۴,۷۶	۲,۶۸	۹,۸۵	۳,۱۴	۶,۵۲
	۴	۸,۴۹	۹,۴۱	۹,۶۴	۵,۷۲	۴,۵۷	۹,۹۳	۷,۹۴	۹,۶۰
	۵	۷,۰۵	۱۰,۰۰	۵,۸۸	۴,۱۶	۴,۳۶	۹,۸۳	۷,۲۶	۸,۴۴
	۶	۰,۵۴	۹,۶۴	۶,۹۵	۳,۲۶	۳,۶۳	۹,۳۴	۸,۶۹	۵,۴۸
	۷	۲,۲۱	۸,۱۶	۱,۶۶	۲,۲۰	۲,۷۱	۹,۱۶	۳,۷۷	۴,۱۴
	۸	۳,۹۷	۷,۵۹	۶,۳۲	۲,۴۰	۲,۹۶	۷,۸۳	۳,۳۸	۵,۰۹
	۹	۴,۸۰	۸,۸۰	۶,۵۳	۱,۸۵	۲,۱۲	۹,۴۰	۹,۶۶	۶,۴۳
	۱۰	۰,۸۵	۶,۳۲	۳,۵۵	۳,۶۱	۱,۵۶	۹,۰۳	۶,۶۵	۳,۱۸
۲	۱۱	۴,۳۰	۱,۷۸	۸,۰۰	۶,۱۰	۴,۱۴	۹,۲۸	۹,۲۱	۳,۹۳
	۱۲	۸,۰۳	۰,۰۰	۴,۸۶	۵,۰۰	۴,۹۹	۸,۸۹	۱۰,۰۰	۴,۰۹
	۱۳	۵,۲۴	۳,۴۷	۹,۳۹	۲,۵۴	۲,۶۸	۸,۵۲	۴,۴۳	۴,۲۰
	۱۴	۱,۶۳	۷,۱۹	۷,۰۵	۲,۸۷	۲,۵۴	۷,۹۴	۴,۶۹	۴,۱۴
	۱۵	۱,۱۴	۴,۷۷	۷,۹۶	۲,۶۶	۰,۰۰	۸,۳۹	۵,۷۶	۲,۶۷
	۱۶	۲,۴۷	۳,۰۵	۵,۱۳	۴,۳۳	۲,۶۲	۸,۸۳	۸,۶۱	۲,۸۲
	۱۷	۰,۳۰	۷,۱۱	۴,۸۰	۳,۸۰	۰,۵۸	۹,۲۳	۸,۳۱	۳,۵۴
	۱۸	۳,۴۲	۱,۶۳	۱,۶۹	۰,۰۰	۵,۵۶	۰,۰۰	۲,۲۰	۰,۰۰
۴	۱۹	۶,۷۲	۱,۱۳	۱,۸۱	۰,۳۷	۳,۲۳	۰,۰۳	۱,۱۶	۰,۸۷
	۲۰	۴,۸۳	۱,۱۲	۱,۶۶	۰,۳۸	۲,۰۱	۰,۰۲	۵,۲۵	۰,۱۳
	۲۱	۲,۵۹	۴,۷۸	۳,۴۵	۳,۵۱	۱,۳۳	۴,۸۸	۶,۸۹	۲,۴۸
	۲۲	۰,۰۰	۷,۳۹	۹,۲۷	۵,۴۶	۰,۶۱	۸,۹۹	۶,۵۵	۴,۳۲
	۲۳	۱,۳۱	۵,۴۰	۸,۳۰	۶,۹۲	۰,۳۳	۸,۹۴	۴,۰۲	۳,۸۳
	۲۴	۲,۷۲	۸,۰۲	۶,۹۸	۲,۵۱	۲,۷۹	۷,۵۶	۲,۷۶	۴,۷۹
	۲۵	۵,۲۶	۴,۱۳	۸,۰۸	۲,۰۵	۳,۱۲	۵,۷۱	۳,۱۷	۳,۸۲
	۲۶	۴,۰۱	۸,۶۵	۱۰,۰۰	۰,۶۰	۱,۵۱	۹,۴۰	۱,۰۳	۵,۷۷
	۲۷	۵,۵۱	۵,۷۵	۹,۶۵	۰,۷۵	۰,۳۸	۹,۳۷	۳,۶۵	۴,۹۶
	۲۸	۵,۰۰	۵,۶۴	۶,۰۱	۰,۵۸	۲,۱۵	۹,۲۳	۰,۹۹	۴,۲۱
۱	۲۹	۴,۵۳	۵,۷۷	۸,۴۲	۲,۲۰	۲,۷۲	۹,۳۷	۳,۷۰	۴,۹۱
	۳۰	۶,۴۰	۸,۳۱	۷,۱۸	۶,۶۲	۰,۸۸	۹,۶۲	۰,۸۰	۷,۱۴
	۳۱	۳,۳۶	۹,۳۰	۶,۶۷	۰,۷۹	۳,۹۸	۹,۳۳	۰,۰۰	۵,۶۲
	۳۲	۱,۵۲	۸,۶۵	۴,۶۸	۰,۱۳	۳,۴۱	۹,۲۱	۰,۴۷	۴,۰۹
	۳۳	۵,۷۳	۹,۰۱	۰,۰۰	۳,۰۵	۳,۶۶	۹,۹۱	۳,۹۶	۶,۱۶
	۳۴	۱۰,۰۰	۸,۷۲	۲,۵۹	۱۰,۰۰	۱۰,۰۰	۱۰,۰۰	۲,۵۰	۱۰,۰۰
۵	۳۵	۷,۳۷	۹,۱۴	۴,۵۰	۸,۳۲	۹,۲۴	۹,۸۴	۲,۸۴	۹,۰۰
	۳۶	۴,۸۶	۶,۴۹	۹,۳۵	۰,۶۸	۴,۰۹	۷,۶۹	۶,۸۷	۵,۳۶
	۳۷	۷,۹۵	۳,۵۴	۸,۱۸	۰,۴۱	۳,۷۰	۹,۱۸	۴,۵۲	۵,۰۶
	۳۸	۴,۵۳	۵,۲۵	۸,۵۳	۱,۲۷	۲,۷۳	۷,۸۲	۴,۴۱	۴,۳۳
	۳۹	۶,۲۸	۲,۸۹	۹,۷۷	۰,۴۲	۳,۹۸	۸,۲۵	۵,۹۹	۴,۲۵

ارومیه، از طریق روش تحلیل عاملی، با استفاده از شش عامل قابل انجام است.

هنگامی که با بررسی ماتریس عاملی، بارهای عاملی معنی‌دار مشخص شدند، باید متغیرهایی که بر روی هیچ‌یک از عامل‌ها بار عاملی معنی‌دار ندارند نیز مشخص شوند. پژوهشگر می‌تواند به دو شیوه با متغیرهایی که با هیچ‌کدام از عامل‌ها همبستگی معنی‌داری ندارند، برخورد کند. شیوه اول آن است که این متغیرها را به فراموشی بسپرد و تنها متغیرهای معنی‌دار را تفسیر کند. شیوه دوم آنکه پژوهشگر با این استدلال که همه متغیرها سهمی حتی کوچک در نتایج داشته‌اند، برای رفع اثرات متغیرهایی که بار عاملی معنی‌دار نداشته‌اند، آن‌ها را از تحلیل حذف و سپس تحلیل عاملی را بر اساس متغیرهای معنی‌دار تکرار و نتایج را تفسیر کند. با تشخیص متغیرهای معنی‌دار هر عامل می‌توان نام مناسبی، با توجه به نوع متغیرهای هر عامل و ضرایب آن‌ها، برای عامل‌ها تعیین کرد.^{۳۳} از آنجا که هیچ ملاک روشنی برای نام‌گذاری عامل‌ها وجود ندارد، مرحله نام‌گذاری دشوارترین مرحله تحلیل عاملی است و با یقین نمی‌توان گفت که متغیرهایی که بر روی یک عامل بار معنادار دارند، چه چیز مشترک یا چه واقعیتی را نشان می‌دهند. به منظور نام‌گذاری عوامل از بار عاملی که نشان‌دهنده همبستگی بین عوامل و متغیرها است، استفاده می‌کنیم. در نام‌گذاری عوامل امتیازهای بالای ۰/۴ ملاک عمل قرار می‌گیرند.^{۳۳} برخی از متغیرها اگرچه بیشترین ارتباط را با عوامل ندارند، اما به دلیل اینکه دارای امتیاز بالای ۰/۴ هستند، در تفسیر و نام‌گذاری عوامل مورد توجه قرار گرفته‌اند. در «جدول ۹» ماتریس عاملی دوران یافته و امتیاز بار عاملی مربوط به هر متغیر برای هر یک از عوامل شش‌گانه در شهر ارومیه عرضه شده است. در واقع جدول نتایج حاصل از تحلیل عاملی را نشان می‌دهد.

با تحلیل و بررسی عوامل مندرج در «جدول ۹»، نتایج زیر حاصل شده است:

جدول ۱۰ (صفحهٔ روبه‌رو).
 امتیازهای عاملی تغییر مقیاس
 داده‌شده عوامل شش‌گانه و کل
 در نواحی شهر ارومیه، تدوین:
 نگارندگان.
 ت ۳. میزان امتیاز پراکنده‌رویی
 از عامل تراکم جمعیتی ارومیه،
 تدوین: نگارندگان.
 ت ۴. میزان امتیاز پراکنده‌رویی
 از عامل اختلاط کاربری، تدوین:
 نگارندگان.

ناحاص، بعد شکستگی، و شاخص شکل ارتباط بالایی دارد و می‌توان آن را تحت عنوان «بی‌قاعدگی ساخت‌وساز» نام‌گذاری کرد.

عامل چهارم: با ۱۰٫۶۷٪ از کل واریانس با متغیرهای ترکیب کاربری خاص، درصد ساکنین با دسترسی ۸۰۰ متر به آموزشی و درصد ساکنین با دسترسی ۲۰۰ متر به تجاری ارتباط بالایی دارد و می‌توان از آن تحت عنوان «مرکزیت» یاد کرد.

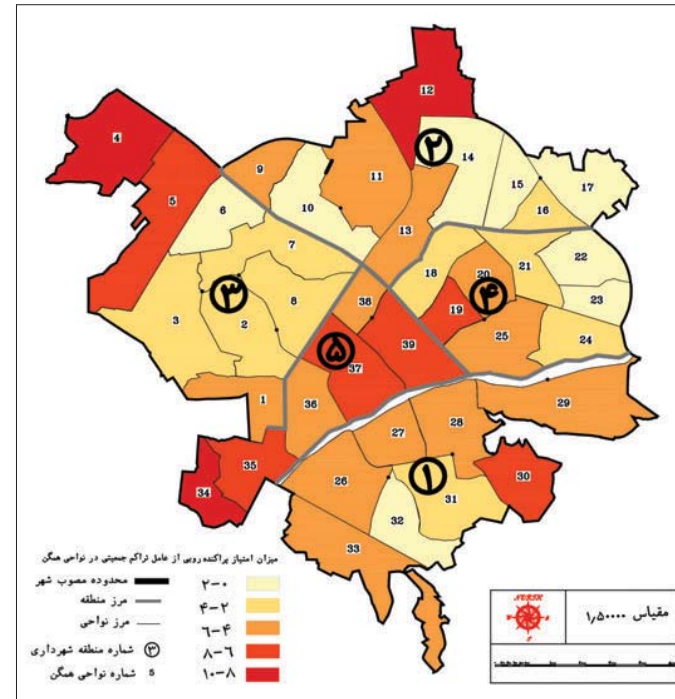
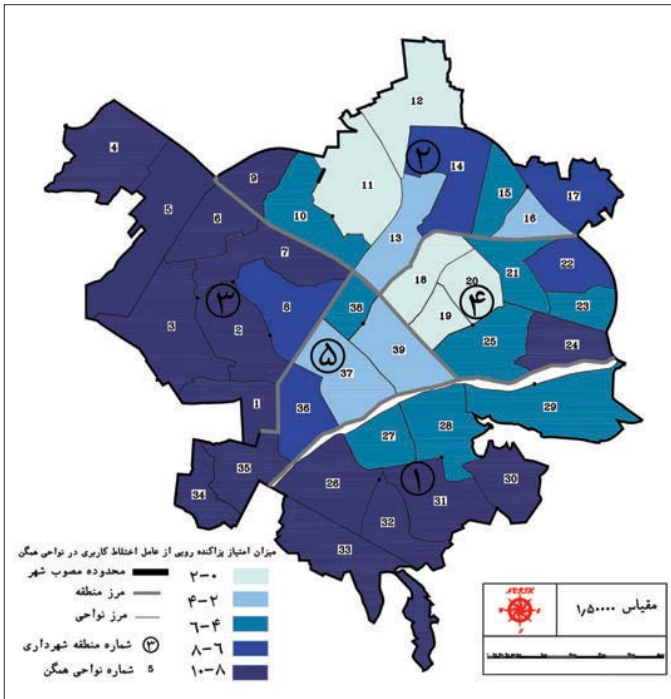
عامل پنجم: با ۹٫۹۶٪ از کل واریانس با متغیرهای متوسط اندازهٔ بلوک‌ها، میانگین مساحت قطعات، و ترکیب شبکهٔ گذر ارتباط بیشتری دارد و تحت عنوان «دسترسی» نام‌گذاری می‌شود.

عامل ششم: با ۹٫۶۵٪ از کل واریانس با متغیرهای ترکیب

عامل اول: این عامل ۱۹٫۵۶٪ از کل واریانس را توضیح می‌دهد. با ملاحظهٔ ماتریس عاملی دوران‌یافته ملاحظه می‌شود که این عامل با متغیرهای تراکم جمعیتی خالص و نسبت تراکم خالص جمعیتی به متراکم‌ترین مرکز شهری دارای ارتباط بسیار بالا و معناداری است. از این رو این عامل را می‌توان با عنوان عامل «تراکم» نام برد.

عامل دوم: عامل دوم، حدود ۱۸٫۲۹٪ از کل واریانس را توضیح می‌دهد و با متغیرهای درصد بلوک‌های کوچک، ترکیب کاربری مسکونی، ترکیب کاربری مختلط، شاخص تنوع و شاخص یکدستی ارتباط بالایی دارد و می‌توان تحت عنوان «اختلاط کاربری» از آن یاد کرد.

عامل سوم: با ۱۲٫۱۶٪ از کل واریانس با متغیرهای کاربری‌های



41. Kaiser-Meyer-Olkin Measure

۴۲. نک: محمدعلی زارع چاهوکی، «روش‌های تحلیل چن متغیره».

ت ۵. میزان امتیاز پراکنده‌رویی از عامل بی‌قاعدگی ساخت‌وساز، تدوین: نگارندگان.
ت ۶. میزان مرکزیت در نواحی شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان.

کاربری تجاری، درصد افرادی که در فاصله کمتر از یک کیلو متری CBD هستند و درصد افرادی که در فاصله بیش از سه کیلومتری CBD هستند، ارتباط بالایی دارد و می‌توان از آن تحت عنوان «فضای فعالیت» یاد کرد.

۶. عامل هفتم: با ۰.۸٪ از کل واریانس با متغیرهای تراکم ساختمانی، تعداد طبقات و سطح اشغال بناها ارتباط زیادی دارد و بر اساس نظرات گالستر می‌توان با عنوان «تمرکز خوشه‌ای» از آن نام برد.

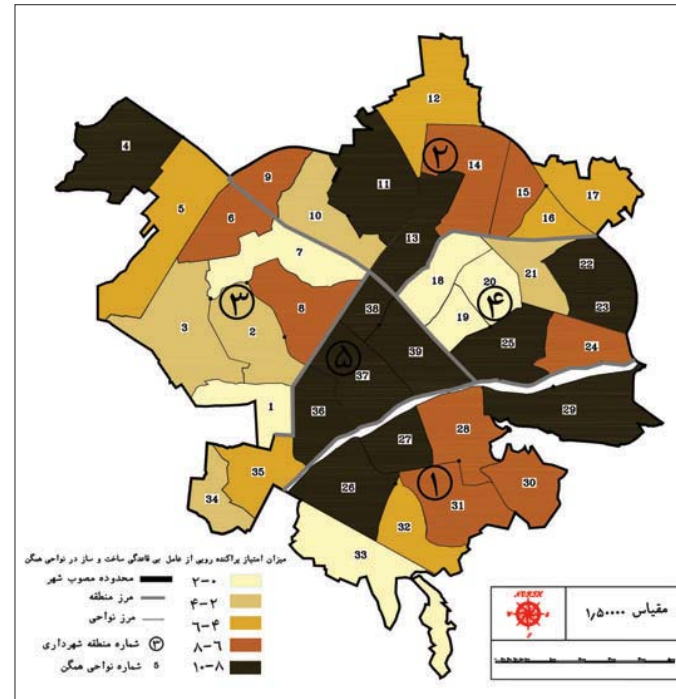
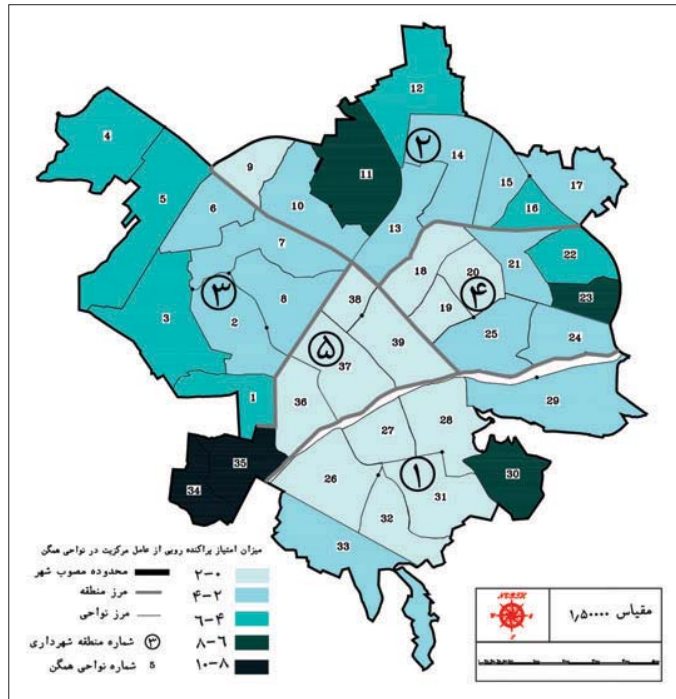
۶.۴. اندازه‌گیری پراکنده‌رویی شهر ارومیه

برای اندازه‌گیری میزان هر عامل در هر ناحیه باید مقادیر استاندارد شده متغیرهایی که با آن عامل ارتباط بالایی داشتند

در میزان بار عاملی دوران یافته ضرب و مجموع این وزن به عنوان اندازه آن عامل در آن ناحیه محسوب گردیده است. این عمل برای تمامی نواحی و عوامل با متغیرها و وزن عاملی هر عامل محاسبه و جدول امتیازهای عاملی استاندارد شده عوامل تنظیم گردیده است و برای محاسبه امتیاز عاملی کل از رابطه زیر استفاده می‌کنیم. در این فرمول SP نشانگر میزان پراکنده‌رویی در هر یک از نواحی، k تعداد عوامل، FS امتیاز عاملی هر یک از عوامل و ۷ درصدی از واریانس است که هر عامل تبیین می‌کند.

$$SP_i = \frac{\sum_{i=1}^k \gamma_i FS_i}{\sum_{i=1}^k \gamma_i}$$

چون اعداد مربوط به هر عامل و امتیاز کل در بازه‌های متفاوت و به صورت مثبت و منفی هستند، باید برای تفسیر بهتر



ت ۷. میزان دسترسی در نواحی شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان.

ت ۸. میزان فضای فعالیت در نواحی شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان.

مختلف شهر ارومیه قابل مشاهده است. برای درک بهتر پدیده پراکنده رویی و تفسیر بهتر عوامل تأثیرگذار بر این پدیده، امتیاز هر یک از عوامل و امتیاز کل را، که با استفاده از رابطه تبدیل مقیاس خطی تغییر مقیاس یافته، به پنج طبقه تقسیم‌بندی شدند: طبقاتی با امتیازهای ۰ تا ۲ دارای پراکنده رویی بسیار کم، طبقاتی با امتیازهای ۲ تا ۴ دارای پراکنده رویی کم، طبقاتی با امتیازهای ۴ تا ۶ دارای پراکنده رویی متوسط، طبقاتی با امتیازهای ۶ تا ۸ دارای پراکنده رویی زیاد، و طبقات با امتیازهای ۸ تا ۱۰ دارای پراکنده رویی بسیار زیاد.

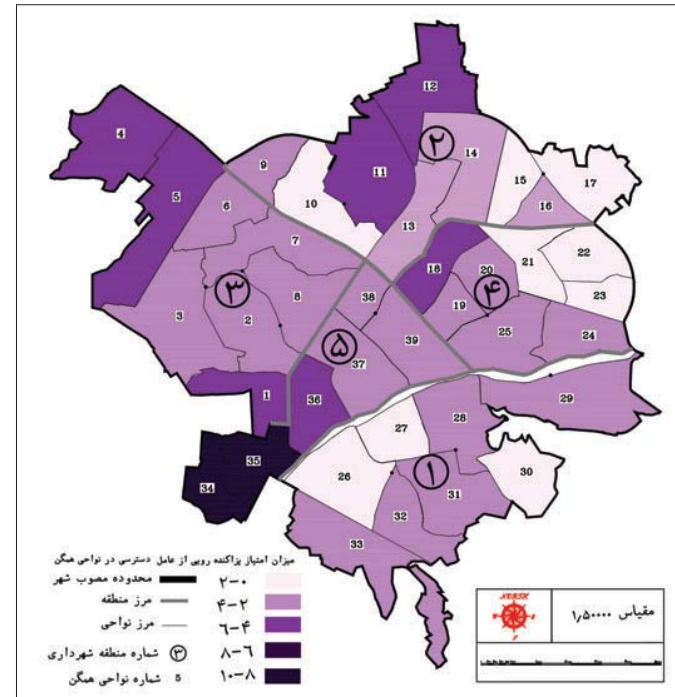
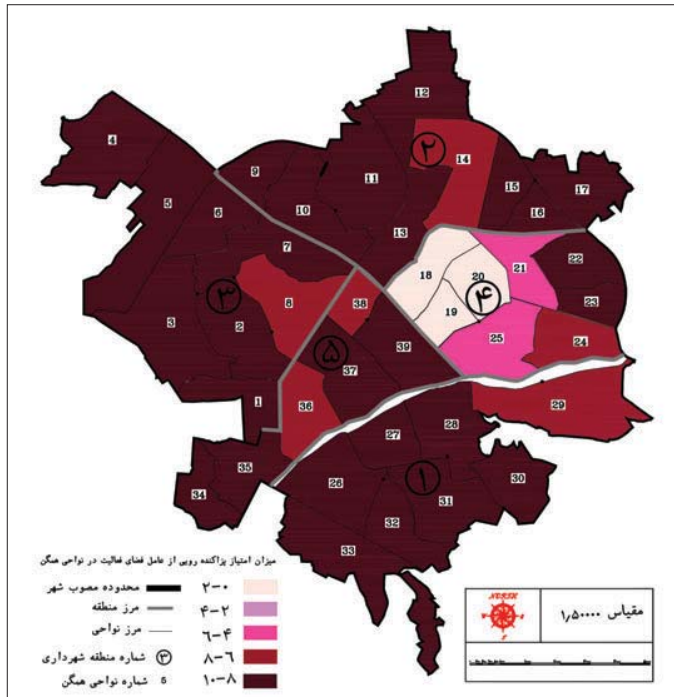
حال با تلفیق و ترکیب نقشه عوامل ۷ گانه مذکور، نقشه نهایی به دست می‌آید که امکان بررسی میزان پراکنده رویی را در نواحی ۳۹ گانه شهر ارومیه فراهم می‌کند (ت ۱۰). مقایسه

و راحت‌تر در یک بازه ۰ و ۱۰ و به صورت خطی باشند. بنابراین از روش تبدیل مقیاس خطی^{۴۴} با فرمول زیر استفاده کنیم.

$$\text{تغییر مقیاس امتیاز عوامل} = 10 * \frac{(FS_{max} - FS_i)}{(FS_{max} - FS_{min})}$$

در «جدول ۱۰» امتیاز عاملی هر یک از عوامل و همچنین امتیاز عاملی کل که با استفاده از رابطه بالا تغییر مقیاس یافته است، برای نواحی شهری ارومیه ملاحظه می‌شود.

بررسی نقشه‌های مربوط به اندازه هر یک از عوامل پراکنده رویی امکان بررسی و تحلیل نواحی مختلف شهر را امکان‌پذیر می‌کند. در «ت ۳ تا ۹» اندازه عوامل استخراج‌شده به تفکیک نواحی ۳۹ گانه شهر ارومیه نشان داده شده است. همچنین در «ت ۱۰» میزان کلی پدیده پراکنده رویی در نواحی



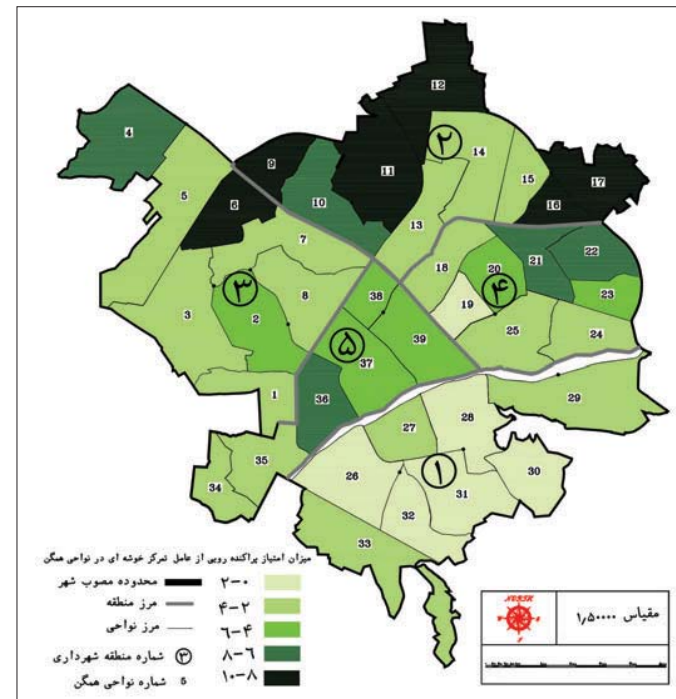
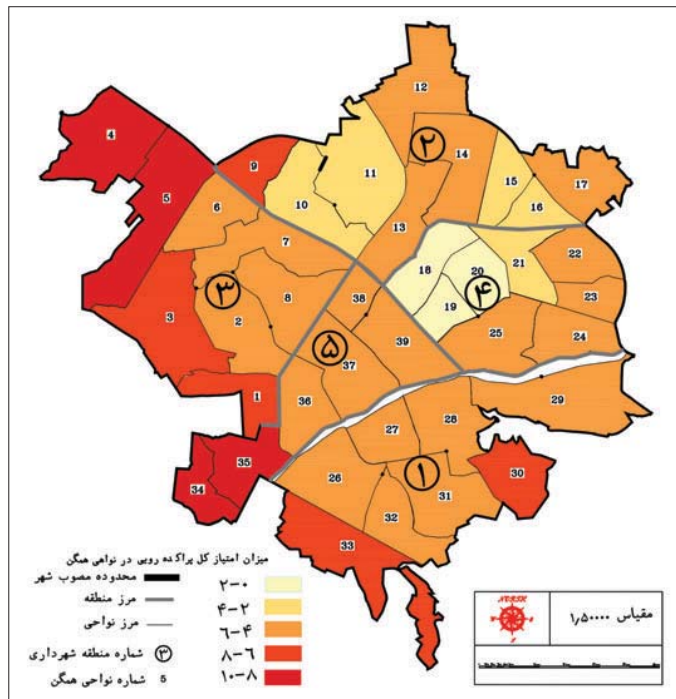
نواحی مختلف شهر نشان از آن دارد که مناطق مرکزی، شرقی، و شمالی شهر میزان پراکنده‌رویی پایینی در مقایسه با نواحی دیگر شهر دارند. نواحی غربی و جنوب شرقی و بخصوص شمال غربی شهر دارای بیشترین میزان پراکنده‌رویی هستند. همچنین می‌توان دریافت با دور شدن از مرکز شهر به سمت غرب و شمال غرب و شرق شهر میزان پراکنده‌رویی نیز افزایش می‌یابد. مهم‌ترین نکته در خصوص نواحی دارای پراکنده‌رویی زیاد و بسیار زیاد این است که تقریباً ۱۰٪ این نواحی در مناطقی هستند که یا مستقیماً اراضی آن‌ها از طرف دولت واگذار شده‌اند و یا اینکه از سوی دولت آماده‌سازی و در اختیار ساکنین قرار داده شده‌اند. به طوری که بیشترین میزان پراکنده‌رویی در نواحی‌ای دیده می‌شود که در شکل‌گیری آن‌ها (برنامه‌ریزی،

ت ۹. بررسی میزان پراکنده‌رویی در نواحی شهر ارومیه، تدوین: نگارندگان: نگارندگان. ت ۱۰. نواحی دارای اولویت برای ایجاد اختلاط کاربری، تدوین: نگارندگان. اولویت اول: نواحی ۲۸ و ۲۹ و ۳۰ اولویت دوم: نواحی ۸ و ۱۳ و ۲۶.

طراحی، ساخت) دولت نقش مستقیمی داشته است. درعین حال بررسی‌ها نشان می‌دهد که نواحی ۴، ۵، ۳۴ و ۳۵ که بیشترین میزان پراکنده‌رویی را دارند که به دلیل حجم کم ساخت‌وساز و وجود فضاهای باز در روند اندازه‌گیری پراکنده‌رویی یک ناحیه با پراکنده‌رویی بیشتر دیده می‌شود، ضعف عامل مرکزیت با عنوان یکی از ویژگی‌های معرف پراکنده‌رویی، نشانگر فاصله نسبتاً زیاد بین نواحی آماده‌سازی شده با مرکز اصلی شهر است، به طوری که بیش از ۸۰٪ از اراضی تملک‌شده در اراضی پیرامونی^{۲۵} شهر قرار گرفته‌اند.

۷. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نتیجه‌گیری نهایی بر اساس پرسش‌های تحقیق و نتایج مرتبط

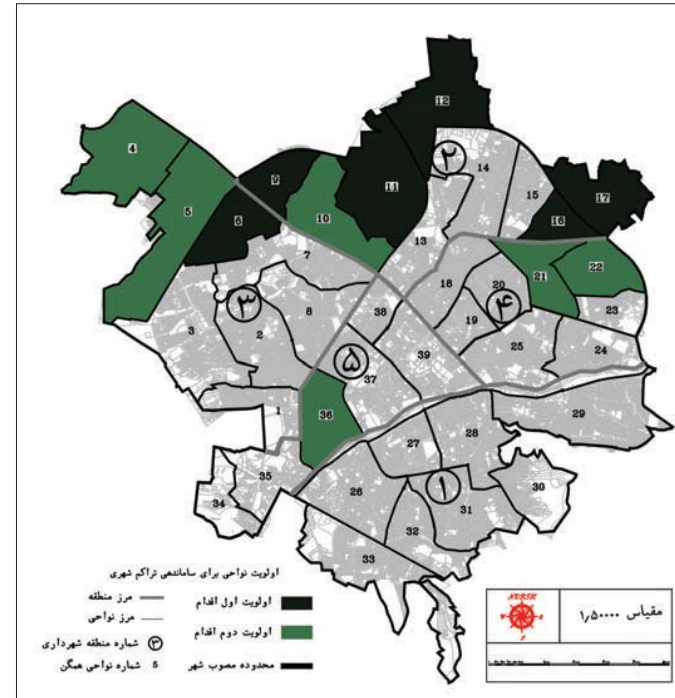
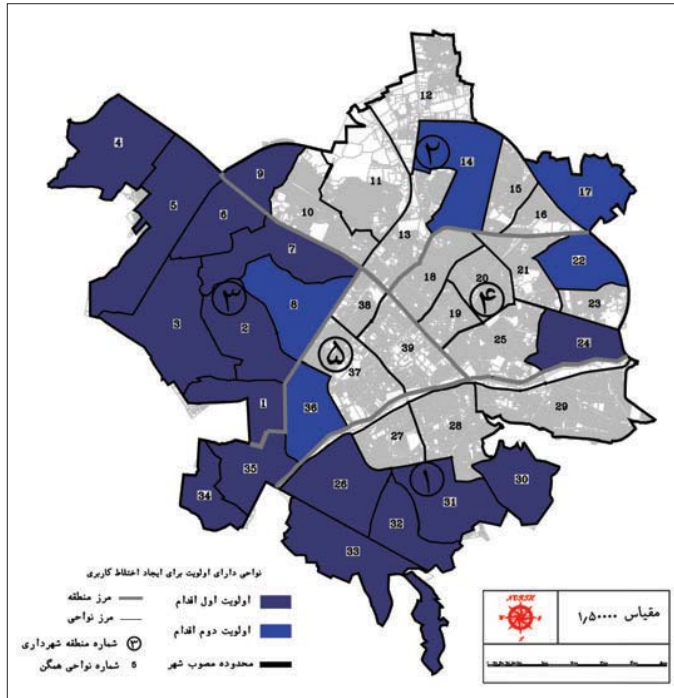


شهر به نواحی همگن تقسیم و اطلاعات لازم برای این ۲۶ شاخص در نواحی شهری از منابع مختلف استخراج و با روش تحلیل عاملی (به دلیل چندبعدی بودن پدیده، امکان وارد کردن نتایج تحلیل در مدل‌های دیگر روش مناسبی برای اندازه‌گیری پراکنده‌رویی در نواحی محسوب می‌شود) محاسبه و نمایش داده شد. در نتیجه چارچوب نظری مبتنی بر متون جهانی شامل نظریه‌های گالستر، اوینگ، فرانکل و اشکنازی، تورنس تأیید گردید. با این توضیح که در تجربیات بررسی شده جهانی عوامل مرجح پراکنده‌رویی شهری بر اساس وزن و اهمیت در مطالعات به ترتیب شامل مرکزیت، اختلاط کاربری، تراکم، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده، و دسترسی بودند که بررسی نواحی شهری ارومیه از بعد شاخص‌های معرف پراکنده‌رویی نشان داد که

با آن‌ها سازمان‌دهی شده است. برای پاسخ به سؤال اول تحقیق با استخراج اطلاعات کالبدی شهر در طی سال‌های پایه و افق طرح‌های توسعه شهری شامل میزان جمعیت، مساحت کل، مساحت مسکونی، تراکم خالص و ناخالص، و نیز سرانه زمین شهری در این سال‌ها به بررسی الگوی رشد و توسعه شهر ارومیه پرداخته شد که گسترش افقی و پراکنده آن کاملاً مشخص گردید.

برای پاسخ به سؤال دوم و یافتن متغیرها و شاخص‌های معرف پراکنده‌رویی در شهر ارومیه، از بین شاخص‌ها و متغیرهای متعدد ذکر شده در متون مختلف ۲۶ شاخص انتخاب شدند. با استخراج شاخص‌ها و معیارهای مشترک آن‌ها، به دلیل ماهیت کمی و امکان مقایسه شدت و ضعف پراکنده‌رویی،

ت ۱۱. نواحی دارای اولویت برای افزایش تراکم، تدوین: نگارندگان. اولویت اول: نواحی ۲۸ و ۳۰. اولویت دوم: نواحی ۶ و ۸ و ۱۴. ت ۱۲. نواحی دارای اولویت برای ساخت‌وساز قاعده‌مند، تدوین: نگارندگان. اولویت اول: نواحی ۱۷ و ۲۹ و ۳۰. اولویت دوم: نواحی ۲۴ و ۲۶ و ۲۷.



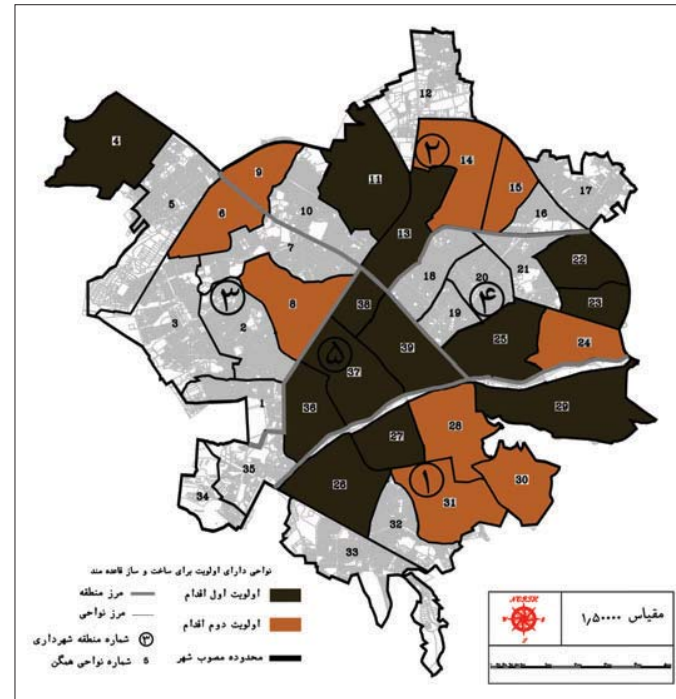
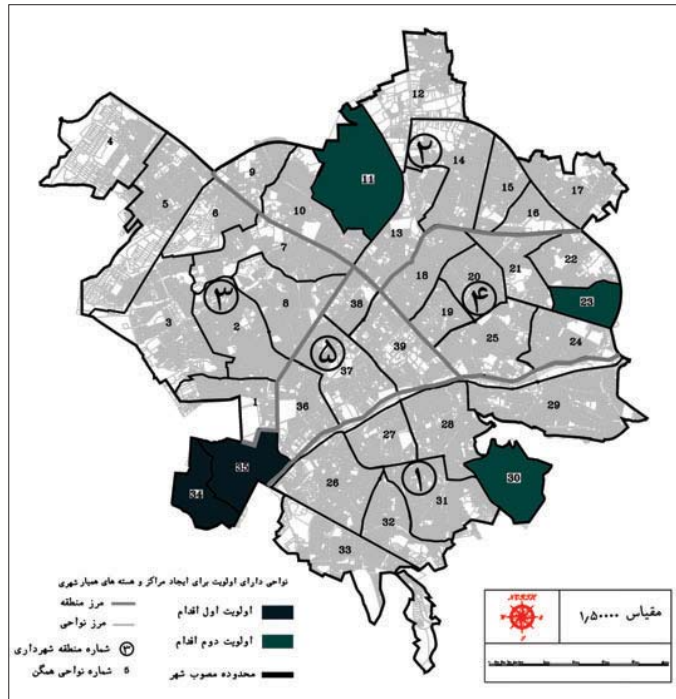
ت ۱۳. نواحی دارای اولویت برای ایجاد مراکز و هسته‌های شهری، تدوین: نگارندگان. اولویت اول: نواحی ۱۷ و ۲۶ و ۲۷ و ۲۸ و ۲۹ و ۳۰؛ اولویت دوم: نواحی ۱۰ و ۱۲ و ۱۵ و ۲۲ ت ۱۴. مناطق دارای اولویت برای ایجاد فعالیت و خدمات و دسترسی به خدمات شهری، تدوین: نگارندگان: نگارندگان. اولویت اول: نواحی ۹ و ۱۰ و ۱۵ و ۱۸ و ۲۸ و ۲۹ و ۳۰؛ اولویت دوم: نواحی ۱۱ و ۲۶ و ۲۷.

عامل اختلاط کاربری و تراکم بیشترین وزن و اهمیت، و عامل تمرکز خوشه‌ای و فضای فعالیت دارای کمترین وزن و اهمیت در مقایسه با دیگر عوامل در شهر ارومیه است.

در پاسخ به سؤال سوم، با تهیه نقشه‌های عوامل پراکنده‌رویی ۷ گانه که موجب ناپایداری شهری گشته‌اند و تعیین میزان هر عامل در نواحی و قسمت‌های مختلف شهر، راهکار تعدیل اثرات آن‌ها و اینکه در کدام قسمت‌های شهر ضروری هستند مشخص شد تا در حالات مختلف مانع توسعه پراکنده و افقی شهر ارومیه و ایجاد پایداری در توسعه آنی باشد.

از آنجا که انتقادات وارد بر پراکنده‌رویی پیوندی عمیق با تأثیرات منفی این پدیده بر محیط زیست و ناپایدار شدن شهرها دارد^{۴۶}، با توجه به پدیده پراکنده‌رویی و گسترش افقی در شهر

ارومیه، که بر اساس یافته‌های بیشتر محققان این نوع الگوی رشد باعث ناپایدار شهری می‌شود و پیامدهای منفی زیادی در بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، و زیست‌محیطی دارد، بنابراین توجه به لزوم هدایت توسعه شهر به سمت پایداری بیشتر، تغییر آن و استفاده از راهکارهایی برای کنترل پدیده پراکنده‌رویی ضروری است. بررسی نواحی با بیشترین میزان پراکنده‌رویی نشان داد که این نواحی نسبت به سایر نواحی شهری اراضی خالی و بایر بیشتری دارند. این امر نشان می‌دهد که گسترش شهری در نواحی ساخته‌نشده پیرامونی با الگوی پراکنده‌رویی راحت‌تر از اراضی خالی مراکز شهرها به وقوع می‌پیوندد. این موضوع همچنان که در نتیجه تحقیق زبردست و شادزویه نیز مشخص شده بیانگر این است که گسستگی



۴۵. اراضی تملک‌شده از سوی دولت در شهرها بیشتر واقع در لبه محدوده‌های قانونی یا حریم شهرها بوده است.

ت ۱۵. مناطق دارای اولویت برای تامین دسترسی مطلوب به خدمات شهری (مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷)

اولویت اول: نواحی ۳۴ و ۳۵
اولویت دوم: نواحی ۱-۴-۵-۱۱-۱۲-۱۸ و ۳۶

به هم پیوسته از خیابان‌های به هم پیوسته و متصل و با نظارت بر روند ساخت‌وساز و صدور مجوزهای ساخت بر اساس ضوابط و مقررات در نواحی از مناطق ۱ و ۳ (ت ۱۳) است.

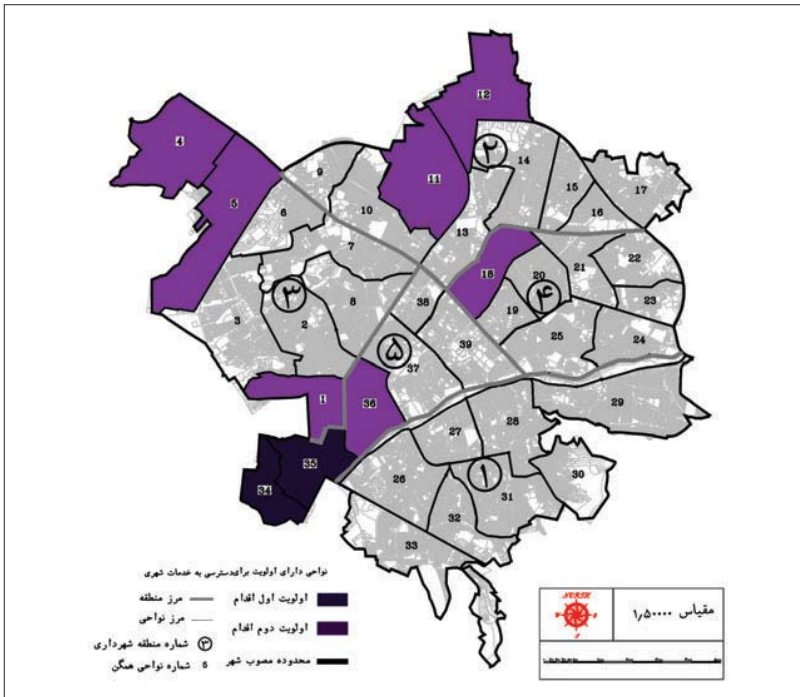
اولویت‌های چهارم که مربوط به مقابله با عوامل چهارم و ششم مؤثر بر پراکنده رویی شهر یعنی ضعف عامل مرکزیت و فضای فعالیت است، شامل اقدامات مدیریتی و کنترلی با ایجاد مراکز و هسته‌های شهری همیار مرکز اصلی شهر، ایجاد و تمرکز فعالیت‌های محلی در نواحی مشخص شده در «ت ۱۴» که قسمت‌های غربی شهر تحت نواحی ۳۴ و ۳۵ بیشترین اولویت مداخله را دارند.

اولویت‌های پنجم مربوط به مقابله با عامل پنجم مؤثر بر پراکنده رویی شهر یا ضعف عامل دسترسی در نواحی شهری

ایجاد شده در ساختار فضایی ارومیه باعث شده است که عمدتاً نواحی خارج از ساختار شهر پراکنده رویی زیادی داشته باشند و همین امر می‌تواند به نحوی ارتباط بین پراکنده رویی و بورس‌بازی زمین را نشان دهد.

با توجه به شناسایی عوامل پراکنده‌گویی یافته‌های تحقیق نشان داد که مهم‌ترین عواملی که در پدید آمدن پراکنده رویی شهر بیشترین نقش را داشته‌اند، به ترتیب شامل اختلاط کاربری، تراکم، بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده، مرکزیت، دسترسی، فضای فعالیت، و تمرکز خوشه‌ای بوده است و با تهیه نقشه‌های عوامل پراکنده رویی هفت‌گانه که موجب ناپایداری شهری گشته‌اند و تعیین میزان هر عامل در نواحی و قسمت‌های مختلف شهر، راهکار تعدیل اثرات آن‌ها و اینکه در کدام قسمت‌های شهر استفاده از این راهکار ضروری است مشخص شد تا از این طریق مانع توسعه پراکنده و افقی شهر ارومیه و ایجاد پایداری در توسعه آتی آن شود. در «ت ۱۱ تا ۱۵» موقعیت‌ها و راهکارهای پایداری به تناسب اهمیت عوامل در میزان پراکنده‌گویی شهر و بر اساس اولویت‌های اول تا دوم هر راهکار عرضه گردیده است. حالات مختلف به ترتیب اولویت شامل بهینه‌سازی تراکم و تمرکز خوشه‌ای عمدتاً در نواحی شمالی (ت ۱۱) و اختلاط و ترکیب کاربری‌ها در نواحی منطقه ۳ و بیشتر نواحی منطقه‌های ۱ و ۵ شهر (ت ۱۲) بیشتر ضروری بوده و همچنان که در تحقیق سرایی و جمشیدی^{۳۷} نیز نتیجه گرفته شده است، به منظور حفظ سرزندگی و پویایی در مناطق کم‌تراکم شهر (مناطق سه و یک) ضروری است و باید برنامه‌ریزی برای ایجاد تنوع و اختلاط کاربری‌ها صورت گیرد و با ایجاد زیرساخت‌ها و فراهم کردن امکانات در نقاطی که تراکم جمعیت کمتر است، از گسستگی بافت شهری و توسعه افقی شهر جلوگیری شود.

اولویت سوم اقدامات و راهکار برای خنثی‌سازی عامل بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده شامل ایجاد طیفی از گزینه‌ها و شیوه‌های مسکن برای طبقات مختلف مردم و ایجاد شبکه



مطابق «ت ۱۵» است. این نواحی در منطقه ۵ و اراضی گلشهر شرایط اضطراری دارند و در نواحی منطقه ۳ یا شهرک شهریار، بخش شمالی منطقه ۲ دارای اولویت بعدی هستند. در این خصوص ایجاد شبکه دسترسی مناسب با عرض معقول و به هم پیوسته از خیابان‌های متصل با حفظ تناسب محیطی و در ارتباط با ترکیب سایر کاربری‌ها در محدوده نواحی و محلات شهر، بخصوص با در نظر گرفتن ملاحظات پدافند عامل و غیر عامل و عملکرد مناسب شبکه معابر در زمان‌های بحران و حوادث غیر مترقبه، مد نظر است.

این تحقیق نیز مانند تحقیقات مشابه ثابت کرد که تلفیق ماتریس پراکندگی شهری و GIS ابزاری مناسب در تجزیه و تحلیل توسعه شهرها و شناسایی حوزه‌های اولویت برای

منابع و مأخذ

آمار رسمی سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵.

احمدی، قادر و محمدمهدی عزیززی و اسفندیار زبردست. «بررسی تطبیقی پراکندگی در سه شهر میانی ایران؛ نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان»، در *نامه معماری و شهرسازی*، ش ۵ (پاییز و زمستان ۱۳۸۹)، ص ۲۵-۴۳.

اسدی، ابرج و اسفندیار زبردست. «تحلیل الگوهای پراکندگی شهری در منطقه کلان‌شهری تهران با تأکید بر اثرات تفرق نظام تصمیم‌گیری و کنترل رشد»، در *نامه معماری و شهرسازی*، ش ۱۱ (پاییز و زمستان ۱۳۹۲)، ص ۸۹-۱۰۵.

ایراندوست، کیومرث و کیومرث حبیبی. «عوامل مؤثر بر پراکندگی شهری در شهرهای ایران؛ نمونه موردی: شهر رشت»، در *فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا*، ش ۲۸ (تابستان ۱۳۹۷)، ص ۶۷-۸۲.

باستیه، ژان و برنارد درز. شهر، ترجمه علی اشرفی، تهران: دانشگاه هنر، ۱۳۸۲.

پریزادی، طاهر و عبدالله صالحی. «تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر ناپایداری الگوی توسعه شهری؛ نمونه موردی: شهر رشت»، در *فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا*، ش ۲۶ (زمستان ۱۳۹۶)، ص ۱۰۱-۱۱۴.

حسینی، سیدهادی و معصومه حسینی. «تحلیل عوامل مؤثر بر ایجاد

برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر پدیده است. ^{۴۸} از طرفی، دو نکته در این بخش قابل استنباط است:

الف) پراکندگی پدیده‌ای واجد مقیاس فضایی چندگانه است، به طوری که آن را می‌توان در واحد همسایگی، ناحیه شهری، شهر و یا کلان‌شهر، منطقه کلان‌شهری، و کشور دنبال کرد. ب) پدیده پراکندگی امری دارای تشکیک است که این ویژگی هم در گستره مکانی و هم زمانی قابل تعمیم است و هر مکانی می‌تواند نسبت به مکان دیگر دارای پراکندگی کمتر و نسبت به مکان دیگر دارای پراکندگی بیشتر باشد و این پدیده در بستر زمان نیز می‌تواند شدت و ضعف متغیری داشته باشد. همچنین بیشترین میزان پراکندگی در نواحی‌ای دیده شد که دولت نقش مستقیمی در شکل‌گیری آن‌ها داشته است.

پراکندگی در مناطق شهری ایران»، در *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ش ۴ (زمستان ۱۳۹۴)، ص ۳۳-۶۶.

زارع چاهوکی، محمدعلی. «روش‌های تحلیل چندمتغیره»، در *جزوه درسی (۱۳۸۹)*، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ص ۵-۱۵.

زبردست، اسفندیار و سارا حبیبی. «بررسی پدیده پراکندگی و علل آن در شهر زنجان»، در *نشریه معماری و شهرسازی هنرهای زیبا*، ش ۳۸ (تابستان ۱۳۸۸)، ص ۱۱۵-۱۲۴.

زبردست، اسفندیار و هادی شادزویه. «شناسایی عوامل مؤثر بر پراکندگی شهری و ارتباط آن با ساختار فضایی شهر؛ نمونه مورد مطالعه: شهر ارومیه»، در *نامه معماری و شهرسازی*، ش ۴ (زمستان ۱۳۹۰)، ص ۸۹-۱۱۲.

سرای، محمدحسین و زهرا جمشیدی. «بررسی الگوهای رشد کالبدی شهر ارومیه و ارائه یک الگوی بهینه به منظور افزایش فشردگی»، در *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ش ۲ (تابستان ۱۳۹۶)، ص ۲۶۵-۲۸۷.

شکوهی، حسین. دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهر، تهران: سمت، ۱۳۷۳.

طرح‌های جامع ۸۸ و طرح تفصیلی در دست تهیه شهر ارومیه و شهرداری ارومیه.

۴۶. نک: طاهر پریزادی و عبدالله صالحی «تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر ناپایداری الگوی توسعه شهری؛ نمونه موردی: شهر بانه».

۴۷. سرایی محمدحسین و جمشیدی، زهرا، بررسی الگوهای رشد کالبدی شهر ارومیه و ارائه یک الگوی بهینه به منظور افزایش فشردگی، ص ۲۶۵-۲۸۷.

۴۸. نک:

موردی: منطقه ۲ تهران»، در نشریه معماری شهر پایدار، سال چهارم، ش دوم، (پاییز و زمستان ۱۳۹۵)، ص ۴۳-۵۴.
 مهندسین مشاور طرح و آمایش. گزارش وضع موجود طرح تفصیلی در دست تهیه شهر ارومیه، شهرداری ارومیه، ۱۳۹۶.

عابدین درکوش، سعید. درآمدی به اقتصاد شهری، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۱.

مشکینی، ابوالفضل و محمد مولائی قلیچی و امیررضا خاوریان گرمسیر. «روندهای پراکنده‌روی شهری و برنامه‌ریزی توسعه فضایی پایدار؛ مطالعه

Artmann, Martina & Luisa Inostroza & Peilei Fan. "Urban Sprawl, Compact Urban Development and Green Cities. How Much Do We Know, How Much Do We Agree?", in *Ecological Indicators*, Vol. 96, Part 2 (2019), pp. 3-9.

Augur, Tracy B. "The Dispersal of Cities as a Defense Measure", in *Journal of the American Institute of Planners*, (Summer 1948), pp 29-35.

Bhatta, B. "Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data", in *Spring*, Computer Science & Engineering Computer Aided Design Centre, 2010, pp. 36.

Batisani, N & Brent Yarna. "Urban Expansion in Centre County, Pennsylvania: Spatial Dynamics and Landcape Transformations", in *Applied Geography*, Vol. 29, Issue 2 (April 2009), pp. 235-249.

Breuckner, Jan K. "Urban Sprawl Diagnosis and Remedies", in *International Regional Science Review*, Vol. 23, No. 2 (2000), pp. 160-171.

Burchell, Robert & Anthony Downs & Sahan Mukherji & Barbara McCann. *Sprawl Costs: Economic Impacts of Unchecked Development*, Island Press, Washington, DC, 2005.

Byun, Pill sung & Adrian X. Esparza, "A Revisionist Model of Suburbanization and Sprawl: The Role of Political Fragmentation, Growth Control and Spillover", in *Journal of Planning Education and Research*, No. 24 (2005), pp. 252-264.

Carruthers, John & Ulfarsson Gunther. "Fragmentation and Sprawl; Evidence From Interregional analysis", in *Journal Growth and Change*, No.33(2002), pp. 312 -340.

Deilmann, C. & J. Hennersdorf & I. Lehmann & D. Reißmann. "Data Envelopment Analysis of Urban Efficiency— Interpretative Methods to Make DEA a Heuristic Tool", in *Journal Ecol. Indic*, No. 84(2018), pp. 607-618.

EEA (European Environment Agency). *Urban Sprawl in Europe. Joint EEA-FOEN Report Publication Office of the European Union*, Luxembourg.

Ewing, R. & R. Pendall & D. Chen. *Measuring Sprawl and its Impact*, Vol. 1 (Technical Report). Smart Growth America, Washington D C. <http://www.smartgrowthamerica.org>, (2002), pp145-187

Ewing. R. & S. Hamidi. "Costs of Sprawl", Routledge Google Scholar, 2017, in <https://www.amazon.com/Costs-Sprawl-Reid-Ewing/dp/1138645516>, p. 247.

Ewing. R. & S. Hamidi & J.B. Grace. "Urban Sprawl as a Risk Factor in Motor Vehicle Crashes", in *Urban Studies*, No.53(2) (2016), pp. 247-266.

Frank.S. & M. Spyra & C. Fürst. "Requirements for Cross-border Spatial Planning Technologies in the European Context", in *Change Adapt. Socio-Ecol. Syst*, No. 3 (1) (2017), pp. 39-46.

Frenkel, A. & M. Ashkenazi. "The Integrated Sprawl Index: Measuring the Urban Landscape in Israel", in *Ann Reg Sci*, 42:99 (2017) –121. DOI 10.1007/s00168-007-0137-3, p. 28.

Galster, G. & R. Hanson & M.R. Ratcliffe & H. Wolman & S. Coleman & J. Freihage. "Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept", in *Housing Policy Debate*, No.12(14) (2001), pp. 681-717.

Glaeser, Edward & Mathew Kahn & Changchun Chu. "Job Sprawl: Employment Location in U.S. Metropolitan Areas", Center for Urban And Metropolitan Policy, in The Brookings Institution, Washington, D.C., 2001, p. 68.

Inostroza. L. "The Circularity of the Urban Ecosystem Material Productivity: The Transformation of Biomass into Technomass in Southern Patagonia", in *Sustain. Cities Soc*, 39 (2018), pp. 335-343.

Li. Han & Y.H.D. Wei & K. Korinek. "Modeling Urban Expansion in the Transitional Greater Mekong Region", in

- Urban Studies*, 10.1177/0042098017700560(2018), pp. 23.
- Lungo, M. "Urban Sprawl and Land Regulation in Latin America", in *Land Lines*, 13(2) (2001), pp. 28-39.
- Mathws, M. & A. Johny. "Geoinformatics in Sprawl modeling- An Overview", in *International Conference on Emerging Trends in Engineering & Management*, (2016), pp. 79-86.
- Miceli, T.J. & C.F. Sirmans. "The Holdout Problem, Urban Sprawl, and Eminent Domain", in *Journal of Housing Economics*, No. 16(3-4) (2007), pp. 309-319.
- Middel, A. J. Lukasczyk & S. Zakrzewski & M. Arnold & R. Maciejewski. "Urban Form and Composition of Street Canyons: A Human-centric Big Data and Deep Learning Approach", in *Landscape and Urban Planning*, Vol. 183 (March 2019), pp. 122-132.
- Mieskowski, Peter & Edwin S. Mills. "The Causes of Metropolitan Suburbanisation", in *Journal of Economic Perspective*, Vol. 7, No. 3 (summer 1993), pp 134-147
- Nelson, A.C. & T.W. Sanchez & C.J. Dawkins. *The Social Impacts of Urban Containment*, Hampshire, UK: Ashgate. Nominated for the Paul Davidoff Award. Book is in second printing, 2008.
- Peiser, R. "Decomposing Urban Sprawl", in *Town Planning Review*, No.72(3) (2001), p. 275-298.
- Sahana, M. & H. Hong & H. Sajjada. "Analyzing Urban Spatial Patterns and Trend of Urban Growth Using Urban Sprawl Matrix: A Study on Kolkata Urban Agglomeration, India", in *Science of The Total Environment*, Vol. 628-629 (2018), pp. 1557-1566.
- Siebert, W. Stanley. "Public Choice and Urban Economics: The Unnoticed Link between Liquor Licensing and Urban Sprawl", institute of economic affairs, 2003, First published: 28 June 2008 <https://doi.org/10.1111/1468-0270.00411>, p. 23
- Tian, L. & Y. YanYaqi & W. Boyi. "Measuring Urban Sprawl and Exploring the Role Planning Plays: A Shanghai Case Study", in *Land Use Policy*, Vol. 67 (2017), pp. 426-435.
- Torrens, P.M. "A Toolkit for Measuring Sprawl", in *Applied Spatial Analysis*, 1 (2008), pp. 5-36.
- Udley, Michael Quinn, "Sprawl As Strategy City Planners Face the Bomb", in *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 21, Issue 1, (September 2001), pp. 52-63.
- van Oort, Frank, G. *Urban Growth and Innovation, Spatially Bounded Externalities in the Netherlands*, Edition 1st Edition, London: Routledge, 2017.
- Wassmer, Robert W. & David Edwards. "Causes of Urban Sprawl (Decentralization) in the United States: Natural Evolution, Flight from Blight, and the Fiscalization of Land Use", in <http://www.csus.edu/indiv/w/wassmerr>, 2005.
- Weilenmann, B. & I. Seidl & T. Schulz. "The Socio-economic Determinants of Urban Sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland", in *Landscape and Urban Planning*, Vol. 157 (2017), pp. 468-482.
- Zhiyong, Hung & C.P. Longo. "Modeling Urban Growth in Atlanta Using Logistic Regression, Computers", in *Environment and Urban Systems*, Vol. 31, Issue 6 (November 2007), pp. 667-688.