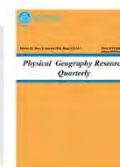




Institute of Geography



Research Paper

Easurement and evaluation of urban sprawl A Case study The Sari city

Amer Nikpour <sup>a\*</sup>, Mansoureh Yarahmadi <sup>b</sup>

<sup>a</sup>. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, Mazandaran University, Babolsar, Iran

<sup>b</sup>. Department of geography and urban planning, Humanities and Social Sciences, Yazd University, Yazd, Iran

ARTICLE INFO

*Keywords:*

Scattered surface,  
Density,  
Urban Expansion,  
Factor Analysis,  
Sari City.



*Received:*

27 March 2022

*Received in revised form:*

3 June 2022

*Accepted:*

29 July 2022

pp.189-204

ABSTRACT

The accelerated and uneven physical spatial development of Iranian cities in the last few decades has brought adverse social, economic and physical effects and consequences. The exorbitant costs of city transportation and services, energy waste, waste of material and social capital in the city are considered to be the most important problems of cities in the discussion of unfavorable development of physical space and low density of cities. The purpose of the current research is to investigate the phenomenon of scattered urban sediments and to measure the amount of dispersed sediments in Sari city. In terms of the type of method, it has a quantitative methodology of the factor analysis type. Exploratory factor analysis was done to identify the correlation and hidden structure between each of the research variables. The research showed that 16 effective indicators in urban sprawl in Sari city can be categorized into 6 factors: density, accessibility, net density, irregularity of built areas, activity space and construction parts. Also, the total scattered index in the areas of Sari city showed that 176.60 hectares of the area and 18124 people of the population from the city of Sari are in the scattered area, and also 598.31 hectares of the area and 74540 people from the city of Sari are in the scattered area. There are too many. The two factors of density and accessibility have a high effect on scattered land and also in the areas that have witnessed the highest amount of land scattered from the social and economic point of view, they have drawn a vision of poverty, illegal land use change, lack or shortage of infrastructure services and public services and caused the formation of and the expansion of inefficient urban tissues.

**Citation:** Nikpour, A., & Yarahmadi, M. (2022). Easurement and evaluation of urban sprawl A Case study The Sari city. *Journal of Geographical Urban Planning Research*, 10 (2), 189-204.

 <http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2022.336711.1643>

\*. Corresponding author (Email: [a.nikpour@umz.ac.ir](mailto:a.nikpour@umz.ac.ir))

Copyright © 2022 The Authors. Published by University of Tehran. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Extended Abstract

### Introduction

The accelerated and uneven physical spatial development of Iranian cities in the last few decades has brought adverse social, economic, and physical effects and consequences. The exorbitant costs of city transportation and services, energy waste, and waste of material and social capital in the city are considered to be the most critical problems of cities in the discussion of unfavorable development of physical space and low density of cities. The city of Sari is one of the cities of Iran whose rapid and accelerated growth and development in recent decades due to population growth, rapid migrations, urban land policies, parts of urban land remaining unused, low density, expansion of peripheral suburbs and centralized urban system have led to the breakdown of the spatial organization and the traditional neighborhood system. In addition, until a few decades ago, it was formed in a limited, organic, and coherent space, but today it has expanded a lot and is caught in a porous, unbalanced, and scattered structure. Based on this, the current research seeks to measure the amount of scattered precipitation at the level of the districts and identify the most important factors that cause it in the whole city so that it can provide a favorable ground for creating a spatial balance and expanding the city in a guided way. The current research aims to measure the amount of scattered water in Sari. This research is descriptive-analytical and practical in terms of purpose and applying the results.

### Methodology

This research is descriptive-analytical in terms of its purpose and practical in terms of applying the results. Also, in terms of methodology, it is quantitative and a factor analysis type. In order to analyze the data,

the factor analysis method was exerted. For this purpose, 16 effective indicators in urban sprawl were determined using background, research, and library studies. In the following, each of these 16 indicators was calculated using the data of the statistical blocks of Sari city as well as the data of the master plan of Sari in 2017 in the GIS software environment. Then, using the extracted data, exploratory factor analysis was performed to identify the correlation and hidden structure between the research variables. Moreover, each of these 16 indicators should be presented in a more limited number of indicators and in the form of a general category. These categories were examined according to each urban area. Finally, by combining these indicators, the amount of scattered sediment was calculated according to the areas.

### Results and discussion

Based on the results of the current research by conducting factor analysis, 16 research indicators were placed in the majority of 6 general factors of density, access, gross population density, activity space, construction parts, and irregularity, which explain a total of 89% of the variance of the urban sprawl phenomenon. In other words, each of these factors explains 26, 21, 15, 11, 9, and 7.5 percent of the urban sprawl phenomenon's variance. Among the factors, density and access have a high effect on urban sprawl, which should be considered more in the formation and rooting of this phenomenon. In District 2, the highest amount of dispersal zone can be seen, which covers an area of 535.545 hectares with a population of 28,624 people. Then District 4, which includes the city's central core, with an area of 184.79 hectares and a population of 14,740 people, and also in District 3, an area of 166.227 hectares and a population of 15,257 people, are located in

a very dispersal zone. In general, 176.60 hectares of the area and 18124 people of the city of Sari are in the very low dispersal zone, and 31.598 hectares of the area and 74540 people of the city of Sari are in the very high According to the final map, out of a total of 20 districts, 15 districts have high and very high dispersal.

### Conclusion

According to the results, the urban sprawl of Sari city can be presented based on three different spatial patterns, which include:

1. The pattern of continuous low-density development can be seen in areas 3 and 4 of District 2 on the eastern edge of the Tajan river and in the areas of Imamzadeh Abbas and Zoghalchal. These areas were rural areas that had recently been added to the city limits.
2. The marginal development pattern is seen in District 1 of District 4 in the area of Dokhaniah and adjacent to the famous area of Rahband with a unique and inefficient texture.

3. The pattern of internal development that can be seen in District 4 and the city's central district.

The fields of formation and creation of each of these patterns have been different, so each of them has different characteristics, and different approaches should be taken to organize them.

### Funding

There is no funding support.

### Authors' Contribution

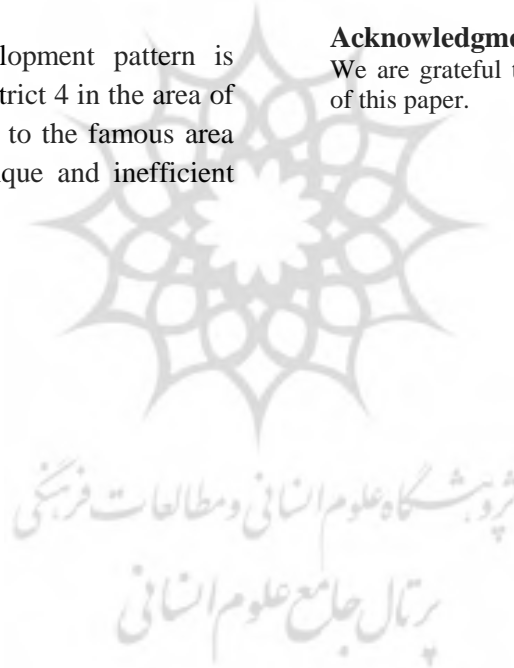
Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

### Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



## سنجش و ارزیابی میزان پراکنده رویی شهری مطالعه موردی: شهر ساری

عامر نیک پور<sup>۱</sup> - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران  
منصوره یاراحمدی - گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

### چکیده

توسعه فضایی کالبدی شتابان و ناموزون شهرهای ایران در چند دهه اخیر، آثار و پیامدهای نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و کالبدی را به دنبال آورده است. هزینه‌های گزاف حمل‌ونقل و خدمات‌رسانی شهر، اتلاف انرژی، هدر دادن سرمایه‌های مادی و اجتماعی در شهر از مهم‌ترین مشکلات شهرها در بحث توسعه نامطلوب فضایی کالبدی و کم تراکم شهرها به حساب می‌آیند. هدف از پژوهش حاضر بررسی پدیده پراکنده رویی شهری و سنجش میزان پراکنده رویی شهر ساری است. از لحاظ نوع روش، دارای روش‌شناسی کمی از نوع تحلیل عاملی می‌باشد. تحلیل عاملی اکتشافی صورت پذیرفته تا همبستگی و ساختار پنهانی بین هریک از متغیرهای پژوهش مورد شناسایی قرار گرفته شود. پژوهش نشان داد ۱۶ شاخص مؤثر در پراکنده رویی شهری در شهر ساری به ۶ عامل تراکم، دسترسی، تراکم خالص، بی‌قاعدگی نواحی ساخته‌شده، فضای فعالیت و قطعات ساختمانی قابل دسته‌بندی می‌باشند. همچنین شاخص پراکنده رویی کل در نواحی شهر ساری نشان داد ۱۷۶/۶۰ هکتار از مساحت و ۱۸۱۲۴ نفر از جمعیت از شهر ساری در پهنه پراکنده رویی خیلی کم و همچنین ۵۹۸/۳۱ هکتار از مساحت و ۷۴۵۴۰ نفر از جمعیت از شهر ساری در پهنه پراکنده رویی خیلی زیاد قرار دارند. دو عامل تراکم و دسترسی اثر بالایی بر پراکنده رویی داشته و همچنین در نواحی که بیشترین میزان پراکنده رویی را شاهد بوده‌اند از نظر اجتماعی و اقتصادی، چشم‌اندازی از فقر، تغییر کاربری غیرقانونی اراضی، فقدان یا کمبود خدمات زیرساختی و خدمات عمومی ترسیم نموده و موجب شکل‌گیری و گسترش بافت‌های ناکارآمد شهری شده‌اند.

### اطلاعات مقاله

#### واژگان کلیدی:

پراکنده رویی، تراکم، گسترش شهری، تحلیل عاملی، شهر ساری.



#### تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۰۱/۰۷

#### تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۳/۱۳

#### تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۵/۰۷

صص. ۱۸۹-۲۰۴

**استناد:** نیک پور، عامر و یاراحمدی، منصوره. (۱۴۰۱). سنجش و ارزیابی میزان پراکنده رویی شهری مطالعه موردی: شهر ساری. *مجله پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری*، ۱۰ (۲)، ۱۸۹-۲۰۴.

 <http://doi.org/10.22059/JURBANGEO.2022.336711.1643>

## مقدمه

شهرنشینی بیش از هرزمانی، الگوی بنیادین زندگی اجتماعی نوین شده است و به مجموعه‌ای از آمیزش عوامل طبیعی، اجتماعی و محیط ساخته‌شده انسانی بدل شده که یک نظام اجتماعی، اقتصادی و محیطی پیچیده را شکل داده است. شهرها در بستر زیست خود پیوسته رو به رشد و دگرذیسی و گسترش فضایی هستند که این رشد بیشتر در گونه‌های توسعه میان افزا، توسعه پیوسته و توسعه شهری گسسته نمود یافته است (آروین و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۴). آنچه شهرنشینی نو و گسترش و توسعه شهرها را بنیاد گذارد، انقلاب صنعتی بود که توسعه بطئی و محدود شهرهای سنتی را با گسترش آزاد و شتابان شهری و دگرگونی نظام اجتماعی-اقتصادی همراه نمود و رشد گسسته و به اصطلاح پراکنده رویی را در پی داشت (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۳: ۴۶). از سویی دیگر، شکل‌گیری بخش اقتصادی خدمات در کنار بخش صنعت همراه با جذابیت‌های زندگی در شهر، باعث اسکان جمعیت زیادی در شهرها گردید و گسترش افقی به تدریج باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و فضاهای باز پیرامون شهرها شد. البته شهرها قادر بودند با توسعه عمودی، جمعیت بیشتری را اسکان دهند اما تمایل ساکنین به زندگی در واحدهای مسکونی تک خانواری و بزرگ‌تر، توسعه افقی را به شکل مطلوب توسعه برای ساکنین تبدیل نمود (Nazarnia et al, 2016: 1239). پراکنده رویی شهری فرایندی است که طی آن سطح گسترده در اراضی پیرامونی و زمین‌های روستایی و کشاورزی مجاور پخش می‌شود و گسترش کالبدی شهر سرعتی بیش از رشد جمعیت به خود می‌گیرد (Ewing et al, 2014: 67).

از دهه ۱۹۷۰ میلادی بدین سو، بسیاری از اندیشمندان و برنامه ریزان شهری به پراکنده رویی شهری به دلیل هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی آن توجه کرده‌اند (Liu, 2018: 93). بر اساس نظر اتنسن، پراکنده رویی شهری، نوعی گسترش پخش‌شده در توسعه‌های جدید به شمار می‌رود. توسعه‌ای منفک از سایر مناطق شهری و بر روی زمین‌های خالی (Bhatta, 2010, 54)، برمبنای دیدگاه لادو، پراکنده رویی شهری، به معنی الگوی گسترش کالبدی کم تراکم شهرها، تحت شرایط بازار و عمدتاً درون اراضی کشاورزی اطراف می‌باشد (Tian et al, 2017, 428). باسو و چاکرابورتی، پراکنده رویی را توسعه مسکونی با تراکم کم به سمت نواحی روستایی در فواصل دورتر از مراکز شهری تعریف می‌کنند (Cobbinah, 2017: 134). نتایج رشد شهری ناشی از پراکنده رویی ممکن است دارای تأثیرات مثبت و منفی باشد؛ اما تأثیرات منفی آن پررنگ‌تر است، زیرا این رشد اغلب کنترل‌شده و هماهنگ نیست؛ بنابراین تأثیرات منفی آن بر تأثیرات مثبت پیشی می‌گیرد. تأثیرات مثبت رشد شهری شامل تولید اقتصادی بیشتر، فرصت‌هایی برای اشتغال، زندگی و خدمات بهتر می‌باشد؛ زیرا رشد شهری می‌تواند خدمات بیشتری را توسعه دهد. به‌رحال در بسیاری از موارد، رشد شهری کنترل‌شده و هماهنگ نبوده که نتیجه آن پراکنده رویی می‌باشد. همچنین چشم‌انداز منفی حاصل از این رشد در چند بعد قابل‌شناسایی است که شامل گسترش پراکنده جمعیت همراه با تراکم پایین، پراکنده‌گی الگوهای مسکن، محل اشتغال و مراکز خرید، شبکه‌های ارتباطی عظیمی که توسط بلوک‌های بزرگ مشخص شده، دارای دسترسی ضعیفی و فقدان تعریف مشخصی از مراکز فعالیت پررونق همچون مراکز شهری و مواردی از این قبیل می‌باشند (Ewing et al, 2002: 64). با توجه به قلمروی مورد مطالعه عوامل متعددی می‌توانند، باعث به وجود آمدن پدیده پراکنده رویی باشند.

گیلن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی در شهر والنسیا اسپانیا پراکنده‌گی شهری را الگویی پیچیده از اشتغال بخش قابل‌توجهی از قلمرو معرفی کرده که با یک منطقه بزرگ شهری با تراکم کم قابل‌شناسایی بوده و در آن بسیاری از مناطق کاملاً جدا از هم می‌باشند، غضنفرپور و همکاران (۱۴۰۱) بیان داشتند طی سه دهه آینده با توجه به رشد نامتقارنی

که در ساخت‌وسازهای شهر سیرجان وجود دارد، اکثریت روستاهای حومه شهر سیرجان در محدوده شهر ادغام خواهند گردید و گسترش شهر سیرجان علاوه بر شکل نامتوازن به میزان بیش‌ازحد تصور خواهد بود و چالش‌های زیادی در توسعه سطحی شهر ایجاد خواهد شد قائمی راد و علی‌محمدی (۱۴۰۱)، نشان می‌دهند که پراکنده رویی طی دو دهه گذشته در تهران کاهش قابل‌توجهی داشته است. لذا به دلیل رابطه مستقیم میان پراکنده‌گی و فاصله دسترسی، بیشترین فاصله تا نزدیک‌ترین بیمارستان‌ها نیز حدود ۳ کیلومتر کاهش یافته است. همچنین مطالعات عبدالعلی و همکاران (۱۳۹۸) در شهر یاسوج نشان داد، ضعف در اختلاط کاربری‌ها، قیمت اراضی شهری، وجود اراضی خالی شهر، مهاجرت و ضعف و ناکارآمدی نظام دسترسی از مهم‌ترین عوامل ایجاد پراکنده رویی در این شهر می‌باشند.

شهر ساری یکی از شهرهای ایران است که رشد و توسعه سریع و شتاب‌زده آن طی دهه‌های اخیر به علت رشد جمعیت، مهاجرت‌های سریع، سیاست‌های زمین شهری، بی‌استفاده ماندن بخش‌هایی از اراضی داخل شهری، تراکم پایین، گسترش حومه‌های پیرامونی و نظام شهری متمرکز، سازمان فضایی و نظام محله بندی سنتی آن را در هم شکسته و شهری که تا چند دهه پیش در فضایی محدود، ارگانیک و منسجم شکل گرفته بود، امروزه گسترش زیادی یافته و گرفتار ساختاری متخلخل، ناموزون و پراکنده شده است. بر این اساس پژوهش حاضر به دنبال سنجش میزان پراکنده رویی در سطح ناحیه‌ها و شناسایی مهم‌ترین عوامل به وجود آورنده آن در کل شهر است، تا بتواند زمین‌های مطلوب برای ایجاد تعادل فضایی و گسترش شهر به صورت هدایت‌شده فراهم آورد.

## مبانی نظری

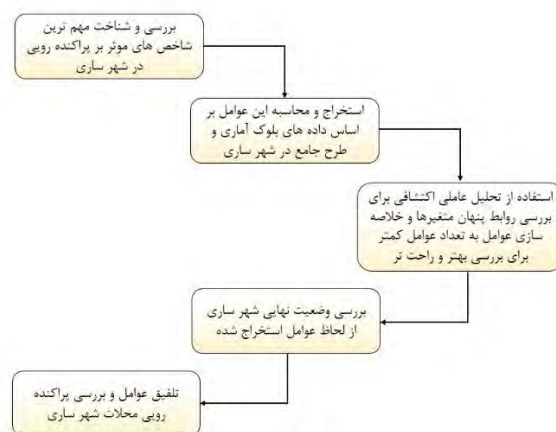
سابقه پراکنده رویی به اواسط قرن بیستم بازمی‌گردد. شهرهای ایالات متحده آمریکا در اواخر دهه ۱۹۵۰ به سرعت به سمت بیرون گسترش یافتند و مقدار زیادی از اراضی کشاورزی و جنگلی را بلعیدند و اثرات منفی محیط زیستی و مسائل ترافیکی فراوانی به وجود آوردند (Bhatta, 2010:7). این اصطلاح نخستین بار توسط ارل دراپ و در سال ۱۹۳۷ در کنفرانس ملی برنامه ریزان به کار گرفته شد، اما از دهه ۱۹۶۰ به‌طور جدی به‌عنوان یک الگو در گفتمان شهری مطرح گردید و تا مدت‌های مدید به‌عنوان پدیده مختص شهرهای آمریکایی در نظر گرفته می‌شد (Hutchison, 2016:766). پراکنده‌گی شهری مفهوم پیچیده‌ای است که با گسترش شهری خودرو محور و کم تراکم ظهور می‌یابد. دامنه مباحث مربوط به پراکنده‌گی شهری از توسعه شهر در بیرون از محدوده‌های منطقی، توسعه شهری با تراکم پایین و خودرو محور، تا آزمون تأثیر جدایی بین کاربری مسکونی و تجاری و تجزیه و تحلیل مدل‌های مختلف شکل شهر که ممکن است وابستگی به خودرو را کاهش دهد، تغییر می‌کند. پراکنده‌گی شهری اصطلاحی است که به‌طور ضمنی دلالت بر وجود یک رابطه منفی با سلامتی، مشکلات فرهنگی و محیطی دارد. ساکنین واحدهای همسایگی پراکنده تمایل بیشتری به استفاده خودرو دارند، به ازای هر نفر آلودگی بیشتری تولید می‌کنند و از مشکلات ترافیکی بیشتری رنج می‌برند (اطمینانی و سلطانی، ۱۳۹۲: ۶۳). در یک مفهوم کلی می‌توان به این نتیجه رسید که پراکنده‌گی یک روند رو به رشد نسبت به حاشیه شهری که غیرقابل کنترل است. پراکنده‌گی شهری اغلب به‌صورت یک مسئله بی‌ثبات قابل توجه است. پراکنده‌گی به‌طور عملی به‌عنوان تراکم پایین، استعمال جداگانه، غیرمتمرکز و یا رشد غیر مرتبط ضعیف تعریف می‌شود (Weilenmann et al, 2017:469). پراکنده رویی در شهرها، بیشتر در جوامع پیرامون شهری احساس می‌شود. در این جوامع پیرامون شهری، توسعه تکه‌تکه، پراکنده و متمایل به ناپیوستگی است (Qian et al., 2019:4). ویژگی‌های رشد فیزیکی پراکنده عبارت‌اند از: رشد بدون برنامه‌ریزی، بدون کنترل و ناهماهنگ با سایر قسمت‌های

شهر، که درعین حال نتوانسته ترکیب کاربردی از کاربری‌ها را در درون خود ایجاد کند. با کاربری‌های محیط خود نیز نتوانسته ارتباط برقرار کند. مظاهر آن نمایی از تراکم کم و به شکل نواری بوده و از رشد پراکنده، جهشی و منزوی برخوردار می‌باشد (رستمی گله و همکاران، ۲۰: ۱۳۹۴). پراکنش افقی شهر ده ویژگی دارد که عبارت‌اند از: ۱- گسترش نامحدود بیرونی ۲- زیستگاه‌های تجاری و مسکونی کم تراکم ۳- گسترش‌های جسته‌وگریخته و منفک ۴ خرد شدن قدرت کاربری زمین در میان محله‌های کوچک ۵- تسلط حمل‌ونقل بر وسایل نقلیه خصوصی شهری ۶- عدم برنامه‌ریزی متمرکز با نظارت بر زمین ۷- توسعه تجاری به‌صورت خطی و طولانی ۸- هرج‌ومرج‌های عظیم مالی در میان محله‌ها ۹- تفکیک انواع کاربری‌های مختلف ۱۰- اتکا بر فرایند حذف و پیگیری مالی برای خانه‌سازی کم‌درآمد (موحد و همکاران، ۵۷: ۱۳۹۳).

شواهد و تجارب بسیاری نشان می‌دهد که این روند و رشد غیراصولی شهرها با از میان بردن زمین‌های زراعی، نابودی فضای سبز و گسترش حاشیه‌نشینی و تغییر هویت روستایی، موجبات تغییر و دگرگونی‌های قابل‌توجهی در کاربری اراضی حومه و حتی کاربری اراضی حوزه نفوذ خود می‌شوند (امینی و همکاران، ۳۵: ۱۳۹۶). به‌عبارتی‌دیگر، شهرها در فرایند پراکنده رویی، علاوه بر بلعیدن اراضی کشاورزی، موجب ادغام و الحاق و تغییر ساختارها و کارکردهای فضایی و عملکردی روستاهای پیرامون خود می‌شوند. در صورتی‌که این فرایند تحت حاکمیت مدیریت یکپارچه و حکمروایی مطلوب سرزمینی از مقیاس ملی تا محلی قرار نگیرد، این مؤلفه‌ها نقش هم‌افزا ایفاء می‌نمایند و موجب تحریک پراکنده رویی و تغییر ساختاری و کارکردی مستمر شهرها و روستاهای پیرامون آن می‌گردند. میزان و سرعت این فرایند، به شرایط محیطی، به‌ویژه شرایط مدیریتی و ورودی‌های اجتماعی و اقتصادی آن بستگی دارد (کمانرودی کجوری و همکاران، ۱۰۴: ۱۳۹۸).

### روش پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف، توصیفی-تحلیلی و از لحاظ کاربست نتایج، کاربردی می‌باشد. همچنین از لحاظ روش‌شناسی، کمی و از نوع تحلیل عاملی می‌باشد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اطلاعات از روش تحلیل عاملی استفاده شده است. بدین منظور در ابتدا ۱۶ شاخص مؤثر در پراکنده رویی شهری با استفاده پیشینه و پژوهش و مطالعات کتابخانه‌ای تعیین شد. در ادامه هریک از این ۱۶ شاخص با استفاده از داده‌های بلوک‌های آماری شهر ساری و همچنین داده‌های طرح جامع ساری در سال ۱۳۹۵ در محیط نرم‌افزار GIS محاسبه گردید. سپس با استفاده از داده‌های استخراج‌شده، تحلیل عاملی اکتشافی صورت پذیرفته تا همبستگی و ساختار پنهانی بین هریک از متغیرهای پژوهش مورد شناسایی قرار گرفته و هریک از این ۱۶ شاخص در تعداد محدودتری شاخص و در قالب یک دسته‌بندی کلی ارائه شوند. این دسته‌بندی‌ها بر حسب هریک از نواحی شهری موردبررسی قرار گرفت. درنهایت با تلفیق این شاخص‌ها میزان پراکنده رویی کل بر حسب نواحی محاسبه گردید. شکل ۱ فرایند کلی پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مراحل انجام پژوهش

با بررسی مبانی نظری، پیشینه پژوهش و همچنین مطالعات انجام شده در شهر ساری مهم‌ترین عوامل موثر در سنجش پراکنده رویی شهر ساری شناسایی و نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. شاخص‌های مورد بررسی در پژوهش

منبع	تعاریف	تأثیر	شاخص
Frenkel & Ashkenazi, 2008. Ewing et al. 2006. Ewing et al. 2002, Hamidi & Ewing, 2014	نسبت جمعیت به مساحت تحت کاربری مسکونی (نفر در هکتار)	(منفی)	تراکم خالص
Frenkel & Ashkenazi, 2008. Ewing et al. 2006. Ewing et al. 2002. Hamidi & Ewing, 2014	نسبت جمعیت به مساحت کل ناحیه شامل کاربری و فضاهای باز شهری (نفر در هکتار)	(منفی)	تراکم ناخالص
Ewing et al. 2002	نسبت تراکم موجود به متراکم‌ترین ناحیه	(منفی)	نسبت تراکم موجود به متراکم‌ترین ناحیه شهری
Ewing et al. 2006	درصد جمعیتی که در تراکم جمعیتی کمتر از ۴۰ نفر در هکتار زندگی می‌کنند (برای بلوک‌ها محاسبه شد تعداد افرادی را نشان می‌دهد که تراکم (جمعیت بلوک در مساحت بلوک) کمتر از ۴۰ زندگی می‌کنند)	(مثبت)	درصد افراد ساکن در تراکم کمتر از ۴۰ نفر در هکتار.
Ewing et al. 2006	درصد جمعیتی که در تراکم جمعیتی بیش از ۱۰۰ نفر در هکتار زندگی می‌کنند (برای بلوک‌ها محاسبه شد تعداد افرادی را نشان می‌دهد که تراکم (جمعیت بلوک در مساحت بلوک) بیشتر از ۱۰۰ زندگی می‌کنند)	(مثبت)	درصد افراد ساکن در تراکم بیشتر از ۱۰۰ نفر در هکتار.
Ewing et al. 2002	نسبت تعداد واحد مسکونی به سطح کل (تعداد در هکتار)	(مثبت)	نسبت تعداد واحد مسکونی به سطح کل
Frenkel & Ashkenazi, 2008. Hamidi & Ewing, 2014	میانگین اندازه بلوک‌ها در واحد سطح	(مثبت)	میانگین اندازه بلوک‌ها در واحد سطح
Ewing et al. 2002. Hamidi & Ewing, 2014	درصد بلوک‌ها با مساحت کوچک‌تر از ۳۰۰۰ مترمربع به کل بلوک‌های منطقه	(منفی)	درصد بلوک‌های کوچک (کوچک‌تر از ۳۰۰۰)

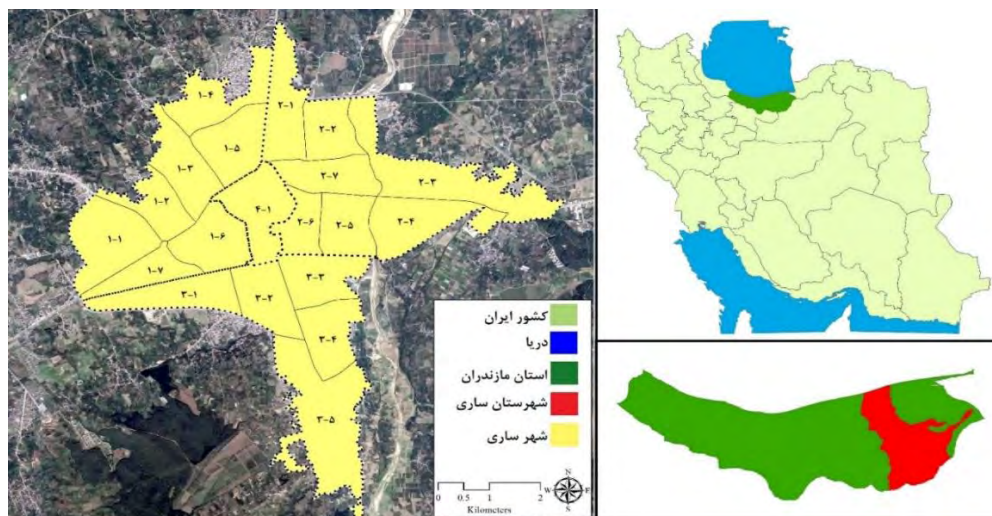


<p>درصد جمعیتی که در فاصله کمتر از ۱ کیلومتر از ناحیه مرکزی تجاری یا ناحیه‌ای که بیشترین کاربری تجاری در آن یافت می‌شود قرار دارند که این ناحیه می‌تواند منطبق بر مرکز شهر هم نباشد.</p> <p>(منفی)</p> <p>زبردست (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۸۸)، زبردست (۱۳۹۰)، Ewing et al. 2002، Ewing et al. 2006، Hamidi &amp; Ewing, 2014</p>	<p>درصد جمعیت در فاصله کمتر از ۱ کیلومتر از CBD</p>
<p>درصد جمعیتی که در فاصله کمتر از ۳ کیلومتر از ناحیه مرکزی تجاری یا ناحیه‌ای که بیشترین کاربری تجاری در آن یافت می‌شود قرار دارند که این ناحیه می‌تواند منطبق بر مرکز شهر هم نباشد.</p> <p>(مثبت)</p> <p>زبردست (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۸۸)، زبردست (۱۳۹۰)، Ewing et al. 2002، Ewing et al. 2006، Hamidi &amp; Ewing, 2014</p>	<p>درصد جمعیت در فاصله بیش از ۳ کیلومتر از CBD</p>
<p>درصد جمعیتی که در فاصله ۵۰۰ متری از مراکز آموزشی قرار دارند.</p> <p>(منفی)</p> <p>زبردست (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۸۸)، زبردست (۱۳۹۰)، شپروانی مقدم (۱۳۹۷)، Torrens2008، Ewing et al. 2002</p>	<p>درصد جمعیت در فاصله ۵۰۰ متری کاربری آموزشی</p>
<p>درصد جمعیتی که در فاصله ۲۰۰ متری از مراکز خرید محلی قرار دارند</p> <p>(منفی)</p> <p>زبردست (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۸۸)، زبردست (۱۳۹۰)، شپروانی مقدم (۱۳۹۷)، Torrens2008، Ewing et al. 2002</p>	<p>درصد جمعیت با فاصله ۲۰۰ متری مراکز خرید محلی</p>
<p>این شاخص فشردگی اشکال قطعات را نشان می‌دهد و رابطه آن به صورت زیر است:</p> $SH_i = \frac{L_i}{2\sqrt{\pi A_i}}$ <p>در این رابطه L محیط قطعه i، A مساحت قطعه i می‌باشد</p> <p>(مثبت)</p> <p>زبردست (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۸۸)، زبردست (۱۳۹۰)، Frenkel &amp; Ashkenazi, 2008، Torrens2008</p>	<p>شاخص شکل Shape Index</p>
<p>این شاخص پیچیدگی اشکال قطعات را نشان می‌دهد و رابطه آن به صورت زیر است:</p> $F_i = \frac{2 \log L_i}{\log A_i}$ <p>در این رابطه L محیط قطعه i، A مساحت قطعه i می‌باشد</p> <p>(مثبت)</p> <p>زبردست (۱۳۹۷)، سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۹۰)، Frenkel &amp; Ashkenazi, 2008</p>	<p>شاخص گسستگی Fractal Index</p>
<p>این شاخص تنوع کاربری‌های مختلف در محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد و طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:</p> $DI = - \sum_{j=1}^m P_j \ln P_j$ <p>در این رابطه m نشان‌دهنده کاربری‌های مختلف (تجاری، مسکونی و ...) در یک منطقه یا ناحیه می‌باشد. آشنان‌دهنده منطقه یا ناحیه است</p> <p>P نسبت مساحت کاربری نوع m به کل کاربری‌ها در منطقه i می‌باشد</p> <p>(منفی)</p> <p>سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۹۰)</p>	<p>شاخص تنوع Diversity Index</p>
<p>این شاخص به منظور سنجش یکنواختی فعالیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که مقداری بین ۰ و ۱ دارد و طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:</p> $DI = \frac{1 - \sum_{i=1}^m P_i^2}{1 - \frac{1}{m}}$ <p>در این رابطه m نشان‌دهنده کاربری‌های مختلف (تجاری، مسکونی و ...) در یک منطقه یا ناحیه می‌باشد. آشنان‌دهنده منطقه یا ناحیه است،</p> <p>P نسبت مساحت کاربری نوع m به کل کاربری‌ها در منطقه i می‌باشد.</p> <p>(منفی)</p> <p>سلیمانی (۱۳۹۶)، زبردست (۱۳۹۰)</p>	<p>شاخص یکدستی Evenness Index</p>

### محدوده مورد مطالعه

ساری بزرگ‌ترین شهر استان مازندران است. مساحت این شهر در سال ۱۳۳۵ حدود ۲۶۰ هکتار بوده، اما در سال ۱۳۹۴ وسعت آن به ۳۵۱۷ هکتار رسیده است (طرح جامع ۱۳۹۴)، یعنی در یک بازه ۵۹ ساله مساحت آن ۱۳ برابر شده است. این شهر در تمامی دوره‌های سرشماری پرجمعیت‌ترین شهر استان مازندران بوده است. در سال ۱۳۳۵ این شهر ۲۶۲۷۸ نفر جمعیت داشت که این رقم در سال ۱۳۹۵ به ۳۲۵۷۸۷ نفر رسیده است (مرکز آمار ایران)، به عبارت دیگر

جمعیت این شهر در یک بازه ۶۰ ساله حدود ۱۲ برابر شده است.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهر ساری در استان و کشور

## بحث و یافته‌ها

به‌منظور بررسی مناسب بودن داده‌ها کفایت حجم نمونه از شاخص KMO و همچنین کرویت بارتلت استفاده شده است. شاخص KMO در دامنه صفر تا یک قرار دارد. مقادیر بالاتر برای این آماره (نزدیک به ۱ نشان می‌دهد) که تحلیل عاملی با استفاده از این داده‌ها قابل انجام است. همچنین آزمون تأیید دیگری که می‌بایست قبل از اجرای دستور تحلیل عاملی به کار گرفته شود، آزمون کرویت بارتلت است. در صورت معنی‌دار بودن این آزمون، فرض نا همبسته بودن متغیرها رد می‌شود؛ در نتیجه متغیرها با یکدیگر همبستگی داشته و داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی مناسب خواهند بود. نتایج مطابق جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲. آزمون KMO و کرویت بارتلت

KMO Measure of Sampling Adequacy	Approx. Chi-Square	df	Sig
۰/۵۴۵	۲۰۳/۰۸۴	۱۲۰	۰/۰۰۰

بر اساس جدول فوق میزان شاخص KMO در این پژوهش ۰/۵۴۵ می‌باشد که نشان از قابل قبول بودن تحلیل عاملی برای تحقیق حاضر است.

در این بخش عوامل پنهان در آزمون با استفاده از روش تحلیل عاملی استخراج شدند. جدول ۳ نتایج حاصل از تحلیل عاملی را نشان می‌دهد. همان‌طور که قابل مشاهده می‌باشد، ۵ عامل اصلی با مقادیر ویژه بیشتر از ۱ استخراج شده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد این عامل‌ها در مجموع ۸۸/۷۹۷ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند که این میزان در مقایسه با تحقیقات مشابه از میزان قابل قبولی برخوردار است.

جدول ۳. مقادیر ویژه و درصد پراکنده‌گی عامل‌های استخراج‌شده

مؤلفه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
مقادیر ویژه	مجموع	۴/۲۰۲	۳/۳۸۴	۲/۳۱۶	۱/۶۷۵	۱/۴۲۸
درصد واریانس	۲۶/۲۶۴	۲۱/۱۵۱	۱۴/۴۷۷	۱۰/۴۶۸	۸/۹۲۴	۷/۵۱۳
درصد واریانس تجمعی	۲۶/۲۶۴	۴۷/۴۱۵	۶۱/۸۹۲	۷۲/۳۶۰	۸۱/۲۸۳	۸۸/۷۹۷
مجموع مجذور	مجموع	۴/۲۰۲	۳/۳۸۴	۲/۳۱۶	۱/۶۷۵	۱/۴۲۸
عامل‌های چرخش	درصد واریانس	۲۶/۲۶۴	۲۱/۱۵۱	۱۴/۴۷۷	۱۰/۴۶۸	۸/۹۲۴
یافته	درصد واریانس تجمعی	۲۶/۲۶۴	۴۷/۴۱۵	۶۱/۸۹۲	۷۲/۳۶۰	۸۱/۲۸۳

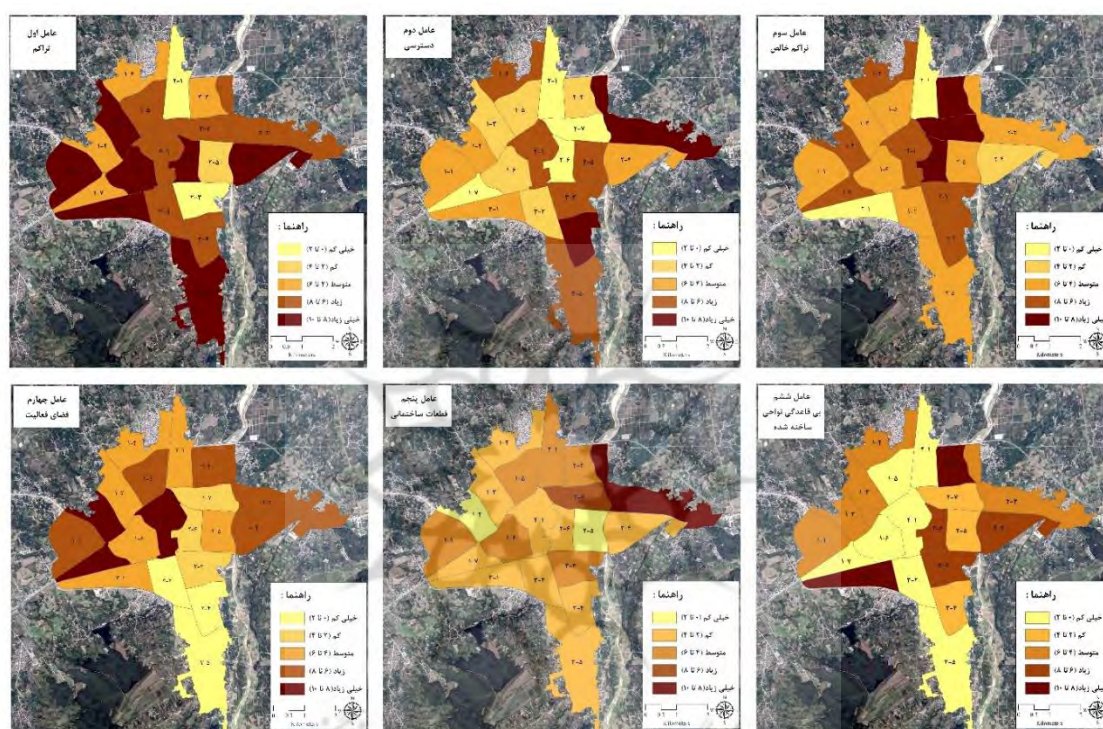
در ادامه از روش چرخش واریمکس برای استخراج عوامل استفاده شده است. ماتریس عوامل استخراج‌شده جدول ۶ که یکی از مهم‌ترین نتایج تحلیل عاملی است، همبستگی متغیرها را با هر یک از عامل‌ها نشان می‌دهد، بنا بر تعریف، مقادیر همبستگی با قدر مطلق بیش از ۰/۴ بیانگر رابطه علی بین متغیر و عوامل هستند و در حالتی که یک متغیر با دو یا چند عامل، همبستگی معنادار داشت، عاملی که بیشترین همبستگی را با آن متغیر دارد به‌عنوان عامل مبین آن متغیر انتخاب می‌شود. نتایج به‌صورت جدول ۴ می‌باشد.

جدول ۴. ماتریس عوامل استخراج‌شده دوران یافته

مؤلفه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
شاخص تنوع	-۰/۱۲۳	-۰/۰۸۰	۰/۱۵۸	۰/۹۵۰	-۰/۰۱۲	-۰/۱۷۷
شاخص یکدستی	-۰/۲۱۰	۰/۱۲۴	-۰/۰۴۱	۰/۹۳۸	۰/۰۳۹	۰/۱۲۱
شاخص شکل	-۰/۱۶۴	-۰/۵۴۱	۰/۰۳۴	۰/۲۱۶	-۰/۳۳۸	۰/۵۴۴
شاخص گسستگی	-۰/۰۷۵	۰/۱۳۴	-۰/۱۰۸	-۰/۱۰۱	-۰/۰۲۵	۰/۹۱۹
میانگین اندازه بلوک	۰/۱۳۸	-۰/۲۸۲	۰/۰۷۱	-۰/۰۹۳	۰/۸۴۲	۰/۰۰۸
درصد بلوک با اندازه کوچک‌تر از ۳۰۰۰	-۰/۱۳۹	۰/۳۴۰	-۰/۰۷۶	۰/۰۹۶	۰/۷۵۹	-۰/۲۰۹
درصد جمعیت در فاصله کمتر از ۱ کیلومتر از CBD	۰/۲۳۸	۰/۴۳۶	-۰/۴۰۰	۰/۲۲۲	۰/۵۷۱	۰/۳۳۲
درصد جمعیت در فاصله بیش از ۳ کیلومتر از CBD	۰/۵۰۶	۰/۵۳۳	-۰/۳۷۹	۰/۰۹۵	-۰/۱۷۶	-۰/۲۹۴
درصد جمعیت در فاصله ۵۰۰ متری کاربری آموزشی	۰/۱۲۵	۰/۸۶۷	-۰/۱۵۰	۰/۱۰۸	-۰/۱۳۸	۰/۱۳۴
درصد جمعیت بافاصله ۲۰۰ متری مراکز خرید محلی	-۰/۲۶۷	۰/۸۵۸	-۰/۰۵۰	-۰/۰۴۹	۰/۱۸۴	۰/۰۳۸
تراکم خالص	۰/۱۳۲	-۰/۱۱۰	۰/۹۶۹	۰/۱۸۰	-۰/۰۳۲	-۰/۰۵۸
تراکم ناخالص	۰/۹۱۱	-۰/۱۳۹	-۰/۰۱۷	-۰/۲۳۳	-۰/۰۱۳	۰/۰۱۶
نسبت تراکم خالص به تراکم‌ترین ناحیه	۰/۱۲۸	-۰/۱۱۵	۰/۹۶۸	۰/۱۰۸	-۰/۰۳۱	-۰/۰۶۰
درصد افراد ساکن در تراکم کمتر از ۴۰ نفر در هکتار	۰/۹۲۶	۰/۱۱۴	۰/۲۱۳	-۰/۰۰۴	۰/۰۷۹	-۰/۱۰۷
درصد افراد ساکن در تراکم بیش از ۱۰۰ نفر در هکتار	-۰/۹۱۴	-۰/۰۹۲	-۰/۲۲۲	-۰/۰۰۹	-۰/۰۸۹	۰/۰۹۹
نسبت تعداد واحد مسکونی به سطح کل	۰/۹۱۸	-۰/۰۹۰	-۰/۰۷۹	-۰/۲۳۷	-۰/۰۱۴	۰/۰۴۲

نتایج حاصل از ماتریس دوران یافته، وجود ۶ عامل را نشان می‌دهد. عوامل استخراج‌شده از عامل اول شامل ۴ شاخص تراکم ناخالص، درصد افرادی که در تراکم کمتر از ۴۰ زندگی می‌کنند، درصد افرادی که در تراکم بیشتر از ۱۰۰ نفر در هکتار زندگی می‌کنند و نسبت تعداد واحد مسکونی به سطح است؛ این عامل را می‌توان تحت عنوان نام «تراکم» نام‌گذاری کرد. عوامل استخراج‌شده از عامل دوم شامل ۳ شاخص درصد جمعیت در فاصله ۵۰۰ متری کاربری آموزشی، درصد جمعیت بافاصله ۲۰۰ متری مراکز خرید محلی و درصد جمعیت در فاصله بیش از ۳ کیلومتر از CBD است؛ این عامل را می‌توان به نام «دسترسی» نام‌گذاری کرد. عوامل استخراج‌شده از عامل سوم شامل ۲ شاخص تراکم خالص و

نسبت تراکم خالص به مترکم‌ترین ناحیه است؛ این عامل را می‌توان به نام «تراکم خالص جمعیتی» نام‌گذاری کرد. عوامل استخراج‌شده از عامل چهارم شامل ۲ شاخص تنوع و یکدستی است؛ بنابراین این عامل را می‌توان به نام «فضای فعالیت» نام‌گذاری کرد. عوامل استخراج‌شده از عامل پنجم شامل ۳ شاخص میانگین اندازه بلوک، درصد بلوک با اندازه کوچک‌تر از ۳۰۰۰، درصد جمعیت در فاصله کمتر از ۱ کیلومتر از CBD است؛ این عامل را می‌توان به نام «قطعات ساختمانی» نام‌گذاری کرد. عوامل استخراج‌شده از عامل ششم شامل ۲ شاخص شکل و گسستگی می‌باشد؛ این عامل را می‌توان به نام «بی‌قاعدگی نواحی ساخته‌شده» نام‌گذاری کرد. شکل ۳ وضعیت هریک از نواحی شهر ساری بر اساس عوامل استخراج‌شده را نشان می‌دهد.



شکل ۳. بررسی وضعیت نواحی شهر ساری بر اساس عوامل پراکنده رویی

همچنین در جدول ۵ امتیاز عاملی هریک از عوامل و امتیاز عاملی کل محاسبه گردیده است. امتیاز عاملی کل میزان پراکنده رویی هر یک از نواحی شهری است که با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است.

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

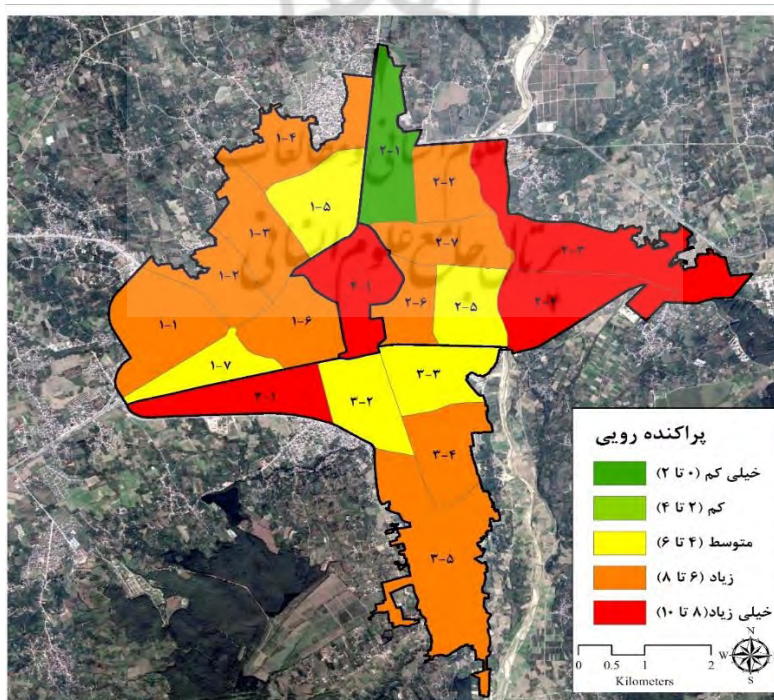
در این رابطه SP پراکنده رویی، K هر یک از عوامل مورد بررسی، FS امتیاز عاملی و  $\gamma$  درصد واریانسی است که هر یک از عوامل تبیین شده را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است، به دلیل متفاوت بودن مقیاس و جهت متغیرهای مورد بررسی و به منظور مقایسه آسان نتایج با استفاده از تکنیک مقیاس خطی و فرمول زیر بین ۰ تا ۱۰ استاندارد شده است.

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

جدول ۵. امتیاز هر یک از عوامل استخراج شده و شاخص پراکنده رویی برحسب نواحی

مناطق	نواحی	کاربری	دسترسی	تراکم	فضای فعالیت	قطعات ساختمانی	بی‌قاعدگی نواحی ساخته شده	پراکنده رویی
منطقه ۱	ناحیه ۱	۹/۷	۵/۲	۴/۴	۷/۵	۴/۵	۴/۱	۶/۸
	ناحیه ۲	۵/۸	۴/۸	۷/۵	۹/۱	۱/۶	۴/۹	۷/۳
	ناحیه ۳	۹/۱	۳/۷	۴/۱	۵/۴	۲/۶	۴/۹	۶/۸
	ناحیه ۴	۴/۵	۸	۶/۴	۵/۵	۲/۱	۵/۳	۷/۲
	ناحیه ۵	۷/۲	۲/۷	۴/۷	۶/۶	۴/۹	۲	۶
	ناحیه ۶	۹/۸	۲/۶	۶	۴/۳	۴/۵	۲	۷
	ناحیه ۷	۵/۶	۱/۹	۶/۸	۱۰	۲/۵	۲/۸	۵/۹
منطقه ۲	ناحیه ۱	۰/۶	۰	۰	۴/۵	۴/۵	۲/۶	۰
	ناحیه ۲	۴/۹	۲/۹	۸/۴	۶/۷	۴/۱	۸/۴	۷/۱
	ناحیه ۳	۶/۲	۱۰	۴/۴	۷/۶	۱۰	۴/۱	۱۰
	ناحیه ۴	۹/۸	۵/۳	۳/۹	۸	۳/۲	۶/۳	۸/۵
	ناحیه ۵	۳/۴	۶/۷	۵/۳	۵/۱	۰	۳/۸	۵
	ناحیه ۶	۹/۸	۱/۱	۸/۱	۳/۸	۳/۴	۶/۸	۷/۵
	ناحیه ۷	۶/۹	۱/۹	۱۰	۳/۲	۷/۴	۳/۳	۷/۳
منطقه ۳	ناحیه ۱	۱۰	۵/۵	۱/۹	۴/۸	۳/۸	۱۰	۸/۱
	ناحیه ۲	۷/۸	۰	۴/۸	۰	۳/۴	۲/۲	۵/۳
	ناحیه ۳	۰	۶/۳	۶/۹	۲/۹	۴/۷	۷/۱	۴/۹
	ناحیه ۴	۷/۲	۸/۴	۷/۴	۱/۶	۲/۸	۳/۱	۷/۹
	ناحیه ۵	۹/۲	۷/۲	۴/۹	۱/۴	۲/۲	۲/۲	۷/۲
منطقه ۴	ناحیه ۱	۷/۱	۷/۱	۶/۵	۹/۵	۳	۰	۸/۱

در نهایت پراکنده رویی کل بر حسب نواحی مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج در شکل ۴ قابل مشاهده است.



شکل ۴. وضعیت شاخص پراکنده رویی کل برحسب نواحی

مطابق با نتایج ارائه شده در شکل ۴، در منطقه ۲ بیشترین میزان پراکنده رویی دیده می‌شود که با وسعتی معادل ۵۳۵/۵۴۵ هکتار در حدود ۲۸۶۲۴ نفر جمعیت را در برمی‌گیرد. سپس منطقه ۴ که هسته مرکزی شهر را در برمی‌گیرد با ۱۸۴/۷۹ هکتار مساحت و ۱۴۷۴۰ نفر جمعیت و همچنین در منطقه ۳ نیز در حدود ۱۶۶/۲۲۷ هکتار مساحت و ۱۵۲۵۷ نفر جمعیت در پهنه پراکنده رویی خیلی زیاد قرار دارند. در حالت کلی می‌توان بیان کرد ۱۷۶/۶۰ هکتار از مساحت و ۱۸۱۲۴ نفر از جمعیت از شهر ساری در پهنه پراکنده رویی خیلی کم و ۵۹۸/۳۱ هکتار از مساحت و ۷۴۵۴۰ نفر از جمعیت از شهر ساری در پهنه پراکنده رویی خیلی زیاد قرار دارند. با توجه به نقشه نهایی، از مجموع ۲۰ ناحیه، ۱۵ ناحیه دارای پراکندگی زیاد و خیلی زیاد می‌باشند.

### نتیجه‌گیری

رشد روزافزون جمعیت، افزایش شهرنشینی و توسعه برون‌زای شهری پدیده پراکنده رویی را به چالشی جدی تبدیل کرده است. از این رو، در این تحقیق تلاش شد پراکنده رویی به‌عنوان یکی از پدیده‌های ناشی از افزایش شهرنشینی تحلیل و عوامل مؤثر بر شکل‌گیری، تشدید یا کاهش آن، مشخص گردد. در پژوهش حاضر از میان شاخص‌های مورد بحث، ۱۶ شاخص (جدول ۳) انتخاب شد و داده‌های مربوط به هر یک از آن‌ها، جمع‌آوری گردید. در نهایت با انجام تحلیل عاملی، این شاخص‌ها در ۶ عامل تراکم، دسترسی، تراکم ناخالص جمعیتی، فضای فعالیت، قطعات ساختمانی، و بی‌قاعدگی جای گرفتند که در مجموع ۸۹ درصد از واریانس پدیده پراکنده رویی را تبیین می‌کنند. به عبارت دیگر هر یک از این عامل‌ها به ترتیب ۲۶، ۲۱، ۱۵، ۱۱، ۹ و ۷/۵ درصد از واریانس پدیده پراکنده رویی را تبیین می‌کنند. از بین عوامل، دو عامل تراکم و دسترسی اثر بالایی بر پراکنده رویی داشته که باید در شکل‌گیری و ریشه‌یابی این پدیده بیشتر مورد توجه قرار گیرند. نتایج به دست آمده با نتایج بسیاری از مطالعات مانند زبردست و حبیبی ۱۳۸۸، زبردست و قانونی ۱۳۹۷، زبردست و شادزویه ۱۳۹۰، اوینگ و همکاران ۲۰۰۲ هم سو است، بر این اساس می‌توان با مطالعه و بررسی هر یک از این عوامل گسترش آتی شهرها را در نمونه‌های مشابه کنترل و هدایت نمود.

بررسی‌ها نشان داد، نواحی حاشیه شهر در منطقه‌های ۲ و ۳ شامل نواحی ۳ و ۴ از منطقه ۲ (محدوده‌های امزاده عباس و ذغال چال) و ناحیه ۱ از منطقه ۳ (محدوده‌های دخانیات و اتحاد) بیشترین میزان پراکنده رویی را دارند، که از دلایل آن می‌توان به وجود بافت‌های پیراشهری و پایین بودن قیمت زمین اشاره نمود. این نواحی از نظر اجتماعی و اقتصادی، چشم‌اندازی از فقر، تغییر کاربری غیرقانونی اراضی، فقدان یا کمبود خدمات زیرساختی و خدمات عمومی ترسیم نموده و موجب شکل‌گیری و گسترش بافت‌های ناکارآمد شهری شده‌اند. تداوم این امر سبب از بین رفتن عرصه‌های بیشتر کشاورزی می‌گردد که خود ناپایداری‌های بیشتر محیط را به دنبال دارد. با تداوم این روند روستاهای حاشیه‌ای به شهر الحاق شده و بدین ترتیب گسترش نامنظم و پراکنده‌ای را در پیرامون ایجاد می‌کنند. از جمله روستاهایی که در معرض ادغام قرار دارند می‌توان به روستاهای دریک و دیوکتی در شمال و آهی دشت، پایین دزا و بالا دزا در جنوب و هوا، آبدانسر و لاکدشت در شرق ساری اشاره نمود. از دیگر مناطق شهر که پراکنده رویی بالایی دارد، منطقه ۴ است، که ناحیه مرکزی و بافت کهن و تاریخی شهر را در بر گرفته است. تخصیص اعتبارات بیشتر و منابع مالی خصوصی و عمومی به مناطق خارج از هسته، زوال و پژمردگی مرکز شهر را به دنبال دارد. با مهاجرت افراد توانمند و جایگزینی آن با گروه‌های کم‌درآمد، هسته شهر به کانون تمرکز بلوک‌های فقیر تبدیل شده است. از سوی دیگر به دلیل سرعت‌پایین روند بهسازی و نوسازی نواحی فرسوده، و وجود طیف وسیعی از اراضی و املاک رها شده، متروک و یا به اصطلاح «قهوه‌ای»، بستر بسیار مناسبی برای پراکنده رویی در ناحیه مرکزی ساری فراهم شده است.

با توجه به مبحث پیشینه تحقیق می‌توان گفت که مطالعه‌ای که توسط کمانرودی کجوری و همکاران در سال ۱۳۹۸، در مورد پراکنده رویی شهر بابل، به انجام رسیده بود، نشان می‌دهد که پراکنده رویی این شهر به صورت متصل (شمال، جنوب و در امتداد محورها) و منفصل با تغییر کاربری اراضی کشاورزی عرصه‌های روستایی پیرامونی اتفاق افتاده است. این در حالی است که نتیجه پژوهش حاضر ضمن تشابهاتی در یافته‌های تحقیق با مطالعه مذکور حاکی از آن است که در شهر ساری نیز شاهد چنین اتفاقی هستیم و همچنین یافته‌ای تحقیق نشان می‌دهد که از بین عوامل، دو عامل تراکم و دسترسی اثر بالایی بر رشد افقی شهر و پراکنده رویی داشته‌اند.

از آنجا که شهر ناگزیر از رشد و گسترش است و افزایش جمعیت همواره در شهرها وجود دارد، بایستی با بهره‌گیری از راهکارها و ابزارهای مشخص به مدیریت رشد شهرها پرداخت و با کنترل مؤثر و گسترش افقی شهرها از وارد آمدن ضایعات بیشتر و نابودی زمین‌های مرغوب کشاورزی حومه، جلوگیری کرد و پیامدهای منفی این نوع توسعه شهری را کاهش داد. طبق نتایج، پراکنده رویی شهر ساری سه الگوی فضایی مختلف ارائه نموده است: ۱- الگوی توسعه کم تراکم پیوسته که در نواحی ۳ و ۴ از منطقه ۲ در حاشیه شرقی رود تجن و در محدوده‌های امامزاده عباس و ذغال چال دیده می‌شود. این نواحی پهنه‌های روستایی بودند که به تازگی به محدوده شهر الحاق شده‌اند ۲- الگوی توسعه حاشیه‌ای که در ناحیه ۱ از منطقه ۴ در محدوده دخانیات و اتحاد و هم‌جوار با ناحیه معروف راه‌بند با بافت ویژه و ناکارآمد دیده می‌شود ۳- الگوی توسعه درونی که در منطقه ۴ و ناحیه مرکزی شهر دیده می‌شود. زمینه‌های شکل‌گیری و ایجاد هر یک از این الگوها متفاوت بوده، بنابراین هر کدام ویژگی‌های متفاوتی دارند، و برای ساماندهی آن‌ها باید رویکردهای مختلفی در پیش گرفت.

در حال حاضر زمین شهری بزرگ‌ترین دارایی مدیریت شهری محسوب می‌شود، اما به مهم‌ترین منبع درآمدزا تبدیل شده است این مسئله شهرداری را علاقه‌مند می‌کند که زمین‌های بیشتری را بفروشد بدون آنکه به تبعات مختلف این کار از جمله تبعات اقتصادی بلندمدت بیندیشد. چنین سازوکار تأمین مالی، شهرداری‌ها را از جایگاه تنظیم‌کننده بازار زمین و مسکن دور می‌کند و آن‌ها را به فعالان و کاسبان بازار تبدیل می‌سازد، به طوری که علاقه‌مند به عرضه بیشتر کالای در اختیار خود هستند. همین مسئله منجر به اعطای تخفیف سیاست‌های تشویقی برای ساخت‌وساز و تشویق به ساخت‌وساز ناهم‌سو با طرح تفصیلی می‌شود و در نهایت به گسترش افقی زمین‌های شهری می‌انجامد. سیاست‌های سال‌های اخیر دولت مبنی بر احداث کانون‌های سکونتی ارزان‌قیمت تحت عنوان مسکن مهر در زمین‌های ارزان پیرامون شهری منجر به هدایت و جلب ساکنان کم‌درآمد شهرها و روستاهای هم‌جوار به سمت نواحی پیرامونی و در نتیجه تشدید تغییر کاربری زمین‌های باغی و کشاورزی پیرامونی شده است. بنابراین توقف و یا هدایت برنامه‌ریزی‌های تأمین مسکن اقشار کم‌درآمد از مسکن مهر که عموماً در پیرامون شهر و به صورت الگوی جهشی اتفاق می‌افتد به سمت سیاست‌های بازآفرینی نواحی رهاشده و بافت‌های فرسوده درون شهری که از بهترین موقعیت دسترسی و زیرساخت‌های خدماتی-ارتباطی برخوردارند در اولویت قرار دارد.

از دیگر عواملی که پراکنده رویی در شهر ساری را تشدید نمود است، وقوع پدیده «خزش شهری» به معنی گسترش شهر در نواحی پیرامونی است. از مهم‌ترین تبعات آن می‌توان به تغییرات کاربری و پوشش اراضی در محدوده روستایی و رشد روزافزون ساخت‌وسازهای بدون برنامه‌ریزی و توسعه فیزیکی نامناسب شهر در مکان‌های طبیعی اشاره نمود. در کشور ما برای حفظ اراضی زراعی و باغ‌های خارج از محدوده شهرها تاکنون سه مجموعه قانونی تصویب شده و مورد عمل قرار می‌گیرد که عبارت‌اند از قانون حفظ اراضی زراعی و باغ‌ها مصوب ۱۳۷۴ و اصلاحیه آن در ۱۳۵۸، قانون تعیین و حفاظت از حریم شهرها مصوب ۱۳۸۶، و قانون جلوگیری از خرد شدن اراضی کشاورزی مصوب ۱۳۸۵. اگرچه ماده

یک قانون حفظ اراضی زراعی و باغ‌ها هرگونه تبدیل و تغییر کاربری اراضی کشاورزی اعم از باغی یا زراعی را بسیار محدود و مشروط نموده است و ماده ۲۰ قانون نیز عوارض قابل توجهی به‌عنوان بهای خدمات تبدیل یا تغییر کاربری اراضی واقع در حریم شهر در نظر گرفته است، با این حال این قانون نیز در کنار سایر قوانین نتوانسته برای حفاظت از منابع تولید کشاورزی پیرامون شهرها و کنترل پراکنده رویی شهرها اثربخش باشد. واضح است که برنامه‌ریزی برای این پدیده تنها از طریق راهکارهای مجزا و غیرهمسو میسر نخواهد شد بلکه مستلزم در نظر گرفتن عوامل مختلف و چندگانه‌ای است که محوریت آن تصمیم‌گیری و اتخاذ سیاست‌های کلان دولتی است. در این راستا توجه به الگوهای توسعه شهری پایدار مانند بوم شهر، شهر فشرد، رشد هوشمند، مدیریت رشد، نوشهر گرایی، شهر سالم و شهر زیست پذیر می‌تواند مثمر ثمر واقع شود، چرا که توجه بیشتر به ابعاد کالبدی و فضایی را در رویارویی با پراکنده رویی شهری در دستور کار قرار می‌دهند. گرچه رهیافت‌های مذکور به لحاظ بستر زمان و مکان متفاوت از یکدیگر به نظر می‌رسند اما در مجموع به لحاظ محتوا بر توسعه مجدد، توسعه میان افزا، اختلاط کاربری‌ها، افزایش تراکم، و توسعه حمل‌ونقل محور تأکید دارند و الزامات اجرایی بیشتری در اختیار قرار می‌دهند.

## تقدیر و تشکر

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

## منابع

- ۱) اطمینانی، رویا و سلطانی، علی. (۱۳۹۲). تأثیر توسعه پراکنده مناطق شهری بر الگوی سفرهای روزانه ساکنین شهرها (بررسی موردی: منطقه یک کلان‌شهر شیراز). فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۳(۱۰)، ۶۱-۷۰.
- ۲) امینی، سماء؛ رحمانی، بیژن و مجیدی خامنه، بتول. (۱۳۹۶). پیامدهای اقتصادی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیراشهری-مورد: روستاهای دهستان جی در شهرستان اصفهان. فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۶(۲)، ۱۷-۴۰.
- ۳) آروین، محمود؛ پوراحمد، احمد و زنگنه شهرکی، سعید. (۱۳۹۶). ارزیابی زمینه‌های بایر به‌منظور توسعه میان افزا با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری تلفیقی. آمایش جغرافیایی فضا، ۷(۲۶)، ۴۲-۶۱.
- ۴) تقوایی، مسعود و سرایی، حسین. (۱۳۸۳). گسترش افقی شهرها و ظرفیت زمین. تحقیقات جغرافیایی، ۷۳، ۴۲-۵۸.
- ۵) رستمی گله، فرهاد؛ شاد، روزبه و قائمی، مرجان. (۱۳۹۴). پیش‌بینی توسعه افقی شهرها با استفاده از اتوماتای سلولی فازی (FCA) جهت نیل به توسعه پایدار شهری در سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS (مطالعه موردی شهر مشهد). همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار شهری.
- ۶) زبردست، اسفندیار و حبیبی، سارا. (۱۳۸۸). بررسی پدیده پراکنده رویی و علل آن در شهر زنجان. نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، ۱(۳۸)، ۱۱۵-۱۲۳.
- ۷) زبردست، اسفندیار و شاد زاویه، هادی. (۱۳۹۰). شناسایی عوامل مؤثر بر پراکنده رویی شهری و ارتباط آن با ساختار فضایی شهر (نمونه مورد مطالعه شهر ارومیه). دو فصلنامه دانشگاه هنر، ۷، ۷-۹۰.
- ۸) زبردست، اسفندیار و قانونی، حسین. (۱۳۹۷). تحلیل پراکنده رویی شهری با استفاده از فن تحلیل عاملی (مورد مطالعه: نواحی شهر قزوین). فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری، ۷(۲۶)، ۵۹-۷۸.
- ۹) سلیمانی، محمد؛ موحد، علی؛ زنگنه، احمد و صحرايیان، زهرا. (۱۳۹۶). شناخت و ارزیابی میزان پراکنده رویی شهری بر اساس مدل تحلیل عاملی (مطالعه موردی: محلات شهر شیراز). نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱(۳۰)، ۳۸-۲۳.
- ۱۰) شیروانی مقدم، سوسن و سعیدی مفرد، ساناز. (۱۳۹۹). سنجش پدیده پراکنده رویی شهری با استفاده از مدل F<sup>2</sup> ANP مطالعه موردی: کلان‌شهر مشهد. مجله جغرافیا و مطالعات محیطی، ۱(۳۰)، ۴۹-۵۸.
- ۱۱) عبدالعلی، ابراهیم؛ کلانتری خلیل‌آباد، حسین و پیوسته‌گر، یعقوب. (۱۳۹۹). تحلیلی بر عوامل مؤثر در پراکنده رویی نواحی



- شهری (نمونه موردی: شهر یاسوج). فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۰ (۳۶)، ۱۰۱-۱۱۶.
- ۱۲) کمانرودی کجوری، موسی و قلی‌نیا، صادق. (۱۳۹۸). پراکنده رویی شهر بابل و تغییر نقش اقتادی روستاهای پیرامون. *اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۴ (۳۰)، ۹۹-۱۱۸.
- ۱۳) مرادی، عباس؛ تیموری، حسنو و دژکام، صادق. (۱۳۹۳). پایش تغییرات فیزیکی سیمای سرزمین شهر کرج با استفاده از تحلیل سینوپتیک و تصاویر ماهواره‌ای. فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۹ (۴)، ۱۴۶-۱۲۷.
- ۱۴) موحد، علی؛ مصطفوی صاحب، سوران و احمدی، مظهر. (۱۳۹۳). تبیین الگوی گسترش فضایی- کالبدی شهر سقر با رویکرد فرم شهری پایدار، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ۲ (۵)، ۷۷-۵۵.
- ۱۵) مؤدی، میلاد. (۱۳۹۶). سنجش میزان پراکنده رویی شهری و تحلیل عوامل مؤثر بر آن (نمونه موردی: شهر بیرجند). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز، استاد راهنما: دکتر حسن ایزدی.
- ۱۶) ندایی طوسی، سحر و باقری، باقر. (۱۳۹۶). تبیین پدیده پراکنده رویی در منطقه‌های کلان‌شهری؛ مورد پژوهی منطقه کلان‌شهری شیراز. *جغرافیا و توسعه*، ۴۷، ۱۸۵-۲۱۲.
- 17) Abdoli, Ebrahim, Kalantari Khalilabad, H., & Peyvastegar, Y. (2019). An analysis of the effective factors in the dispersion of urban areas (case example: Yasouj city). *Scientific-Research Quarterly of Urban Research and Planning*, 10(36), 101-116. [In Persian].
- 18) Amini, S., Rahmani, B., & Majidi Khamene, B. (2016). Economic consequences of changes in land use in peri-urban villages - Case: Dehistan Ji villages in Isfahan city. *Space Economy and Rural Development Quarterly*, 6(2), 17-40. [In Persian].
- 19) Arvin, M., Pourahmad, A., & Zanganeh Shahraki, S. (2016). Evaluation of barren lands for the purpose of integrated development using integrated decision-making techniques. *Geographical Survey of Space*, 7(26), 42-61. [In Persian].
- 20) Bagheri, B., & Tousi, S. N. (2018). An explanation of urban sprawl phenomenon in Shiraz Metropolitan Area (SMA). *Cities*, 73, 71-90. [In Persian].
- 21) Banai, R., & Depriest, T. (2014). Urban sprawl definitions, data, methods of measurement, and environmental consequences. *Journal of Sustainability Education*, 7, 854-882.
- 22) Bhatta, B. (2010). *Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data*, Advances in Geographic Information Science.
- 23) Cobbinaha, P., & Aboagye, H. (2017). A Ghanaian twist to urban sprawl. *Land Use Policy*, 5(3), 124-143.
- 24) Cutsinger, J., Galster, G., Wolman, H., Hanson, R., & Towns, D. (2005). Verifying the multi-dimensional nature of metropolitan land use: Advancing the understanding and measurement of sprawl. *Urban Affairs*, 27(3), 235-259.
- 25) Duany, A., Plater-Zyberk, E., & Speck, J. (2001). *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream*. North Point Press, New York.
- 26) Ewing, R. H., Pendall, R., & Chen, D. D. (2002). Measuring sprawl and its impact. Washington. DC: *Smart Growth America*, 1, 55-76.
- 27) Ewing, R., Brownson, R. C., & Berrigan, D. (2006). Relationship between urban sprawl and weight of United States youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 31(6), 464-474.
- 28) Ewing, R., Tian, G., & Lyons, T. (2018). Does compact development increase or reduce traffic congestion?. *Cities*, 72 (A), 94-101.
- 29) Frenkel, A., & Ashkenazi, M. (2008). The integrated sprawl index: measuring the urban landscape in Israel. *The Annals of Regional Science*, 42(1), 99-121.
- 30) Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S., & Freihage, J. (2001). Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate*, 12(4), 681-717.
- 31) Gielen, E., Riutort-Mayol, G., Palencia-Jiménez, J. S., & Cantarino, I. (2018). An urban sprawl index based on multivariate and Bayesian factor analysis with application at the municipality level in Valencia. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45(5), 888-914.

- 32) Gutfreund, Owen D. (2004). *Twentieth Century Sprawl: Highways and the Reshaping of the American Landscape*. Oxford University Press.
- 33) Hamidi, S., & Ewing, R. (2014). A longitudinal study of changes in urban sprawl between 2000 and 2010 in the United States. *Landscape and Urban Planning*, 128, 72-82.
- 34) Hamidi, S., Ewing, R. (2014). A longitudinal study of changes in urban sprawl between 2000 and 2010 in the United States. *Landscape and Urban Planning*, 128, 72-82.
- 35) Hess, G. R. (2001). *just what is sprawl, anyway?*, www.ncsu.edu/grhess.
- 36) Hosseini, S. H. & Hajilou, M. (2019). Drivers of urban sprawl in urban areas of Iran. *Regional Science*, 98(2), 1137-1158.
- 37) Hutchison, R. (2016). *Encyclopedia of Urban Studies*. University of Wisconsin. Green Bay, a sage reference publication.
- 38) Kamanroudi Kejouri, M., & Gholinia, S. (2018) scattered over the city of Babylon and changing the leadership role of the surrounding villages. *spatial economy and rural development*, 4(30), 118-99. [In Persian].
- 39) Liu, Z., Liu, S., Qi, W., & Jin, H. (2018). Urban sprawl among Chinese cities of different population sizes. *Habitat International*, 79, 89-98.
- 40) Moadi, M. (2016). *Measuring urban sprawl and analyzing factors affecting it (case example: Birjand city)*. Shiraz University Master's thesis, supervisor: Dr. Hassan Izadi. [In Persian].
- 41) Moradi, A., Teymuri, H., Dezhkam, S. (2013). Monitoring the physical changes of the land surface of Karaj using synoptic analysis and satellite images. *Space Planning and Planning Quarterly*, 19(4), 146-127. [In Persian].
- 42) Movahed, A., Mostafavi Sahib, S., Ahmadi, M. (2013). Explaining the spatial-physical expansion pattern of Saqez city with the approach of sustainable urban form. *Urban Planning Studies Quarterly*, 2(5), 55-77. [In Persian].
- 43) Nazarnia, N., Schwick, C., & Jaeger, J. A. (2016). Accelerated urban sprawl in Montreal, Quebec City, and Zurich: Investigating the differences using time series 1951-2011. *Ecological indicators*, 60, 1229-1251.
- 44) Nedai Tusi, S., Bagheri, B. (2016). Explaining the urban sprawl in metropolitan areas; The research case of Shiraz Metropolitan Region. *Geography and Development*, 47, 185-212. [In Persian].
- 45) Qian, Y., Chen, Y., Lin C., & Wang, Z. (2019). *Physics and Chemistry of the Earth Contents Lists Available at Science Direct*, 1-7.
- 46) Rostami Gole, F., Shad, R., & Ghaemi, M. (2014), forecasting the horizontal development of cities using Fuzzy Cellular Automata (FCA) to achieve sustainable urban development in the GIS geographic information system (case study of Mashhad city). *National civil engineering and architecture conference with an approach on sustainable urban development*. [In Persian].
- 47) Shirvani Moghadam, S., & Saidi Mofard, S. (2019). Measuring the phenomenon of urban sprawl using the F'ANP model, a case study: Mashhad metropolis. *Journal of Geography and Environmental Studies*, 8(30), 49-58. [In Persian].
- 48) Soleimani, M., Movahed, A., Zanganeh, A., Sahraian, Z. (2016). Recognizing and evaluating the degree of urban sprawl based on the factor analysis model (case study: neighborhoods of Shiraz city). *Journal of Urban Research and Planning*, 8(30), 23-38. [In Persian].
- 49) Tagvai, Masoud, Saraei, Hossein. (2004). Horizontal expansion of cities and land capacity. *Geographical Research*, 73, 42-58. [In Persian].
- 50) Taminani, R., & Soltani, A. (2012). The effect of scattered development of urban areas on the daily travel patterns of city residents (case study: District of Shiraz metropolis). *Regional Planning Quarterly*, 3(10), 61-70. [In Persian].
- 51) Tian, L., Li, Y., & Yan, Y. (2017). Measuring urban sprawl and exploring the role planning plays: A shanghai case study. *Land Use Policy*, 67, 426-435.
- 52) Un-Habitat (2008). *Meeting the Urban Challenges*. Sellive, 15-16.

- 53) Weilenmann, B., Seidi, I., & Schulz, T. (2017). The socio- economic determinants of urban sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland. *Landscape and Urban Planning*, 157, 468-482.
- 54) Williamson, T. (2010). *Sprawl, Justice, and Citizenship: The Civic Costs of the American Way of Life*. Published: Oxford University Press.
- 55) Yue, W., Zhang, L., & Liu, Y. (2016). Measuring sprawl in large Chinese cities along the Yangtze River via combined single and multidimensional metrics. *Habitat International*, 57, 43-52.
- 56) Zebardast, E., & Habibi, S. (2009). Investigating the urban sprawl phenomenon and its causes in Zanjan city. *Journal of Fine Arts. Architecture and Urbanism*, 1(38), 115-123. [In Persian].
- 57) Zebardast, E., Ghanoni, H. (2017). Analysis of urban sprawl using factor analysis technique (case study: Qazvin city districts). *Scientific-Research Quarterly of Economics and Urban Management*, 7(26), 59-78. [In Persian].
- 58) Zebardast, E., Shad Zaviyeh, H. (2013), Identifying factors affecting urban sprawl and its relationship with the spatial structure of the city (the case study of Uromiye city). *Art University Quarterly*, 7, 90-112. [In Persian].
- 59) Zhang, B. (2004). *Study on Urban Growth Management in China*, Xinhua Press, Beijing.
- 60) Zhang, C., Miao, C., Zhang, W., & Chen, X. (2018). Spatiotemporal patterns of urban sprawl and its relationship with economic development in China during 1990–2010. *Habitat International*, 79, 51-60.

