



Spatial explanation of urban sprawl phenomenon (Case study: Qaemshahr city)

Ahadnejad, M^a., Tahmasebi Mogaddam, H^{b,1}., Shami, F^c., Moharrami, S^d

^a Associate Professor of Geography and Urban Planning, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

^b PhD Student of Geography and Urban Planning, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

^c MSc Student of Geography and Urban Planning, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

^d MSc Student of Geography and Urban Planning, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

ABSTRACT

Objective: Sprawl is the result of rapid population growth and sprawling expansion in the periphery of the city and has a direct impact on the spatial development of cities, which has become a major challenge in the world in recent years. In the same vein, this research aims to explain the dispersed urban space and its environmental impacts in Qaemshahr

Methods: The present study aims to describe descriptive-analytic methods to explain the spatial effects of Ghaemshahr on urban areas using Landsat multistory satellite imagery. The required information was collected through library and field studies from the scope of the study. Land use was adapted from the fuzzy supervised classification based on the severity of the stress, and the geographic information system and model Holdren were used to measure the scattered forms.

Results: The results of the model Holdren indicate that the agent has the greatest impact in 22 years, the sprawl of the city with different patterns and, as a result of the growth of orchard land use by 43 percent is most predictions made based on cells automatically land area made It will reach 8833 hectares by 1402. The results of the GIS shows that sprawl space in this period forms such as linear growth pattern, individual pattern, the pattern of growth, expansion, intensification cluster pattern that adverse environmental consequences associated with.

Conclusion: Therefore, what emerges from this study is the development of spatial urban sprawl, which has devastating effects on the environment and land-friendly agricultural lands of the perimeter of the periphery and the form of space in the city. In order to achieve a sustainable urban form, the compact city growth model is proposed as the future development of Qaemshahr.

Keywords: Sprawl, Spatial Development Pattern, Land Use, Ghaemshahr City

Received: December 19, 2019 **Reviewed:** February 27, 2019 **Accepted:** March 11, 2019 **Published Online:** September 22, 2019

Citation: Ahadnejad, M., Tahmasebi Moghaddam, H., Shami, F., Moharrami, S (2019). *Clarifying spatial the urban sprawl Phenomenon (Case study: QaemShahr City)*. Journal of Urban Social Geography, 6(1), 1-13. (In Persian)

DOI: [10.22103/jusg.2019.1974](https://doi.org/10.22103/jusg.2019.1974)

¹ Corresponding author at: University of zanjan, P.C: 38791-45371, Zanjan, Iran. E-mail address: Tahmasebihossein@znu.ac.ir (TahmasebiMogaddam, H).



ISSN 2645-7784

دوفصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری

© صاحب امتیاز: دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران



تبیین فضایی پدیده پراکنده‌رویی شهری (مطالعه موردی: شهر قائم‌شهر)

دکتر محسن احدنژاد روشنی^a، حسین طهماسبی مقدم^b، فاطمه شامی^c، سعید محرمی^d

^a دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

^b دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

^c کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

^d کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

چکیده

تبیین موضوع: پراکنده‌رویی برآیندی از رشد سریع جمعیت و گسترش لجام‌گسیخته در نواحی پیرامونی شهر و تأثیر مستقیمی بر توسعه فضایی شهرها دارد که در سال‌های اخیر به یکی از چالش‌های اصلی سراسر جهان تبدیل شده است. در همین راستا، این تحقیق با هدف تبیین فضایی پراکنده‌رویی شهری و اثرات محیط زیستی آن در قائم‌شهر می‌پردازد.

روش: پژوهش حاضر بر آن است به روش توصیفی تحلیلی به تبیین اثرات فضایی پراکنده‌رویی قائم‌شهر بر نواحی پیرامون شهری با استفاده از تصاویر ماهواره چند زمانه لندست پردازد. اطلاعات موردنیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی از محدوده مورد مطالعه گردآوری شد و برای تهیه کاربری اراضی از طبقه‌بندی نظارت‌شده فازی مبتنی بر شدت انطباق و برای سنجش فرم‌های پراکنده رویی از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل هلدن استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از مدل هلدن نشان می‌دهد که عامل جمعیت بیشترین تأثیر را در ۲۲ سال بر رشد پراکنده شهر با الگوهای متفاوت گذاشته و بر اثر این رشد کاربری باغات با ۴۳ درصد بیشترین تغییرات را دارد پیش‌بینی‌های صورت گرفته بر اساس مدل سلول‌های خودکار مساحت اراضی ساخته شده تا سال ۱۴۰۲ به ۸۸۳۳ هکتار خواهد رسید. نتایج حاصل از سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان می‌دهد که در این بازه زمانی فرم‌های فضایی پراکنده‌رویی از قبیل الگوی خطی رشد، الگوی مجزا و منفرد، الگوی رشد انبساطی، الگوی خوشه‌ای تشدید می‌شوند که پیامدهای زیست‌محیطی مخربی را به همراه دارد.

نتایج: بنابراین آنچه از این تحقیق بر می‌آید رشد فضایی پراکنده شهری اثرات مخربی بر محیط زیست و زمین‌های مرغوب ارضی کشاورزی پیرامون و فرم فضایی قائم‌شهر گذاشته که در راستای دستیابی فرم پایدار شهری الگوی رشد فشرده شهری به‌عنوان توسعه آتی قائم‌شهر پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پراکنده‌رویی، الگوی توسعه فضایی، کاربری اراضی، شهر قائم‌شهر.

انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۰۶/۳۱

پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۰

بازنگری: ۱۳۹۷/۱۲/۰۸

دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۲۸

استناد: احدنژاد روشنی، محسن؛ طهماسبی مقدم، حسین؛ شامی، فاطمه؛ محرمی، سعید (۱۳۹۷). تبیین فضایی پدیده پراکنده‌رویی شهری (مطالعه موردی: شهر قائم‌شهر). *دوفصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری*، ۶(۱)، ۱-۱۳.

DOI: [10.22103/JUSG.2019.1974](https://doi.org/10.22103/JUSG.2019.1974)

^۱ نویسنده مسئول: دانشگاه زنجان، زنجان، ایران، کدپستی: ۳۸۷۹۱-۴۵۳۷۱، رایانامه: tahmasebihossein@znu.ac.ir (حسین طهماسبی مقدم)

مقدمه

رشد سریع جمعیت شهری جهان به خصوص در کشورهای در حال توسعه، یکی از چالش‌های عمده برای دولت‌ها و سازمان‌های برنامه‌ریزی است. امروزه ۵۴ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری سکونت دارند پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۵۰ نزدیک ۶۸ درصد افزایش یابد (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۸: ۱). بدون شک نتیجه اجتناب‌ناپذیر این روند، گسترش فضایی شهرها فراتر از حد مرزها به مناطق پیرامونی به منظور جذب جمعیت رو به رشد شهری خواهد بود (محمدیان و همکاران، ۲۰۱۶: ۲). این روند گسترش فضایی شهرها می‌تواند به فرایندهای خودانگیخته و سازمان‌یافته تقسیم شود؛ نتایج فرایند خودانگیخته، در یک الگوی یکنواخت و ضعیف که بیشتر دارای عناصر تصادفی است، نمود دارد. در حالی که نتایج فرایند سازمان‌یافته باعث تجمع فضایی می‌شود و توسط فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (رزنیک، ۲۰۱۰: ۱۸۵۴)؛ بنابراین گسترش فضایی شهرها اغلب با فرایندهایی مانند پراکندگی و چند پارگی همراه است. از این منظر توسعه شهری مسأله مهمی به نظر می‌رسد که آن را با تراکم‌های کم، گسترش فضایی شهری و استفاده ناکارآمد از منابع همراه می‌سازد (بهاتا و همکاران، ۲۰۱۰: ۷۳۵). شهرهایی که به‌طور پراکنده توسعه یافته‌اند، زمین‌های با ارزش را به‌صورت ناکارآمد مورد استفاده قرار داده (ایوستروزا و همکاران، ۲۰۱۳: ۹۱) و با استفاده بی‌رویه، مناطق طبیعی و زمین‌های کشاورزی پیرامون شهرها را با افزایش ساخت‌وسازها تحت تأثیر قرار می‌دهد (سودیرا و راماجندرا، ۲۰۰۷). شهرهای ایران همانند اکثر شهرهای جهان به‌ویژه شهرهای کشورهای در حال توسعه با اثرات پدیده پراکنده رویی روبه‌رو شده‌اند. این پدیده دارای اثرات مختلف در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌باشد. فقدان مدیریت شهری نیرومند، عدم کنترل مالکیت و بورس‌بازی زمین سبب شده که تا کالبد شهری، به‌صورت موزون گسترش نیابد و پیامدهای نامطلوبی را برای شهرها به همراه داشته باشد، بی‌تردید هم‌زمان با گسترش شهرها مشکلات اقتصادی، اجتماعی بسیاری مانند تغییر در نظام‌های شهری، آشفته‌گی در کاربری زمین و تغییرات سریع کاربری‌های اراضی محدوده شهرها و قرارگیری روستاها در درون محدوده شهرها، کاهش فضای سبز، آلودگی زیست‌محیطی، تخریب مراتع و موارد دیگر را به وجود می‌آورد.

قائم‌شهر یکی از شهرهای استان مازندران در چند دهه اخیر با چالش‌های فضایی از قبیل رشد سریع شهرنشینی و تخریب محیط‌زیست روبرو بوده که در سال ۱۳۶۵ به ۱۰۹۲۸۸ نفر در سال ۱۳۹۷ به ۱۹۶۰۵۰ نفر رسیده است (آمار سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۶۵، ۱۳۹۵). این رشد سریع همراه با عدم مدیریت آن، باعث نابودی زمین‌های کشاورزی و فرم‌های فضایی ناپایدار و نامنظم در شهر قائم‌شهر شده است مقاله حاضر در پی تبیین الگوهای فضایی و پدیده پراکنده رویی در این شهر می‌باشد که با ارائه راهکارهای گام کوچکی در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار بردارد. در همین راستا، این تحقیق با هدف تبیین فضایی پراکنده رویی شهری و اثرات محیط زیستی آن، در جهت پاسخ‌گویی به این سؤالات است: آسیب‌های حاصل از رشد پراکنده رویی شهری و تغییرات کاربری اراضی در شهر قائم‌شهر چیست؟ در ۵ سال آینده مسیر این تغییرات به کدام جهت است؟ فرم‌های رشد فضایی آن در وضع موجود چگونه هست؟

پیشینه نظری

این پژوهش اصطلاح پراکنده رویی برای اولین بار در سال ۱۹۳۷ توسط ارل درآپر^۱، یکی از برنامه‌ریزان شهری در جنوب شرقی ایالات متحده آمریکا، به کار گرفته شد (نچییا و راندال، ۲۰۰۴: ۱۸۷)؛ که در سال ۱۹۵۸ توسط یک جامعه‌شناس به نام ویلیام وایت در مجله فورچون به کار برده شد (واثر، ۲۰۰۲: ۱۳۱۷). تعاریف متعددی از سوی کلوپ سیرا، برگس، گوردون و ریچاردسون مطرح شده است که رایج‌ترین تعریف توسعه پراکنده توسط اوینگ^۲ (۱۹۹۷) ارائه شده، وی توسعه

1 - Erale Draper

2 - Eving

پراکنده را شکلی از توسعه فضایی تعریف می‌کند و عمدتاً شکل‌گیری آن را در زمین‌های باز و روستایی لبه مناطق شهری میسر می‌داند (فرانکل و اشکنازی، ۲۰۰۸: ۱۱۳). پراکندگی شهری به رشد بیرونی مناطق شهری اشاره دارد که به وسیله رشد بی‌برنامه، ناهماهنگ و غیر کنترل ایجاد شده است. این رشد بیرونی در امتداد پیرامون شهرها، شاهراه‌ها و امتداد جاده‌های ارتباطی شهر که فاقد امکانات اولیه مانند بهداشت، آب، مرکز بهداشت اولیه و غیره است دیده می‌شود. که برنامه‌ریزان از تصور چنین رشدی در طول برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری ناتوان بودند (سودیرا و رامچاندرا، ۲۰۰۴: ۳۳). برخی از کارشناسان نیز به‌طور کلی توسعه پراکنده را الگوی رشدی می‌دانند که با تراکم کم، وابستگی زیاد به خودرو و دیگر اثرات محیطی و اجتماعی همراه است (برچل، ۱۹۹۹: ۵۲). بدین ترتیب فرم‌های جدید حمل‌ونقل باعث شد رشد حومه‌ها تسهیل یابد و این، رشد پراکنده شهری را موجب گردید که از دیدگاه اقتصادی بی‌فایده و از لحاظ اجتماعی بی‌ثمر باشد. حمل‌ونقل شهری دستیابی سریع و راحت مردم از مرکز شهر به محیط‌های اطراف را فراهم آورد و باعث شد مهاجران بی‌شماری از مناطق روستایی، محیط‌های اطراف شهری را به خاطر هزینه گران و طولانی بودن سفر روزانه به محیط کار برگزینند و رشد پراکنده شهری را تقویت کنند (نچییا و راندل، ۲۰۰۴: ۱۷۹). بنابراین پراکنده رویی شهری شامل سه فرم فضایی اصلی می‌باشد: ۱- الگوی خطی یا نواری: توسعه نواری در امتداد جاده‌های اصلی اتفاق می‌افتد (پالاگست، ۲۰۱۷). وقتی که توسعه تجاری گسترده در یک الگوی خطی در هر دو طرف شاهراه‌های اصلی وجود داشته باشد الگوی نواری ایجاد می‌شود (اریلماز و همکاران، ۲۰۰۸). پراکنش فضایی مسیر توسعه خطی می‌تواند شامل مسیر رودخانه، لبه ساحل، خیابان و جاده اصلی باشد. ۲- توسعه قورباغه‌ای یا توسعه لکه‌ای: وقتی توسعه شهری از یک منطقه ساخته شده به سمت زمین‌های خالی و ارزان با کمی فاصله از آن جهش کند باعث پدید آمدن توسعه قورباغه‌ای خواهد شد که این نوع توسعه الگوی کاربری اراضی قطعه‌قطعه را ایجاد می‌کند و زمین‌های با ارزش کشاورزی در توسعه قورباغه‌ای مصرف شده یا تحت فشار قرار می‌گیرند. سازندگان خانه‌های مسکونی به این علت که زمین‌های موجود در مراکز شهری از نظر قیمت ارزان هستند شروع به ساخت‌وسازهای فراوان در یک الگوی ناپوسته و پرشی می‌کنند (مارزلف، ۲۰۰۸: ۳- توسعه کم تراکم: این نوع از توسعه، توسعه‌ای تک‌بعدی است (بهاتا، ۲۰۰۹: ۴۷۵۳). در توسعه کم تراکم اغلب با توسعه مسکونی با خانه‌های تک خانواری همراه است که قطعات آن بزرگ بوده و قسمت‌های زیادی از فضاهای باز را اشغال می‌کنند (برچل، ۲۰۰۵).

پیشینه عملی

در ارتباط با پراکنده‌روی شهری مطالعات متعددی صورت گرفته که در ذیل به نمونه‌های از آن‌ها اشاره می‌شود: لیو و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله «مقایسه پراکندگی شهری در شهرهای چین با جمعیت‌های متفاوت» با استفاده از اطلاعات کاربری اراضی و داده‌های سرشماری جمعیت بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ به این نتیجه رسیده‌اند که شهرهای کوچک و متوسط در پدیده گسترش شهری دنباله‌روی شهرهای بزرگ هستند. هزینه کم رفت‌وآمد و پایین بودن قیمت زمین در شهرهای کوچک و متوسط ممکن است به پراکندگی آن‌ها کمک کند و بایستی گسترش این شهرها مورد توجه مدیران شهری قرار بگیرد تا بتوانند با آن مقابله کنند.

براندفول و نوسما (۲۰۱۷) در پژوهش خود با عنوان «چالش پراکندگی مراکز شهری در غنا» نتیجه می‌گیرند که پراکندگی شهری در مرکز غنا در صورت عدم وجود خدمات و زیرساخت‌های اساسی مانند آب و فاضلاب افزایش می‌یابد.

شاپاکی و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تحت عنوان «مدل‌ها و نقشه‌های الگوی پراکنده رویی شهری در شهر قاهره با استفاده از تصاویر چند زمانه لندست و آنتروپی شانون» با استفاده از تصاویر لندست و تحلیل رگرسیونی به این نتیجه

رسیدند که شاخص آنتروپی از ۱,۴۶ در سال ۱۹۸۴ به ۲,۱ در سال ۲۰۱۳ افزایش یافته که بیانگر پراکنده رویی در این شهر است.

آر دیویجایا و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان «رشد پراکنده شهری باندونگ و زمین بکر و طبیعی، با دیدگاه‌های زیست فضایی» به رشد جمعیت شهری و نتیجه آن در فرم پراکنده شهری و رابطه آن با زمین‌های بکر اشاره دارند. در این تحقیق با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی از داده‌های سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۹۱ استفاده شده که نتایج نشان می‌دهد مدیریت شهری با اتخاذ سیاست‌هایی در جهت حفظ زمین‌های بکر و طبیعی که به صورت پراکنده در محدوده مورد مطالعه وجود دارد موفق عمل کرده است.

داده ها و روش شناسی

روش پژوهش حاضر به لحاظ ماهیت و روش توصیفی تحلیلی و به لحاظ هدف کاربردی می‌باشد و شیوه گردآوری اطلاعات از طریق کتابخانه‌ای و اسنادی مبتنی بر تصاویر ماهواره لندست ۸ و ۵ برای بازه زمانی ۱۳۷۵، ۱۳۹۷ و روش میدانی از قبیل مصاحبه و پرسشگری استفاده شده است. برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از روش طبقه‌بندی نظارت شده فازی مبتنی بر شدت انطباق طبقه‌بندی شده در ۵ کاربری شامل اراضی ساخته شده (مسکونی، تجاری، صنعتی، جاده‌ها)، کشاورزی، آبی، باغات و جنگل می‌باشد و برای تبیین فضایی پراکنده رویی شهری و تبع آن اثرات و میزان تغییرات کاربری‌های اراضی از مدل کراس تب در نرم‌افزار Teraset، مدل هلدرن و در نهایت برای شناسایی فرم‌های رشد پراکنده رویی از سیستم اطلاعات جغرافیایی (Gis) بهره گرفته شده و برای پیش‌بینی پراکنده رویی شهری برای ۱۰ سال آینده از روش زنجیره مارکوف استفاده شده است. شکل (۱) مدل مفهومی تحقیق و در مقابل جدول (۱) صحت طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.



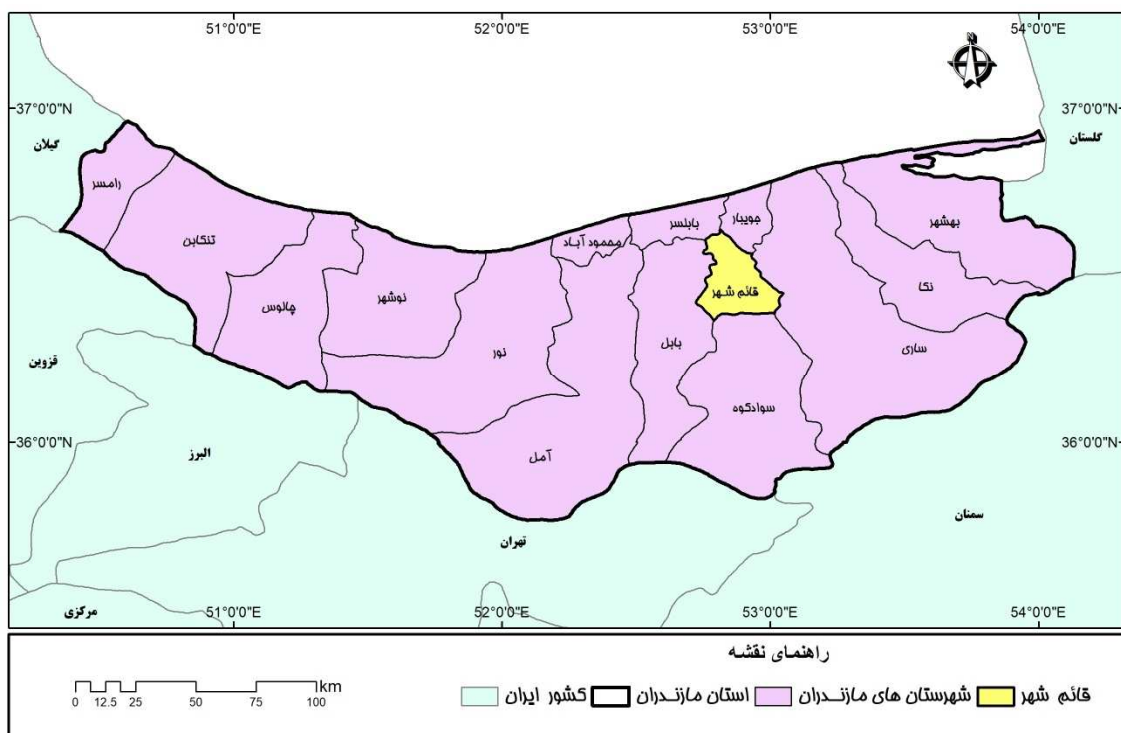
شکل ۱- مدل مفهومی تحقیق

جدول ۱- صحت طبقه‌بندی تصاویر

طبقات	دقت کلی طبقه‌بندی	ضریب کاپا
طبقه‌بندی سال ۱۳۷۵	۰,۹۵۷۲۵۴	۰,۸۹۷۸۱۸
طبقه‌بندی سال ۱۳۸۵	۰,۹۱۳۰۵۳	۰,۸۸۹۱۹
طبقه‌بندی سال ۱۳۹۰	۰,۹۵۵۸۹۸	۰,۹۳۵۸۴۶
طبقه‌بندی سال ۱۳۹۵	۰,۹۲۰۳۱۷	۰,۸۷۶۴۷۵

قلمرو پژوهش

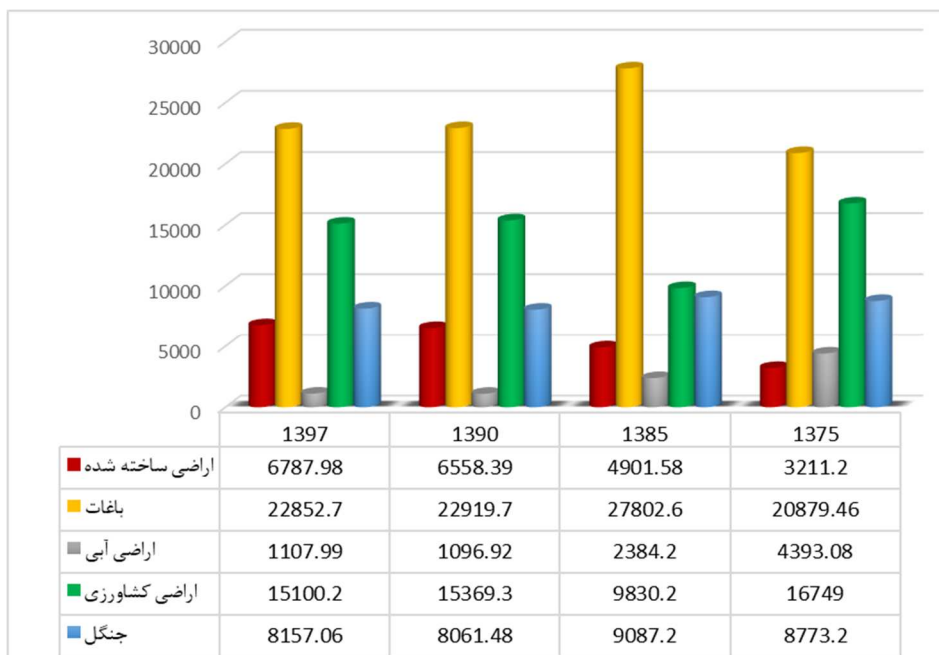
قائم‌شهر مرکز شهرستان قائم‌شهر یکی از مهم‌ترین شهرهای استان مازندران می‌باشد که در ناحیه البرز مرکزی قرار گرفته است. دارای مساحت ۴۵۸۰۵ کیلومترمربع است که ۱۰۹۳ درصد کل مساحت استان را به خود اختصاص داده و ارتفاع آن از سطح دریا ۵۱۰۲ متر و در محدوده جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی تا ۵۲ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این شهر از سمت شمال و شمال غرب به شهرستان جویبار و شهرستان بابلسر و دریای مازندران، از سمت جنوب به شهرستان سوادکوه، از سمت غرب به شهرستان بابل و از سمت شرق به شهرستان ساری محدود است. امروزه قائم‌شهر به‌عنوان یک شهرستان استراتژیک که ارتباط پایتخت کشور را با شمال و شمال شرق از دو مسیر جاده فیروزکوه مرتبط می‌سازد دارای اهمیت ویژه است. شکل (۲) منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



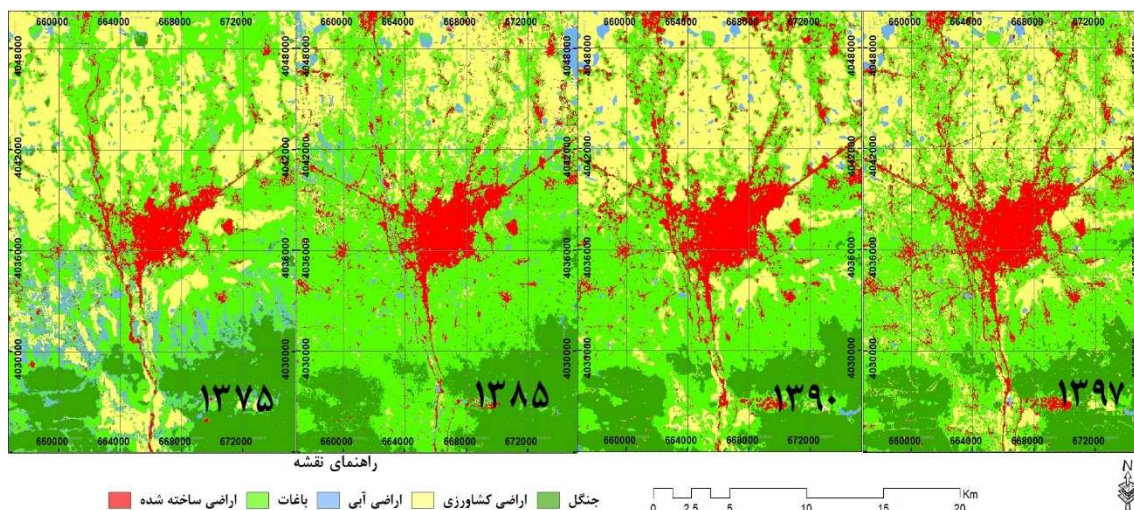
شکل ۲- موقعیت قلمرو مورد مطالعه (ترسیم: نگارندگان)

یافته‌ها

نتایج حاصل از طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای قائم‌شهر در مقطع زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷ نشان می‌دهد که مساحت کاربری اراضی ساخته از ۳۲۱۱ هکتار در سال ۱۳۷۵ به ۶۷۸۷ هکتار در سال ۱۳۹۷ رسیده است. در این بازه زمانی اراضی آبی بیشترین تغییرات را نسبت به سایر کاربری‌ها دارد بنابراین در سال ۱۳۷۵ اراضی آبی از ۴۳۹۳ هکتار به ۱۱۰۷ در سال ۱۳۹۷ کاهش داشته که بر اساس مشاهدات میدانی یکی از علت‌های کاهش آن احداث سد البرز می‌باشد. شکل (۳) مساحت کاربری‌ها برحسب هکتار و شکل (۴) کاربری اراضی شهر قائم‌شهر را نشان می‌دهد.



شکل ۳- مساحت کاربری‌های قائم‌شهر بر حسب هکتار (مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۷)



شکل ۴- کاربری اراضی و رشد شهر قائم‌شهری در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷

(مأخذ: یافته‌های نگارندگان، ۱۳۹۷)

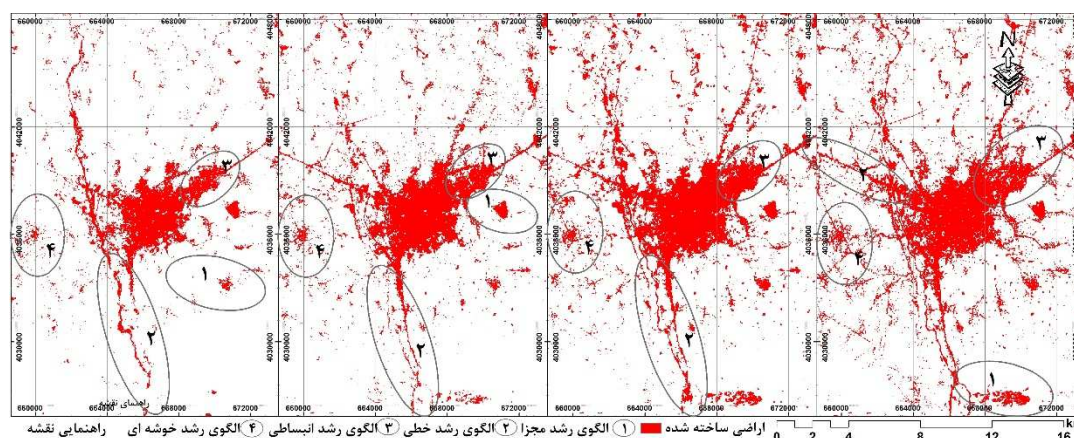
نتایج حاصل از جدول (۲) نشان می‌دهد تغییراتی اساسی در کاربری‌های اراضی در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷ صورت گرفته است در این بین بیشترین تغییرات مربوط به اراضی باغی با ۴۳۰۸ درصد و کمترین تغییرات با ۲۰۱ درصد در اراضی ساخته شده می‌باشد بنابراین ۳۵۰۲ درصد از اراضی باغی پایدار و بدون تغییر و ۴۳۰۸ درصد از آن دچار تغییر شده است می‌توان از علل بیشترین تغییرات در این کاربری را ساخت‌وسازهای بی‌برنامه و پراکنده ساختمان‌های ویلایی به‌عنوان خانه‌های دوم در پیرامون شهر قائم‌شهر اشاره کرد که ۳۵۴۶ هکتار از باغات و ۵۸۶۸ هکتار از اراضی کشاورزی حاصلخیز و ۵۹۹ هکتار از جنگل را نیز از بین برده است. با مروری بر جدول‌های (۱) و (۲) مشاهده می‌شود در بازه زمانی ۱۳۷۵-

۱۳۹۷ به کاربری‌های شهری اضافه شده و کاربری‌های در ارتباط با کشاورزی رو به کاهش بوده است از دیگر علل اصلی این تغییرات سریع، مهاجرت از استان‌های هم‌جوار (بیشترین تعداد مهاجرین از استان تهران ۱۷۶۲ نفر و کمترین کهگیلویه و بویراحمد) به شهر قائم‌شهر (سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵). جدول (۱) تغییرات کاربری شهر قائم‌شهر بر اساس نتایج مدل کراس تب نشان می‌دهد.

جدول ۱- تغییرات کاربری اراضی شهر قائم‌شهر در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷ (هکتار) بر اساس مدل کراس تب

کاربری	ساخته شده	باغات	اراضی آبی	کشاورزی	جنگل	مجموع	درصد
ساخته شده	۳۵۶۸۰	۰	۰	۰	۰	۳۵۶۸۰	۶۰۳
باغات	۳۵۴۶	۱۵۱۲۲۹	۴۶۰۷	۳۶۲۰۷	۴۴۸۵	۲۰۰۰۷۴	۳۵۰۲
اراضی آبی	۴۴۱۸	۳۱۸۶۸	۳۲۴۳	۵۸۵۰	۳۴۳۳	۴۸۸۱۲	۸۰۶
کشاورزی	۵۸۶۸	۵۵۵۰۷	۲۴۸۳	۱۲۲۰۷۸	۱۶۴	۱۸۶۱۰۰	۳۲۰۸
جنگل	۵۹۹	۱۰۲۴۲	۱۵۶۷	۲۵۹۷	۸۲۴۷۵	۹۷۴۸۰	۱۷۰۲
مجموع	۵۰۱۱۱	۲۴۸۸۴۶	۱۱۹۰۰	۱۶۶۷۳۲	۹۰۵۵۷	۵۶۸۱۴۶	۱۰۰
درصد	۸۰۸	۴۳۰۸	۲۰۱	۲۹۰۳	۱۵۰۹	۱۰۰	
ضریب کاپا						۹۵۰۱۲	

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۷



شکل ۵- الگوهای پراکنده رویی در شهر قائم‌شهر در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷

(مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷)

شکل (۵) گسترش چهار نوع الگوی پراکنده رویی را درشدت وقوع متفاوت در گرایش به چهار جهت جغرافیایی در فاصله زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷ نشان می‌دهد. رشد خطی در امتداد شریان‌های اصلی حمل‌ونقل به‌طرف خارج از مرکز شهر که در شمال غرب در راستای راه‌های ارتباطی شهر بابل و در شمال شرق در گرایش به راه‌های ارتباطی شهر ساری گسترش یافته، رشد مجزا و منفرد در قالب مراکز فعالیتی و سکونتی به‌صورت جهشی رشد داشته، الگوی رشد انبساطی در لبه‌های حاشیه شهر و به‌صورت تدریجی و پیوسته گسترش یافته و الگوی خوشه‌ای به شکل متمرکز در نواحی پیرامون شهر تحت تأثیر ساخت‌وسازهای ویلایی رشد داشته است.

سنجش پراکنده رویی شهر قائم شهر بر اساس مدل هلدرن

جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ روشی برای تعیین نسبت رشد پراکنده و رشد جمعیت به کاربرد با استفاده از این روش می توان مشخص نمود که چه مقدار از رشد شهر ناشی از جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد پراکنده شهری بوده است (بک و همکاران، ۲۰۰۳: ۱۰۲). توسعه شهر ارتباط تنگاتنگی با میزان رشد جمعیت شهری دارد (طهماسبی مقدم و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۶۰). ساختار کلی مدل به این شرح است:

$$LN \left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت شروع دوره}} \right) + LN \left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص شروع دوره}} \right) + LN \left(\frac{\text{مساحت شهر پایان دوره}}{\text{مساحت در شروع دوره}} \right)$$

$$۱) LN \left(\frac{309199}{143286} \right) + LN \left(\frac{0.02195}{0.0224} \right) + LN \left(\frac{6787.98}{3211.2} \right)$$

$$۲) LN(2.1579) + LN(0.97991) + LN(0.74850)$$

$$۳) (0.769142) + (-0.020633748) = 0.748508$$

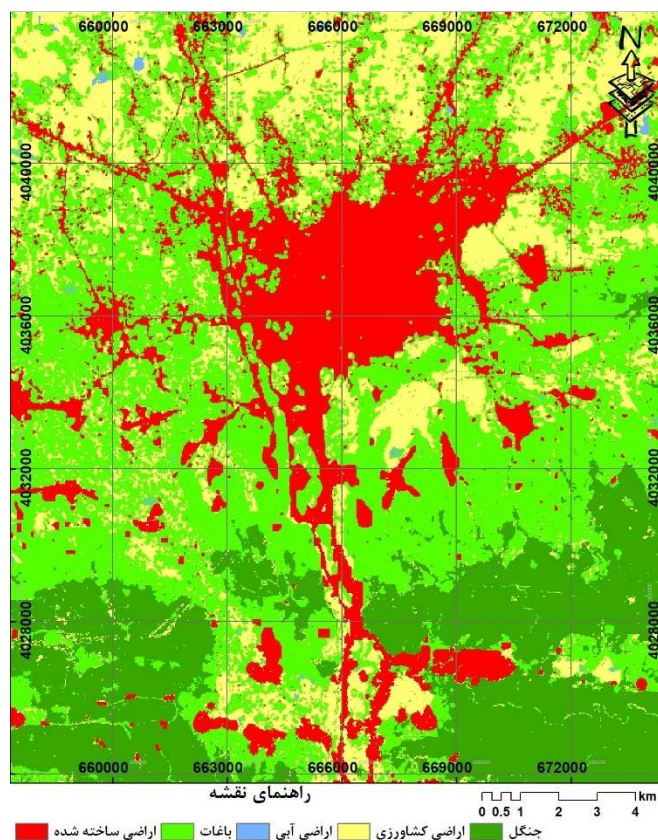
$$۴) \left(\frac{0.769142}{0.748508252} \right) + \left(\frac{-0.020633748}{-0.02748508252} \right) = \left(\frac{0.748508252}{0.748508252} \right)$$

$$۵) 1.027566 + (-0.02757) = 1$$

نتایج حاصل از مدل هلدرن نمایانگر این است که ۱۰۰ درصد از رشد پراکنده قائم شهر مربوط به عامل جمعیت می باشد علل منفی شدن اثر رشد پراکنده شهر افزایش ۲ برابری این شهر در بازه زمانی ۲۰ سال می باشد؛ بدین معنا که از ۱۴۳۲۸۶ نفر در سال ۱۳۷۵ به ۳۰۹۱۹۹ نفر در سال ۱۳۹۷ رسیده است.

پیش بینی بر اساس مدل سلول های خودکار

سیستم منطق فازی و سلول خودکار، در شبیه سازی رشد شهری محبوبیت به دست آوردند (سدیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۹) در این سیستم مقدار یک حالت هر سلول در طول زمان در قالب تابعی از مقادیر سلول های همسایه و مقدار خود سلول تغییر می کنند و فقط سلول های مجاور هستند که در این تغییرات دخیل هستند (کیوان لو، ۱۳۹۱: ۴). در دهه های اخیر مدل سلول های خودکار یک ارتباط گسترده ای با داده های سنجش از دور با ماهیت سلولی و رستری و سیستم های اطلاعات جغرافیایی پیدا کرده است، در تحلیل و مدل سازی روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی و پیش بینی های مربوط به آینده مورد استفاده قرار می گیرد. شکل (۶) پیش بینی تغییرات کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه را تا سال ۱۴۰۲ با استفاده از روش سلول خودکار نشان می دهد. جدول (۲) مساحت کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه بر اساس پیش بینی مدل سلول خودکار برای سال ۱۴۰۲ ارائه شده است.



شکل ۶- پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی تا سال ۱۴۰۲ بر اساس مدل سلول‌های خودکار (مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷)

جدول ۲- مساحت کاربری اراضی شهر قائم‌شهر بر اساس پیش‌بینی مدل سلول خودکار تا سال ۱۴۰۲ (هکتار)

کاربری اراضی	ساخته شده	باغات	کشاورزی	آبی	جنگل
مساحت	۸۸۳۳۰۷۷	۲۲۱۳۱۰۸	۷۸۳۰۰۹	۱۵۱۰۰۰۲	۸۱۷۵۰۰۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق: ۱۳۹۷

نتایج

پایداری شهر، یکی از مهم‌ترین موضوع در برنامه‌ریزی فضایی به شمار می‌رود که یکی از جنبه‌های مهم و کلیدی آن، چگونگی رشد و توسعه شهر در فضا می‌باشد که یکی از مؤلفه‌های اثرگذار در میزان تحقق اهداف توسعه پایدار و برنامه‌ریزی فضایی می‌باشد که به بهبود محیط‌های شهری کمک بسزایی می‌کند. به همین دلیل، شکل‌دهی مجدد محیط‌زیست، نحوه استفاده از منابع شهرها و تعیین فرم‌های فضایی پایدار هم از نظر برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت شهری ضروری بشمار می‌رود و یکی از دغدغه‌های مهم محققین و پژوهشگران شهری محسوب می‌شود. در طی دهه‌های گذشته در دنیا تحقیقات متعددی صورت گرفته که متذکر شده‌اند پراکنده رویی، توسعه عاری از حس مسئولیت می‌باشد که ناشی از برنامه‌ریزی ضعیف و باعث تخریب فضای سبز، اراضی کشاورزی، محیط‌زیست و آلودگی‌های هوا را افزایش می‌دهد. بنابراین این تحقیق با هدف تبیین پراکنده رویی شهری قائم شهر در جهت پاسخگویی به سوالات پژوهش که آسیب‌های حاصل از رشد پراکنده رویی شهری و تغییرات کاربری اراضی در شهر قائم‌شهر چیست؟ در ۵ سال آینده مسیر این تغییرات به کدام جهت است؟ فرم‌های رشد فضایی آن در وضع موجود چگونه هست؟ از این رو براساس نتایج مدل کراس تب، بیش‌ترین تغییرات در سال ۱۳۹۷ مربوط به اراضی باغی با ۳۵۰۲ درصد اراضی پایدار و ۴۳/۸ درصد از آن دچار تغییر شده است، این

تغییرات و رشد فضایی پراکنده شهری اثرات مخربی بر محیط زیست و زمین های مرغوب ارضی کشاورزی پیرامون شهر گذاشته که عوامل بسیاری بر این امر دخیل بوده است که مهمترین این عوامل، عامل جمعیت و رشد بی قواره شهری است که با استفاده از مدل هلدن نشان داده شد که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی قواره شهری بوده است. نتایج حاصل از مدل هلدن بیانگر این است که ۱۰۰ درصد از رشد پراکنده قائم شهر مربوط به عامل جمعیت می باشد بنابراین رشد فیزیکی و کالبدی قائم شهر بیشتر بر اثر عامل جمعیت بوده، نه رشد نامتوازن و اسپرال که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری و در نهایت گسترش افقی و بدقواره شهری است. علل منفی شدن اثر رشد پراکنده شهر افزایش ۲ برابری این شهر در بازه زمانی ۲۰ سال می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از پردازش اطلاعات در این پژوهش پیش بینی علمی در این بازه زمانی ۵ سال براساس پیش بینی های حاصل از سلول های خودکار نشان می دهد که ارضی ساخته شده در بازه زمانی ۵ سال ۲۰۴۵۰۷۹ هکتار افزایش و ارضی کشاورزی ۱۴۳۱۶۰۹۱ هکتار کاهش خواهد داشت. براساس نتایج شکل (۳) وضعیت موجود الگوهای پراکنده در شهر قائم شهر چهار جهت جغرافیایی در فاصله زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۷ نشان می دهد که رشد خطی در امتداد شریان های اصلی حمل و نقل به طرف خارج از مرکز شهر که در شمال غرب در راستای شبکه های ارتباطی شهر بابل و در شمال شرق در گرایش به راه های ارتباطی شهر ساری گسترش یافته، رشد مجزا و منفرد در قالب مراکز فعالیتی و سکونت به صورت جهشی رشد داشته، الگوی رشد انبساطی در لبه های حاشیه شهر و به صورت تدریجی و پیوسته گسترش یافته و الگوی خوشه ای به شکل متمرکز در نواحی پیرامون شهر تحت تأثیر ساخت و سازهای ویلایی رشد داشته است. بنابراین با بررسی تمام دوره های زمانی در شهر قائم شهر مشاهده می شود که در تمام دوره های زمانی دربر کاربرهای ساخته شده افزوده شده ولی ارضی کشاورزی و باغات، جنگل کاهش داشته اند بدین معنا که کاربرهای شهری منجر به کاهش ارضی آبی و کشاورزی شده است که علل آن گسترش فضایی پراکنده شهری می باشد.

پیشنهادها

- در پایان شایسته است با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق برای بهبود رشد پراکنده روی شهری و جلوگیری از رشد بی رویه آن و یاری رساندن به برنامه ریزان در رابطه با موضوع پراکنده رویی به موارد زیر اشاره کرد:
- افزایش تراکم و توجه به توزیع متعادل جمعیت و تراکم
 - جلوگیری از رانت خواری زمین و بورس بازی زمین توسط سوداگران
 - هدایت جهات توسعه شهر به زمین های غیر کشاورزی و توجه به استعداد زمین های کشاورزی.
 - کنترل بیشتر بر محدوده های شهری: یکی از علل اصلی پراکنش افقی، بی توجهی و نداشتن برنامه برای چگونگی گسترش و توسعه شهر از سوی سازمان های مربوط و برنامه ریزان یا اجرانکردن طرح های مربوط است.
 - اولویت قرار دادن زمین های فاقد ساخت ساز و اراضی بایر درون شهر.
 - نظارت های دقیق و مکرر مدیریت شهری در راستای جلوگیری از ساخت و ساز در محدوده های قانونی شهر.

References:

- سدیدی، جواد؛ مهدوی، سجاد؛ زنگانه، احمد (۱۳۹۴). *بررسی روند تغییرات رشد و گسترش شهری و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: شهر تبریز)*. جغرافیای اجتماعی شهری (مطالعات نواحی شهری سابق)، ۲ (۳)، ۶۴-۴۷.

طهماسبی مقدم، حسین؛ قائدرحمتی، صفر؛ شاهرخی فر، زینب (۱۳۹۷). *ارزیابی تطبیقی گستردگی شهری با تأکید بر تغییرات کاربری اراضی طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۸۷ (مورد شناسی: شهرهای آمل و بابل)*. فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، ۸ (۲۷)، ۱۴۹-۱۶۶.

کیوان لو، اسماعیل (۱۳۹۱). *مدل‌سازی کاربری اراضی شهری با استفاده از مدل Cellular Automata (نمونه موردی: شهر اصفهان)*. چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد: دانشگاه مشهد.

نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۷۵)، (۱۳۸۵)، (۱۳۹۰)، (۱۳۹۵).

- Beck, R.H., Kolankiewicz, L.J., Camarota, S.A (2003). *Outsmarting smart growth: Population growth, immigration, and the problem of sprawl*. Center for Immigration Studies.
- Bhatta, B. (2009). *Analysis of urban hrowth pattern using remot sensing and GIS: A case study of Kolkata, India*. International Journal of Remote Sensing, 30, 4733-4764.
- Bhatta, B., Saraswati, S., Bandyopadhyay, D (2010). *Urban sprawl measurement from remote sensing data*. Applied geography, 30(4), 731-740.
- Burchell, R., (1999). *Costs of sprawl revisited, transit cooperative, program*, Transportation Research Board, 4 (4), 45-60.
- Burchell, R.W (2005). *Sprawl costs: economic impacts of unchecked development*. Washington, 102.
- Eryilmaz, S.S., Cengiz, H., Eryilmaz, Y (2008). *The urban sprawl model for an affected metropolis: Bursa-Istanbul example*. In 44th ISoCaRP Congress (p. 1).
- Frenkel, A., Ashkenazi, M., (2008). *The integrated sprawl index: measuring the landscape in Isreal: Ann Reg Sci*. 42: 99-121.
- Inostroza, L., Baur, R., Csaplovics, E. (2013). *Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns*. Journal of environmental management, 115, 87-97.
- Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, M., Bradley, G., Ryan, C., & ZumBrunnen, C. (2008). *An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature*. Springer Science and Business Media, New York.
- Mohammadian, H, Tavakoli Nia, J et al (2016). *Monitoring land use change and measuring urban sprawl based on its spatial forms the case of Qom city*. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences.
- Nechyba, T.J., Walsh, R.P (2004). *Urban sprawl. Journal of economic perspectives*, 18(4), 177-200.
- Pallagst, K. (2017). *Growth management in the US: Between theory and practice*. Routledge.
- Resnik, D.B (2010). *Urban sprawl, smart growth, and deliberative democracy*. American journal of public health, 100(10), 1852-1856.
- Sudhira, H.S., Ramachandra, T.V (2007, July). *Characterising urban sprawl from remote sensing data and using landscape metrics*. In 10th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, PR Brazil.

- Sudhira, H.S., Ramachandra, T.V., Jagadish, K.S. (2004). *Urban sprawl: metrics, dynamics and modelling using GIS*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 5(1), 29-39.
- United Nations (2018). *World urbanization prospects the 2018 revision*.
- Wassmer, R.B (2002). *Focalization of Land Use, Urban Growth Boundaries and Non-central Retail Sprawl in the Western United States*. *Urban Studies* 39(8), 1307-1327.