



## A Survey on measuring the potential of traffic congestion in the new and old neighborhoods of Urmia

Reza Karimi<sup>1</sup>, Akbar Asghari Zamani<sup>2</sup>, Mohammad Reza Pourmohammadi<sup>3</sup>

1. Department of Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University Tabriz, Tabriz, Iran

E-mail: [reza.karimi@tabrizu.ac.ir](mailto:reza.karimi@tabrizu.ac.ir)

2. (Corresponding Author) Department of Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University Tabriz, Tabriz, Iran

E-mail: [azamani@tabrizu.ac.ir](mailto:azamani@tabrizu.ac.ir)

3. Department of Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University Tabriz, Tabriz, Iran

E-mail: [Pourmohammadi@tabrizu.ac.ir](mailto:Pourmohammadi@tabrizu.ac.ir)

### Article Info

Article type:  
Research Article

### Article History:

Received:

31 March 2025

Received in revised form:

26 May 2025

Accepted:

2 July 2025

Available online:

6 August 2025

### Keywords:

Potential,  
Traffic Congestion,  
Neighborhood,  
FUCOM,  
CoCoSo.

### ABSTRACT

Measuring traffic congestion potential in real-time has been one of the challenges of traffic engineers in managing the problem of traffic congestion. Considering that the basis of the urban planning system is based on capacity measurement and traffic as a sub-branch of this system is not an independent phenomenon. However, it is the result of various demographic, physical, traffic, economic, cultural, and social effects. Based on this, the current research was conducted to analyze the traffic congestion potential in new and old neighborhoods of Urmia, emphasizing physical, traffic, and socio-economic criteria. The type of research based on the goal is applied, and the method of doing the work is descriptive-analytical. The collection of information is done by combining library and field studies. To calculate the coefficient of importance of indicators, the FUCOM method was used, and its results were obtained in the form of coding in Excel and Lingo software. The obtained results indicate that the highest coefficient of importance extracted is related to distance from sports land uses with 0.071, and the lowest is related to the indicator of distance from urban cores with 0.005. To visualize the traffic congestion potential in 16 neighborhoods of the new structure and 13 neighborhoods of the old structure of Urmia city, the CoCoSo model has been used. The obtained results indicate that the traffic potential is higher in the new and old neighborhoods, with a very small difference.

**Cite this article:** Karimi, R., Asghari Zamani, A., & Pourmohammadi, M. R. (2025). A Survey on measuring the potential of traffic congestion in the new and old neighborhoods of Urmia. *Human Geography Research Quarterly*, 57 (2), 155-170.

<http://doi.org/10.22059/jhgr.2024.371260.1008665>



© The Author (s)

Publisher: University of Tehran Press

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Transportation and traffic systems as part of urban activities express the dynamism and life of an urban complex. Undoubtedly, a city cannot be imagined alive and dynamic without movement. Measuring traffic congestion potential in real-time has been a great challenge for traffic engineers to manage the problem of traffic congestion, especially during peak periods. The residential and non-residential land use patterns and the spatial framework resulting from the behavioral mechanism between them form the basis of urban travel. A distinguishing feature of land use is its ability or potential to "generate" traffic. Therefore, it is quite natural to relate the land use potential of a piece of land with specific activities to generate a certain amount of traffic flow per day. Because the basis of the urban planning system is based on capacity measurement and traffic as a sub-branch of this system is not an independent phenomenon but is the result of various demographic, physical, traffic, economic, cultural, and social effects, this research uses various physical indicators. The non-physical effects on urban traffic are aimed at solving the gap in Urmia city's traffic planning system and comparing the areas with traffic congestion potential in the new (Region 1) and old (Region 4) textures of Urmia city. The innovation of the current research can be seen in the application of a variety of 25 indicators in the form of 3 physical, traffic, and socio-economic variables, the implementation of the new FUCOM and CoCoSo methods, the use of the Google Maps application to obtain the average volume of traffic, and also the comparative comparison of traffic congestion potential on the scale of old-style neighborhoods. The new one mentioned that the output from it can be used as a way to prioritize the implementation of thematic and local plans to solve the traffic problems of the neighborhoods, compare the traffic efficiency of the types of textures, remove the passing traffic that disturbs peace from the residential areas, rearrange the uses based on the travel rate, etc.

### **Methodology**

According to its purpose, this research is of applied research type, and according to the work method, it has a descriptive-analytical nature. Information was collected through library studies, field studies (including referring to offices to obtain data for comprehensive and detailed plans and comprehensive studies of transport and traffic in Urmia city), and census data from the Iran Statistics Center in 2016. We used the full compatibility method (FUCOM) to weight the indicators. First, we ranked the indicators using a questionnaire and then compiled pairwise comparisons based on the obtained rank. In the next step, the questionnaires with a sample number of 50 were randomly distributed among the elites, and the data were entered into Excel and Lingo software and were calculated and analyzed. After analyzing the questionnaires and calculating the weight of the indicators based on the FUCOM method based on the acceptable error level (DFC) to analyze the traffic congestion potential in the new and old neighborhoods of Urmia city based on 25 indicators, the information layers of the indicators were prepared in the GIS software. Then, the operation was converted into Raster format, and standardization was done based on the purpose of the research. In the next step, using the Zonal tool, traffic potential values have been extracted by separating 29 localities. In the next step, the CoCoSo multi-criteria decision-making method has been used to analyze and evaluate the traffic congestion potential in the new and old neighborhoods textures.

### **Results and discussion**

The results obtained based on the FUCOM multi-criteria decision-making method indicated that the highest coefficient of importance extracted was related to distance from sports uses with 0.071, and the lowest was related to the index of distance from urban cores with 0.005. Also, the analysis of the indicators shows that in the neighborhoods of the new structure (Region 1), out of 16 neighborhoods, 3 neighborhoods are in the area of very low traffic potential, 3 neighborhoods are in the area of low traffic potential, 4

neighborhoods are in the area of medium traffic potential, and 4 neighborhoods are in the area of potential. There is much traffic and 2 neighborhoods are located in the area with a lot of traffic potential. In the neighborhoods of old texture (Region 4), out of 13 neighborhoods, 2 neighborhoods are in the zone of very low traffic potential, 3 neighborhoods are in the zone of low traffic potential, 2 neighborhoods are in the zone of medium traffic potential, 2 neighborhoods are in the zone of high traffic potential, and 4 neighborhoods are in the zone of high traffic potential.

### **Conclusion**

The analysis of the traffic congestion potential in the new neighborhoods (Region 1) and the old neighborhood (Region 4) of Urmia city shows that the traffic potential is higher in the new neighborhoods than in the old neighborhoods, with a very small difference. Also, based on the analysis of 25 indicators, the highest traffic potential among the neighborhoods based on the indicators of distance from green, sports, administrative, commercial, and educational uses, road width, building density, average land price, student and working population, the area covered by public transportation, The number of cars, the service level of roads and the number of households are related to the new texture (Region 1) and are based on the indicators of distance from cultural, recreational, medical and religious uses, distance from urban cores, traffic volume, travel rate of uses, access to multi-story parking, density population and residential and per capita car ownership has the highest traffic potential belonging to old texture neighborhoods (Region 4).

### **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.

## جستاری بر پتانسیل سنجی تراکم ترافیک در محلات بافت جدید و قدیمی شهر ارومیه\*

رضا کریمی<sup>۱</sup>، اکبر اصغری زمانی<sup>۲</sup>✉، محمد رضا پورمحمدی<sup>۳</sup>۱- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: [reza.karimi@tabrizu.ac.ir](mailto:reza.karimi@tabrizu.ac.ir)۲- (نویسنده مسئول)، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: [azamani@tabrizu.ac.ir](mailto:azamani@tabrizu.ac.ir)۳- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: [Pourmohamadi@tabrizu.ac.ir](mailto:Pourmohamadi@tabrizu.ac.ir)

## چکیده

## اطلاعات مقاله

## نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

## تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۱/۱۱

## تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۳/۰۵

## تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۴/۱۰

## تاریخ چاپ:

۱۴۰۴/۰۵/۱۵

## واژگان کلیدی:

پتانسیل،

تراکم ترافیک،

محله،

FUCOM،

CoCoSo.

سنجش پتانسیل تراکم ترافیک در زمان واقعی یکی از چالش‌های بزرگ مهندسان ترافیک، برای مدیریت مشکل تراکم ترافیک بوده است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل پتانسیل تراکم ترافیکی در محلات جدید و قدیمی شهر ارومیه با تأکید بر معیارهای کالبدی، ترافیکی و اقتصادی- اجتماعی انجام گردیده است. نوع پژوهش بر اساس هدف، کاربردی بوده و روش انجام کار توصیفی- تحلیلی می‌باشد. گردآوری اطلاعات از ترکیب مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی صورت پذیرفته است. جهت محاسبه ضریب اهمیت شاخص‌ها از روش FUCOM بهره گرفته شده و نتایج آن در قالب کد نویسی در نرم‌افزار اکسل و لینگو به‌دست‌آمده است. نتایج به‌دست‌آمده نشانگر آن بوده که بیش‌ترین ضریب اهمیت استخراج‌شده مربوط به شاخص فاصله از کاربری‌های ورزشی با ۰/۰۷۱ و کم‌ترین آن مربوط به شاخص فاصله از هسته‌های شهری با ۰/۰۰۵ بوده است. برای اینکه بتوان پتانسیل تراکم ترافیکی را در محلات بافت جدید و قدیم شهر ارومیه نمایش داد، از مدل CoCoSo استفاده گردیده است. در محلات بافت جدید، از میان ۱۶ محله، ۳ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی کم، ۳ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی کم، ۴ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی متوسط، ۴ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی زیاد و ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی زیاد واقع گردیده است. در محلات بافت قدیم، از میان ۱۳ محله، ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی کم، ۳ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی کم، ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی متوسط، ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی زیاد و ۴ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی زیاد واقع گردیده است.

**استناد:** کریمی، رضا؛ اصغری زمانی، اکبر و پورمحمدی، محمد رضا. (۱۴۰۴). جستاری بر پتانسیل سنجی تراکم ترافیک در محلات بافت جدید و قدیمی شهر ارومیه. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۷ (۲)، ۱۷۰-۱۵۵.

<http://doi.org/10.22059/jhgr.2024.371260.1008665>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

© نویسندگان



\*. این مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای رضا کریمی با راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی دانشگاه تبریز است.

## مقدمه

سال‌های اولیه قرن بیست و یکم همراه با تحولات شگرف در زندگی بشر بوده به‌طوری‌که زیست‌جوامع انسانی را تحت تأثیر قرار داده و انعکاس این روابط را در جلوه‌های فضایی به‌ویژه در شهرها آشکار کرده است (Taghvae et al., 2012: 8). پیامد این تحولات گسترش شهرنشینی سریع، ظهور شهرهای کلان با بافت نابسامان است که به دلیل مدیریت ناصحیح ساختار فضایی مبتنی بر دسترسی مطلوب، مسئله ترافیک و ناپایداری الگوهای حمل‌ونقل، منجر به پیدایش جریان‌های فضایی نامطلوب و تحمیل هزینه‌های عمومی شده است (Spears et al., 2014: 207). به‌طوری‌این آثار منفی در کلان‌شهرها به علت بالا بودن حجم تقاضای سفر، بیشتر از سایر شهرها ظاهر گردیده (Kadkhodaei et al., 2021: 82) و سیستم مدیریت شهری را همواره به رفع بحران مشغول کرده به‌جای اینکه تدوینگر سیاست‌های پیش‌گیرانه و پیش‌بینی‌کننده باشد (Asadi et al., 2012: 132). پژوهش‌ها گویای آن است که حمل‌ونقل، مصرف‌کننده بیش از ۲۰ درصد کل انرژی و عامل ایجاد بخش اعظمی از آلودگی هوا در سطح دنیاست (Khaksar et al., 2022: 21). به‌عنوان مثال، ۰/۸ میلیارد ساعت و ۰/۳ میلیارد گالن سوخت بیش‌تر در سال ۲۰۲۰ در ایالات‌متحده به دلیل مشکل تراکم ترافیک هدر می‌رود (Idris, 2022: 24). هم‌چنین بر اساس رده‌بندی مؤسسه تحقیقاتی به‌نام Numbeo در سال ۲۰۲۳، کشور ایران بر اساس شاخص ترافیکی در میان ۸۴ کشور، در رتبه ۷ جهان قرار گرفته که مبنای محاسبه آن، فاکتورهایی مانند میزان زمان سپری‌شده در ترافیک به دلیل رفت‌وآمد شغلی، میزان نارضایتی افراد حاضر در ترافیک، ناکارآمدی و میزان دی‌اکسید کربن آزاد شده، بوده است (www.numbeo.com). سیستم حمل‌ونقل و ترافیکی به‌عنوان جزئی از فعالیت‌های شهری بیانگر پویایی و حیات یک مجموعه شهری است. بی‌شک بدون تحرک نمی‌توان شهری را زنده و پویا تصور نمود (Habibi, 2013: 34). عموماً، مردم گرایش به سفر دارند تا به طیف متنوعی از کالاها، خدمات، امکانات و افرادی دسترسی داشته باشند که احتمال دارد در مبدأ سفرشان قابل‌دسترس نباشد (Okeke, 2021: 1754). در زمان حاضر برنامه‌ریزان ترافیک به این نکته تأکید دارند که ازدحام در ترافیک را راه چاره‌ای نیست مگر اینکه کارکردهای زمین شهری هماهنگ با ظرفیت خیابان‌ها تعیین گردد؛ درحالی‌که اقتصاد زمین و ساختمان و به‌خصوص فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی از قاعده حداکثر دسترسی و سودآوری تبعیت می‌کنند (Saeednia, 2020: 27) و اغلب پیرو سازوکارهای اقتصادی و رقابت آزاد هستند. اما عناصر شهری عمومی و غیرانتفاعی را نمی‌توان یکسره به سازوکارهای اقتصاد بازار سپرد، بلکه ضرورت دارد جهت جبران ناکارآمدی‌های بازار به تصمیم‌ها و سیاست‌های مبتنی بر منافع عمومی تمسک جست (Hansen, 2003: 13). الگوی کاربری زمین از نوع مسکونی و غیرمسکونی و چارچوب فضایی حاصل از مکانیسم رفتاری میان آن‌ها، پایه و مبنای سفرهای شهری را تشکیل می‌دهند (Ahadi et al., 2020: 86). ویژگی متمایز کاربری زمین، توانایی یا پتانسیل آن برای «تولید» سفر است. بنابراین، کاملاً طبیعی است که پتانسیل کاربری زمین یک قطعه زمین را که دارای فعالیت‌های خاصی برای ایجاد مقدار معینی جریان ترافیک در روز است، مرتبط کنیم (Lopa et al., 2022: 28). سیستم ترافیک شهری یک سیستم پویا، باز و پیچیده است به‌طوری‌که در سطح کلان، رابطه بین جریان ترافیک و کاربری اراضی در فرآیند تحول شهری ازجمله شبکه راه‌ها منعکس می‌شود. تحول شبکه راه‌ها بر توزیع جریان ترافیک شهری، میانگین مسافت سفر و هزینه سفر ساکنان اثرگذار بوده و سپس بر انتخاب محل سکونت ساکنان و در نتیجه بر ماهیت کاربری زمین تأثیر می‌گذارد (Shi, 2020: 154). هم‌زمان با شکل‌گیری و توسعه شهرها در نقاط مختلف دنیا، نیاز به روش‌ها و سیستم‌هایی با توانایی تحلیل مشکلات و معضلات شهری حاصل از کنش متقابل بین سیستم‌های محیطی، جمعیتی و اقتصادی افزایش یافته است (Gioli & Milan, 2018: 3). سنجش پتانسیل ترافیک در زمان واقعی یکی از چالش‌های بزرگ مهندسان ترافیک، برای مدیریت مشکل

تراکم ترافیک، به‌ویژه در دوره‌های اوج بوده است (Alghamdi, 2019: 1227) که در صورت تحقق می‌تواند به مدیریت بهتر ترافیک مناطق شهری برای کاهش ازدحام کمک کند (Shi et al., 2020: 4909). در دسترس بودن حجم زیادی از داده‌های اطلاعات جغرافیایی بسیاری از محققان را به شبیه‌سازی پدیده ترافیک برای اهداف پژوهشی و تجاری برانگیخته است (Amara, 2020: 1). با توجه به این که بنیان سیستم برنامه‌ریزی شهری مبنی بر ظرفیت سنجی بوده و ترافیک نیز به‌عنوان زیرشاخه این سیستم، پدیده‌ای مستقل نبوده بلکه زائیده تأثیرات مختلف جمعیتی، کالبدی، ترافیکی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی می‌باشد، لذا این پژوهش با هدف تحلیل تطبیقی پتانسیل تراکم ترافیکی در محلات بافت جدید (منطقه یک) و قدیمی (منطقه چهار) شهر ارومیه انجام شده است. مطالعه و اجرای طرح‌های ترافیک و حمل‌ونقل شهری کشور به شکل بخشی و مستقل از شرایط محیطی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی تهیه و موجب گردیده تا شهر ارومیه نیز از مسائل مطرح شده در بالا مستثنی نبوده و با مشکلات ترافیکی چه در بافت قدیم و چه در بافت جدید مواجه باشد که دلیل آن را می‌توان به‌صورت کلی در مواردی همچون واقع‌شدن بخش عمده‌ای از کاربری‌های تجاری، اداری، آموزشی و درمانی، در بافت قدیمی شهر و عدم معاصر سازی این بافت با نیازهای امروزی، تخصیص تراکم ساختمانی بی‌ضابطه در شهر به‌خصوص بافت جدید، عدم رعایت سلسله‌مراتب معابر شهری در تفکیک اراضی، غفلت از نرخ سفر سازی کاربری‌ها در توسعه‌های جدید شهری، کمبود و جایابی نامناسب پارکینگ‌های طبقاتی، عدم توجه به گونه‌های مختلف حمل‌ونقل (دوچرخه، پیاده، اتوبوس، مترو، تراموا)، تغییر کارکرد معابر محلی از ترافیک مقصدی به ترافیک عبوری و غیره نام برد. برای شهر ارومیه با جمعیت ۷۳۶۲۲۴ نفر (سرشماری سال ۱۳۹۵)، آخرین مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک در سال ۱۳۸۷ انجام شده و با توجه به پویا بودن سیستم شهری و تغییرات سریع آن، هیچ برنامه مدون و بهنگام شده‌ای در جهت مقابله با پدیده راه‌بندان‌های ترافیکی در وضعیت فعلی و آینده آن وجود ندارد. از همین رو این پژوهش با بهره‌گیری از شاخص‌های متنوع کالبدی و غیر کالبدی مؤثر در ترافیک شهری بر آن بوده تا خلأ موجود در سیستم برنامه‌ریزی ترافیک شهر ارومیه را برطرف نموده و محلات دارای پتانسیل تراکم ترافیکی را در بافت جدید (منطقه ۱) و قدیمی (منطقه ۴) شهر ارومیه موردسنجش و ارزیابی تطبیقی قرار دهد. نوآوری پژوهش حاضر را می‌توان در کاربست تنوعی از ۲۵ شاخص در قالب ۳ متغیر کالبدی، ترافیکی و اجتماعی-اقتصادی، اجرای روش‌های جدید FUCOM و CoCoSo، بهره‌گیری از اپلیکشین گوگل میپس<sup>۱</sup> جهت برداشت میانگین حجم ترافیک و نیز مقایسه تطبیقی پتانسیل (ظرفیت) تراکم ترافیکی در مقیاس محلات بافت قدیم و جدید ذکر کرد؛ به‌طوری که خروجی حاصل از آن می‌تواند به‌عنوان راه‌گشایی در جهت اولویت‌بندی اجرای طرح‌های موضوعی و موضعی در جهت حل مشکلات ترافیکی محلات، مقایسه کارایی ترافیکی گونه‌های بافت، حذف ترافیک عبوری مخل آرامش از محلات مسکونی، بازتنظیم مجدد کاربری‌ها بر اساس نرخ سفر سازی و غیره مورد استفاده قرار گیرد.

تحقیقات مختلفی در ارتباط با موضوع ترافیک در شهرها انجام گرفته که در ذیل برخی از آن‌ها اشاره شده است:

کریمی و عابدینی<sup>۲</sup> (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای با عنوان "سنجش پتانسیل ترافیکی در شهرها با استفاده از مدل IHWP (مطالعه موردی: شهر ارومیه)" با استفاده از ۱۴ شاخص از میان عوامل مؤثر در ترافیک انتخاب شده و پس از توزیع پرسش‌نامه بین نخبگان به محاسبه امتیاز شاخص‌ها بر اساس مدل IHWP اقدام گردیده است. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن بوده که ۱۷ درصد از محدوده شهر ارومیه پتانسیل ترافیکی کم، ۷۷ درصد پتانسیل ترافیکی متوسط و ۶ درصد در محدوده پتانسیل ترافیکی زیاد قرار گرفته است.

1. Google Maps

2. Karimi & Abedini

ویراسینگ<sup>۱</sup> و باندارا<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)، در مقاله‌ای با عنوان "متدولوژی مبتنی بر GIS برای تعیین مرزهای اصلاح‌شده مناطق تجزیه و تحلیل ترافیک در مناطق شهری" مناطق تحلیل ترافیک (TAZs<sup>۳</sup>) را به عنوان کوچک‌ترین واحد فضایی در مدل‌سازی حمل و نقل و کاربری زمین بیان کرده و شناسایی یک روش برای تعیین مرز یک سیستم TAZ با توجه به دسترسی به شبکه جاده‌ای و عوامل مؤثر بر تولید سفر و توزیع سفر را ضروری دانسته‌اند. هدف تحقیق نیز توسعه روشی برای تعیین محدوده‌های تحلیل ترافیک اصلاح‌شده (MTAZ) با در نظر گرفتن دسترسی به شبکه جاده‌ای مجاور، همگنی کاربری‌ها و پارامترهای اجتماعی-اقتصادی بوده است.

کلگانوف<sup>۴</sup> و اسکوتلینک<sup>۵</sup> (۲۰۱۹)، در مقاله‌ای با عنوان "تحقیق در مورد امکان افزایش ظرفیت ترافیکی خیابان‌ها در بخش مرکزی ایرکوتسک"<sup>۶</sup> به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش سطح خودروسازی و توسعه بخش تاریخی شهر منجر به افزایش شدید تعداد خودروهای پارک شده در کنار خیابان شده است. این وضعیت باعث کاهش قابل توجه سرعت و در نتیجه افزایش زمان صرف شده در سفر گردیده است. همچنین مشخص شده که محدودیت یا حتی ممنوعیت کامل پارکینگ (و کنترل متناظر بر اجرای آن) در شلوغ‌ترین نقطه خیابان، ظرفیت تردد و سرعت حرکت خودروهای شخصی یا مسیر را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

دوه‌چی<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای با عنوان "روش CoCoSo مبتنی بر تابع هرونی<sup>۸</sup> قدرت فازی برای اولویت‌بندی مزیت وسایل نقلیه خودران در مدیریت ترافیک در زمان واقعی" معیارهای اصلی، یعنی ایمنی اقتصادی، عمومی و سیاسی، زیست‌محیطی و ترافیکی و ۱۳ معیار فرعی را با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی (MCDM) اولویت‌بندی کرده‌اند. برای این منظور روش راه حل سازش ترکیبی (CoCoSo)، روش لگاریتمی و تابع هرونی قدرت پیشنهاد گردیده، که نتایج حاصله از تأثیر پارامترهای  $p$  و  $q$  (مقادیر عددی در بازه ثابت) بر نتیجه تصمیم‌گیری نشان داده که نتایج رتبه‌بندی تحت تأثیر قرار نگرفته است.

ممدوحی<sup>۹</sup> و همکاران (۱۴۰۲)، در مقاله‌ای با عنوان "مطالعه تطبیقی و شناسایی عوامل مؤثر در ایجاد سفرهای اجباری برون‌شهری" با مطالعه در سه استان خراسان رضوی، فارس و تهران به این نتیجه رسیده‌اند که برای تولید سفرهای تحصیلی، متغیر تعداد خودرو تحت تملک (خانوارهای با بیش از دو وسیله نقلیه) و برای جذب، سرانه مالکیت خودرو از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. همچنین در تولید سفرهای کاری، سهم افراد در رده سنی ۳۲-۴۷ سال و در جذب، تعداد شاغلان در سرانه مالکیت خودرو بیش‌ترین تأثیر را بر ایجاد سفرهای کاری داشته‌اند.

## مبانی نظری

تراکم ترافیک پدیده‌ای است حاصل از ارتباط سه‌گانه میان انسان، راه و وسیله نقلیه، ویژگی‌ها و کیفیت عملکرد هرکدام از این سه عامل نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت نهایی ترافیک در هر زمان دارد (Akbari & Lotfalian, 2020: 149). دسته‌بندی‌های گوناگونی از انواع ترافیک وجود دارد به‌طوری‌که قریب انواع ترافیک (تردد) را بر اساس نوع

1. Weerasinghe
2. Bandara
3. Traffic Analysis Zones
4. Kolganov
5. Skutelnik
6. Irkutsk
7. Deveci
8. Heronian Function
9. Mamdoohi

حرکت و علت انگیزه آن به سه دسته تقسیم کرده است: ۱- تردد تجاری: تهیه و توزیع کالا، حمل و نقل کالا؛ ۲- تردد شغلی: برای رسیدن به محل کار این نوع تردد بیشترین نوع تردد بوده، علاوه بر این قسمت اعظم این تردد در ساعت‌های معینی از روز انجام می‌گیرد و به وجود آورنده حداکثر بار ترافیکی در شهرهاست؛ ۳- تردد برای ارائه خدمات: این نوع شامل خدمات آتش‌نشانی اورژانس و غیره است (Gharib, 2020: 13). عوامل مؤثر در رفتار ترافیک عمدتاً در دو سطح فردی (یا خانواری) و سطح یک محدوده فضایی (مانند محله یا ناحیه ترافیکی) قرار می‌گیرند. ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی مانند سن، جنس، مالکیت اتومبیل و غیره در زمره عوامل سطح فردی قرار دارند (Ewing & Cervero, 2010). بر همین اساس انواع مختلف کاربری اراضی (مسکونی، آموزشی و تجاری) دارای ویژگی‌های متفاوتی برای تولید ترافیک هستند که عبارت‌اند از: ۱- مقدار جریان ترافیک؛ ۲- نوع ترافیک (عابر پیاده، کامیون، اتومبیل)؛ ۳- ترافیک در یک‌زمان خاص (ادارات در صبح و عصر جریان ترافیک ایجاد می‌کنند، درحالی‌که مغازه‌ها در طول روز جریان ترافیک ایجاد می‌کنند) (Muttapien & Basuki, 2020: 3). هنگامی‌که یک مرکز خدماتی مانند مرکز خرید، مدرسه، کالج، بانک، بیمارستان یا مرکز تجاری برنامه‌ریزی می‌شود، برای مهندسان ترافیک و برنامه‌ریزان حمل و نقل ضروری است که حجم ترافیک مورد انتظار تولید یا جذب‌شده توسط چنین تسهیلاتی را تعیین کنند. حجم ترافیک مورد انتظار می‌تواند به درک تأثیر ترافیک بر خیابان مجاور و الگوی تغییرات ترافیک در تسهیلات کمک کند (Meena & Patil, 2022: 1). برخی از عواملی که می‌توانند بر تولید سفر تأثیر بگذارند عبارت‌اند از: ۱- الگو و شدت کاربری اراضی و توسعه آن در منطقه مورد مطالعه؛ ۲- ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی رفتار جمعیت سفرکننده در منطقه مورد مطالعه؛ ۳- شرایط و قابلیت‌های سیستم حمل و نقل موجود در منطقه مورد مطالعه و طرح توسعه آن (Muttapien & Basuki, 2020: 2). هر کدام از کاربری‌ها بر اساس نظام تقسیمات فضایی دارای شعاع دسترسی معینی می‌باشد که می‌تواند با توجه به خدماتی که به شهروندان ارائه می‌دهد در ترافیک شهری مؤثر واقع گردد. در جدول ۱ شعاع دسترسی کاربری‌های کلیدی بر اساس تحقیقات مختلف ارائه گردیده است.

جدول ۱. شعاع دسترسی کاربری‌های مهم بر اساس مقیاس عملکردی آن‌ها

| نوع کاربری         | مقیاس | شعاع دسترسی |        | نوع کاربری            | مقیاس | شعاع دسترسی                   |        |
|--------------------|-------|-------------|--------|-----------------------|-------|-------------------------------|--------|
|                    |       | حداقل       | حداکثر |                       |       | حداقل                         | حداکثر |
| بوستان             | کوی   | ۲۲۰         | ۲۵۰    | خرید روزانه           | کوی   | ۳ دقیقه پیاده‌روی             |        |
|                    | محله  | ۳۰۰         | ۳۷۵    | خرید روزانه- هفتگی    | محله  | ۵ دقیقه پیاده‌روی (۸۰۰ متر)   |        |
|                    | ناحیه | ۶۵۰         | ۷۵۰    | خرید هفتگی- ماهانه    | برزن  | ۱۵ دقیقه پیاده‌روی            |        |
| مهدکودک و کودکستان | کوی   | ۳۰۰         | ۵۰۰    | خرید ماهانه           | ناحیه | ۲۰ دقیقه پیاده‌روی (۱۵۰۰ متر) |        |
|                    | محله  | ۴۰۰         | ۸۰۰    | واحد تجاری عمده‌فروشی | منطقه | ۳۰ دقیقه پیاده‌روی (۲۵۰۰ متر) |        |
| آموزش راهنمایی     | برزن  | ۸۰۰         | ۱۲۰۰   | درمانگاه              | ناحیه | ۶۵۰                           | ۷۵۰    |
| آموزش دبیرستان     | ناحیه | ۱۲۰۰        | ۲۰۰    | بیمارستان             | منطقه | ۱۰۰۰                          | ۱۵۰۰   |
| اداری              | منطقه | -           | ۶۰۰۰   |                       |       |                               |        |
| مذهبی              | محله  | -           | ۲۰۰    | پارک                  | محله  | -                             | ۸۰۰    |
|                    |       |             |        |                       | ناحیه | -                             | ۱۶۰۰   |
|                    |       |             |        |                       | شهر   | -                             | ۳۲۰۰   |

| تفریحی | واحد همسایگی |   | ورزشی | واحد همسایگی |      |
|--------|--------------|---|-------|--------------|------|
|        | ۷۰۰          | - |       | ۳۰۰          | -    |
| فرهنگی | ناحیه        | - | ۱۵۰۰  | محله         | ۸۰۰  |
|        | منطقه        | - | ۶۰۰   | ناحیه        | ۱۵۰۰ |
|        | -            | - | -     | منطقه        | ۳۵۰۰ |
| مذهبی  | -            | - | -     | محله         | ۳۰۰  |
|        | -            | - | -     | ناحیه        | ۵۰۰  |

منبع: (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵۴)؛ (هدایت‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۷)؛ (حبیبی و مسائلی، ۱۳۷۸: ۳۲-۱)؛ (زنگی‌آبادی و سعیدپور، ۱۳۹۵: ۵۰)؛ (پوراحمد و همکاران، ۱۴۰۰: ۶)؛ (حسینی و علوی، ۱۳۹۷: ۳۵)؛ (خدائی و خزاعی، ۱۳۹۵: ۷)؛ (اجزاءشکوهی و رستگار، ۱۳۹۴: ۳۰)

هنارد<sup>۱</sup> انواع ترافیک را بر پایه ۶ اصل بخش‌بندی نموده که شامل ترافیک مربوط به سکونت، کارهای حرفه‌ای-اقتصادی یا تجاری-اجتماعی و یا تفریحی، جشن‌ها و اعیاد و رفت‌آمدهای استثنایی می‌شود (Strufsky, 2016: 56). باومایستر<sup>۲</sup> رابطه میان ترافیک و گسترش شهر را رابطه مستقیم و متقابل می‌داندست و اعتقاد داشت که تنها با مطالعه دقیق و سیستماتیک ترافیک شهری می‌توان به حل آن امیدوار بود (Pakzad, 2021: 123). بوکانان<sup>۳</sup> نیز بر این عقیده بود با پخشایش و تجمیع درست ترافیک پهنه‌های گسترده‌ای از شهر را از پیامدهای منفی خودرو نجات دهد. این ایده اصلی او در تنظیم ترافیک پایه نظری برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و هرگونه کوشش بعدی درباره آرام‌سازی محله‌ها و پهنه‌های شهری گردید (Pakzad, 2021: 217). در مقابل از نظر لوئیس مامفورد<sup>۴</sup> «حق دسترسی به هر بنا در شهر با وسیله نقلیه شخصی و در سنی که هرکسی واجد تملک چنین وسیله‌ای است، در واقع حقی برای از بین بردن و تخریب شهرها است» (Arendt, 2008: 86). بر اساس مطالب مذکور، ایجاد یک سیستم ارزیابی شاخص علمی و معقول برای ارزیابی وضعیت فعلی ترافیک شهری، تعیین اهداف برنامه‌ریزی و ارزیابی به‌موقع توسعه شهری ضروری است. آنچه هیجان‌انگیز است این است که با توسعه سریع شبکه‌های اجتماعی، اینترنت موبایل، تجارت الکترونیک و غیره، داده‌های مختلف به‌طور تصاعدی در حال رشد هستند (Wang et al., 2019: 110103). از آنجاکه تولید سفرهای درون‌شهری توسط یک فرد متأثر از عوامل متعددی است که در تحقیق حاضر این عوامل در سه دسته عوامل کالبدی، اجتماعی-اقتصادی و ترافیکی مدنظر قرار گرفته است.

## روش پژوهش

این تحقیق با توجه به هدف آن از نوع تحقیقات کاربردی بوده و با توجه به روش انجام کار، از ماهیتی توصیفی-تحلیلی برخوردار می‌باشد. گردآوری اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، مطالعات میدانی (شامل مراجعه به ادارات جهت اخذ داده‌های طرح‌های جامع، تفصیلی و مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه) و اطلاعات سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵ صورت گرفته است. پس از مطالعه منابع مرتبط با موضوع تحقیق، شاخص‌های مؤثر در پتانسیل سنجی تراکم ترافیک استخراج‌شده و سپس با توجه به موجود بودن داده‌های GIS، ۲۵ شاخص بر اساس نظرات نخبگان (اساتید دانشگاه و دانشجویان دکتری شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری) برای رسیدن به خروجی تحقیق انتخاب گردیده که شامل فاصله از کاربری‌های فضای سبز، ورزشی، فرهنگی، تجاری، اداری، تفریحی، درمانی، مذهبی، آموزشی، فاصله از هسته‌های شهری، عرض معابر، حجم ترافیک، تراکم ساختمانی، نرخ سفرسازی کاربری‌ها، سرانه مالکیت

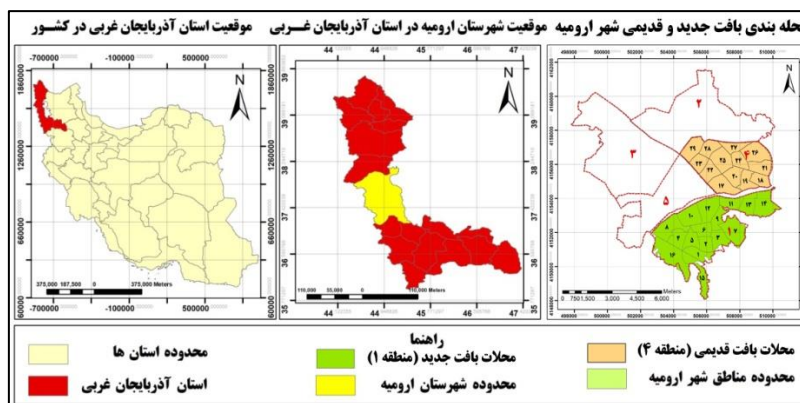
1. Hénard
2. Baumeister
3. Buchanan
4. Lewis Mumford

خودرو، متوسط قیمت زمین، دسترسی به پارکینگ طبقاتی، تراکم واحد مسکونی، تراکم جمعیتی، تعداد جمعیت محصل، تعداد جمعیت شاغل، محدوده تحت پوشش حمل و نقل عمومی، تعداد خودرو، سطح سرویس معابر و تعداد خانوار می باشد. با توجه به اینکه هرکدام از شاخص های مؤثر در پتانسیل سنجی تراکم ترافیک محلات بافت تاریخی و جدید، ضریب اهمیت متفاوتی دارند، لذا در این مقاله از نظرات نخبگان جهت تعیین وزن شاخص ها استفاده شده است. برای وزن دهی به شاخص ها از روش سازگاری کامل (FUCOM) استفاده گردیده به طوری که ابتدا پرسش نامه ای که محتوای آن جهت رتبه بندی شاخص ها و سپس مقایسه زوجی شاخص ها بر اساس رتبه به دست آمده بوده، تدوین شده است. در قدم بعدی پرسش نامه ها با تعداد نمونه ۵۰ عدد به صورت تصادفی در سال ۱۴۰۲ بین نخبگان که شامل اساتید و دانشجویان دکتری شهرسازی و برنامه ریزی شهری دانشگاه های تبریز و ارومیه می باشد، توزیع گردیده و داده های آن وارد نرم افزار اکسل و لینگو<sup>۱</sup> شده و مورد محاسبه و تحلیل قرار گرفته است. روش FUCOM توسط پاموکار و همکاران (۲۰۱۸) ارائه شد. این تکنیک جزو روش های تصمیم گیری چند معیاره است. الگوریتم FUCOM برگرفته شده از عبارت Full Consistency Method می باشد که امکان محاسبه عینی وزن معیارها را به دلیل تعداد کم مقایسه معیارها و استفاده از انتقال پذیری کامل ریاضی امکان پذیر می کند. مدل FUCOM قابلیت روایی سنجی مدل را به کمک محاسبه مقدار خطا برای بردارهای وزنی به دست آمده با تعیین DFC (انحراف از سازگاری کامل) فراهم می کند. از طرفی، در سایر مدل های مخصوص تعیین وزن معیارها (مدل BWM، مدل های AHP)، افزونگی مقایسه جفتی دیده می شود، که باعث کاهش آسیب پذیری آن ها نسبت به خطاهای قضاوت می شود، در صورتی که عملیات اجرایی FUCOM این مسئله را برطرف می کند (Pamucar et al., 2018: 1-22). پس از تحلیل پرسش نامه ها و محاسبه وزن شاخص ها بر اساس روش FUCOM مبتنی بر سطح خطای قابل قبول (DFC)، به منظور تحلیل پتانسیل تراکم ترافیکی در محلات بافت جدید و قدیمی شهر ارومیه بر اساس شاخص های ۲۵، لایه های اطلاعاتی شاخص ها در نرم افزار GIS آماده سازی شده و سپس عملیات تبدیل به فرمت رستر و نیز استاندارد سازی بر اساس هدف تحقیق صورت گرفته است. در گام بعد با استفاده از ابزار Zonal، مقادیر پتانسیل ترافیکی به تفکیک محلات ۲۹ گانه استخراج گردیده است. در گام بعد برای اینکه بتوان پتانسیل تراکم ترافیکی را در محلات بافت جدید و قدیمی تحلیل و ارزیابی نمود، از روش تصمیم گیری چند معیاره کوکوسو (CoCoso)<sup>۲</sup> بهره گرفته شده است. روش کوکوسو یک روش تصمیم گیری چند معیاره به معنای راه حل مصالحه ترکیبی می باشد که توسط یزدانی و همکاران (۲۰۱۸) برای انتخاب بهترین گزینه بر اساس تعدادی معیار استفاده شده است (Yazdani, 2018: 2501-2519).

### محدوده مورد مطالعه

شهر ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی در شمال غربی کشور واقع شده و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر ارومیه ۷۳۶۲۲۴ نفر و مساحت این شهر بر اساس طرح تفصیلی در سال ۹۸، حدود ۱۱۲۱۷/۸ هکتار می باشد (Consulting Engineers of Tarho Amayesh, 2019: 7). بر اساس نظام تقسیمات شهرداری، شهر ارومیه دارای ۵ منطقه بوده به طوری که محدوده مورد مطالعه در این پژوهش شامل بافت جدید (منطقه ۱) و بافت قدیمی (منطقه ۴) می باشد که به ترتیب شامل ۱۶ و ۱۳ محله بوده است (تصویر ۱).

1. Lingo  
2. Combined Compromise Solution



شکل ۱. موقعیت شهر ارومیه در استان و کشور و نقشه منطقه بندی شهر (مهندسين مشاور طرح و آمايش، ۱۳۹۸)

## یافته‌ها

جهت محاسبه وزن شاخص‌ها از روش تصمیم‌گیری چند معیاره FUCOM استفاده گردیده، که پس از تحلیل نتایج ۵۰ پرسش‌نامه در قالب کد نویسی انجام‌شده در نرم‌افزار اکسل و لینگو، خروجی به صورت جدول ۲ استخراج شده است. وزن شاخص‌ها بر اساس روش FUCOM مبتنی بر سطح خطای قابل قبول ( $DFC=0$ )<sup>۱</sup>، محاسبه شده که مؤید پایداری و روایی تحقیق و نیز سازگاری قضاوت‌ها می‌باشد. نتایج به دست آمده نشانگر آن بوده که بیش‌ترین ضریب اهمیت استخراج‌شده مربوط به شاخص فاصله از کاربری‌های ورزشی با ۰/۰۷۱ و کم‌ترین آن مربوط به شاخص فاصله از هسته‌های شهری با ۰/۰۰۵ بوده است.

جدول ۲. وزن محاسبه شده شاخص‌ها مبتنی بر روش FUCOM

| شاخص                       | وزن   |
|----------------------------|-------|
| فاصله از کاربری‌های شهری   | ۰/۰۰۵ |
| متوسط قیمت زمین            | ۰/۰۱۴ |
| دسترسی به پارکینگ طبقاتی   | ۰/۰۶۲ |
| عرض معابر                  | ۰/۰۱۸ |
| تعداد خودرو                | ۰/۰۲۶ |
| سرانه مالکیت خودرو         | ۰/۰۱۰ |
| سطح سرویس معابر            | ۰/۰۵۷ |
| محدوده تحت پوشش            | ۰/۰۴۷ |
| حجم ترافیک                 | ۰/۰۲۱ |
| نرخ سفرسازی کاربری‌ها      | ۰/۰۱۶ |
| تعداد جمعیت محصل           | ۰/۰۶۷ |
| تعداد جمعیت شاغل           | ۰/۰۶۱ |
| تعداد خانوار               | ۰/۰۳۶ |
| تراکم جمعیتی               | ۰/۰۳۱ |
| تراکم واحد مسکونی          | ۰/۰۲۸ |
| تراکم ساختمانی             | ۰/۰۳۳ |
| فاصله از کاربری‌های فضای   | ۰/۰۳۵ |
| فاصله از کاربری‌های ورزشی  | ۰/۰۷۱ |
| فاصله از کاربری‌های مذهبی  | ۰/۰۵۲ |
| فاصله از کاربری‌های فرهنگی | ۰/۰۵۵ |
| فاصله از کاربری‌های تفریحی | ۰/۰۶۶ |
| فاصله از کاربری‌های آموزشی | ۰/۰۴۸ |
| فاصله از کاربری‌های اداری  | ۰/۰۴۱ |
| فاصله از کاربری‌های درمانی | ۰/۰۶۹ |
| فاصله از کاربری‌های تجاری  | ۰/۰۳۲ |

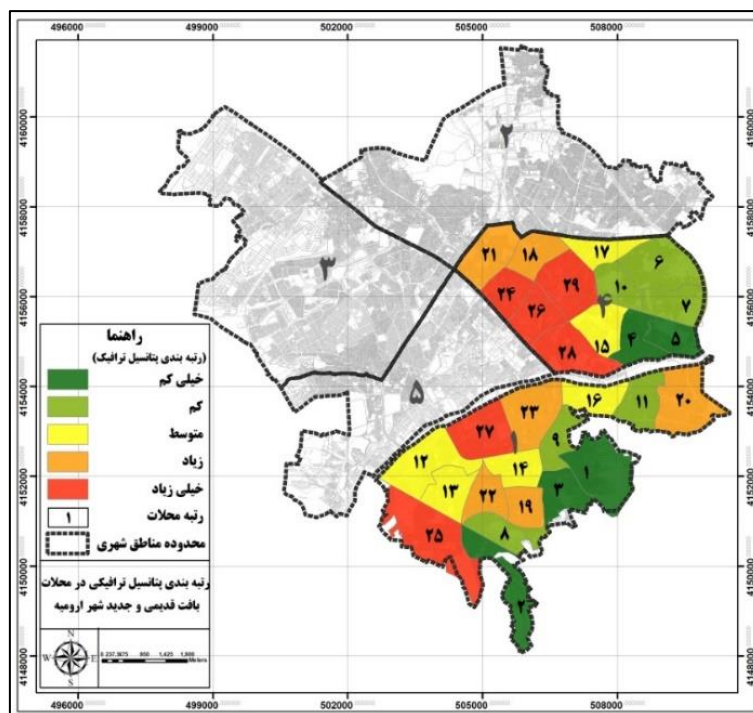
پس از استخراج وزن نهایی شاخص‌ها، پتانسیل تراکم ترافیکی در محلات بافت قدیمی و جدید شهر ارومیه به تفکیک ۲۵ شاخص مورد واکاوی قرار گرفته است. نتایج گویای آن بوده که بر اساس شاخص فاصله از کاربری‌های فضای سبز محله ۱۴ بیش‌ترین و محله ۱۵ کم‌ترین پتانسیل ترافیکی و بر اساس شاخص فاصله از کاربری‌های ورزشی محله ۱۶ بیش‌ترین و محله ۲۱ کم‌ترین پتانسیل ترافیکی را داشته است. بر پایه شاخص فاصله از کاربری‌های فرهنگی، محلات ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۵، ۱۶ و ۲۱ کم‌ترین و محله ۲۲ بیش‌ترین پتانسیل ترافیک و بر پایه شاخص فاصله از هسته‌های شهری، محله ۱۸ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی را به خود اختصاص داده است. بر اساس شاخص عرض معابر، محله ۱۴ بیش‌ترین و محله ۱۸ کم‌ترین پتانسیل و بر اساس شاخص حجم ترافیک، محله ۷ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی را کسب کرده است. بر پایه شاخص تراکم ساختمانی، محله ۱۲ بیش‌ترین و محله ۲۱ کم‌ترین پتانسیل ترافیک و بر پایه شاخص نرخ سفرسازی کاربری‌ها، محله ۱۵ کم‌ترین و محله ۱۷ بیش‌ترین

1. Deviation from the Full Consistency (انحراف از سازگاری کامل)

پتانسیل ترافیک را به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس شاخص متوسط قیمت زمین، محله ۱۶ بیش‌ترین و محله ۱۸ کم‌ترین پتانسیل ترافیک و بر اساس شاخص‌های فاصله از کاربری‌های تجاری، اداری و آموزشی، محله ۱۵ کم‌ترین و محله ۱۶ بیش‌ترین پتانسیل ترافیک را کسب کرده‌اند. بر پایه شاخص دسترسی به پارکینگ طبقاتی، محلات ۱ تا ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۴، ۲۶، ۲۷ و ۲۹ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیک و بر پایه شاخص تراکم مسکونی محله ۲۶ بیش‌ترین و محله ۱۵ کم‌ترین پتانسیل ترافیک را داشته‌اند. بر اساس شاخص تراکم جمعیتی، محله ۱۵ کم‌ترین و محله ۲۶ بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی و بر اساس شاخص تعداد جمعیت محصل، محله ۱۲ بیش‌ترین و محله ۱۵ کم‌ترین پتانسیل ترافیکی را به خود اختصاص داده است. بر پایه شاخص فاصله از کاربری‌های تفریحی، محله ۱، ۲، ۳، ۵ و ۱۵ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیک و بر پایه شاخص فاصله از کاربری‌های درمانی، محله ۱۵ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی را داشته است. بر اساس شاخص فاصله از کاربری‌های مذهبی، محلات ۱، ۲، و ۱۵ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیک و بر اساس شاخص‌های تعداد خانوار و تعداد جمعیت شاغل، محله ۱۲ بیش‌ترین و محله ۱۵ کم‌ترین پتانسیل ترافیکی را کسب نموده است. بر پایه شاخص محدوده تحت پوشش حمل‌ونقل عمومی، محله ۱۵ کم‌ترین و محله ۱۶ بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی و بر پایه شاخص تعداد خودرو، محله ۷ بیش‌ترین و محله ۲۷ کم‌ترین پتانسیل ترافیکی را به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس شاخص سطح سرویس معابر، محله ۱۵ کم‌ترین و محله ۲۵ بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی و بر اساس شاخص سرانه مالکیت خودرو، محله ۷ بیش‌ترین و محله ۲۷ کم‌ترین پتانسیل ترافیکی را داشته است. پس از تحلیل پتانسیل تراکم ترافیکی محلات مورد مطالعه به تفکیک شاخص‌های ۲۵ گانه، برای اینکه بتوان تصویر روشنی از وضعیت محلات به لحاظ پتانسیل تراکم ترافیکی ارائه داد از روش تصمیم‌گیری چند معیاره CoCoSo استفاده گردیده است. بدین منظور در مرحله اول از اجرای مدل، نسبت به تشکیل ماتریس اولیه شاخص‌ها بر اساس داده‌های مستخرج از لایه‌های اطلاعاتی استاندارد شده شاخص‌ها در نرم‌افزار GIS با استفاده از ابزار Zonal اقدام گردیده است. بعد از تشکیل ماتریس خام داده‌ها، نسبت به نرمال‌سازی آن اقدام شده است. پس از نرمال‌سازی شاخص‌ها، وزن به‌دست‌آمده از روش FUCOM در ماتریس نرمال شده ضرب گشته است. برای موزون‌سازی ماتریس تصمیم نرمال از دو روش ضرب و توان استفاده می‌شود. یعنی درایه‌های ماتریس تصمیم نرمال یک‌بار در اوزان معیارها ضرب می‌شود و یک‌بار به توان اوزان معیارها می‌رسد. سپس ماتریس نرمال به توان وزن‌ها رسیده است تا ماتریس موزون به دست آید. با انجام محاسبات مذکور، مقادیر حداقل و حداکثر و مجموع آن‌ها استخراج گردیده است. در گام آخر، محاسبه وزن و رتبه گزینه‌ها به ازای مقادیر مختلف  $Ka$ ،  $Kb$  و  $Kc$  انجام شده و با توجه به سه مقدار به‌دست‌آمده، وزن و رتبه نهایی گزینه‌ها یعنی پتانسیل تراکم ترافیکی محلات بافت جدید (منطقه ۱) و قدیمی (منطقه ۴) شهر ارومیه استحصالی شده است (جدول ۳) (تصویر ۲). در محلات بافت جدید (منطقه یک)، از میان ۱۶ محله، ۳ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی کم، ۳ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی کم، ۴ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی متوسط، ۴ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی زیاد و ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی زیاد واقع گردیده است. در محلات بافت قدیم (منطقه چهار)، از میان ۱۳ محله، ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی کم، ۳ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی کم، ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی متوسط، ۲ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی زیاد و ۴ محله در پهنه پتانسیل ترافیکی خیلی زیاد واقع گردیده است.

جدول ۳. رتبه‌بندی گزینه‌ها به صورت جداگانه به همراه رتبه‌بندی نهایی

| محلّات | Ka     | رتبه به | Kb     | رتبه به | Kc     | رتبه به | Ki     | رتبه نهایی |
|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|------------|
| ۱      | ۰/۰۳۶۲ | ۸       | ۰/۱۰۵۶ | ۸       | ۰/۰۴۰۵ | ۸       | ۰/۱۱۴۵ | ۸          |
| ۲      | ۰/۰۳۵۵ | ۱۹      | ۰/۰۸۷۴ | ۱۹      | ۰/۰۳۹۸ | ۱۹      | ۰/۱۰۴۱ | ۱۹         |
| ۳      | ۰/۰۳۶۳ | ۳       | ۰/۱۱۰۴ | ۳       | ۰/۰۴۰۷ | ۳       | ۰/۱۱۷۱ | ۳          |
| ۴      | ۰/۰۳۵۸ | ۱۳      | ۰/۰۹۴۶ | ۱۳      | ۰/۰۴۰۱ | ۱۳      | ۰/۱۰۸۲ | ۱۳         |
| ۵      | ۰/۰۳۵۴ | ۲۲      | ۰/۰۸۵۰ | ۲۲      | ۰/۰۳۹۷ | ۲۲      | ۰/۱۰۲۶ | ۲۲         |
| ۶      | ۰/۰۳۵۸ | ۱۴      | ۰/۰۹۳۶ | ۱۴      | ۰/۰۴۰۱ | ۱۴      | ۰/۱۰۷۷ | ۱۴         |
| ۷      | ۰/۰۳۶۵ | ۱       | ۰/۱۱۴۴ | ۱       | ۰/۰۴۰۸ | ۱       | ۰/۱۱۹۳ | ۱          |
| ۸      | ۰/۰۳۵۹ | ۱۲      | ۰/۰۹۷۵ | ۱۲      | ۰/۰۴۰۲ | ۱۲      | ۰/۱۰۹۹ | ۱۲         |
| ۹      | ۰/۰۳۶۲ | ۹       | ۰/۱۰۴۹ | ۹       | ۰/۰۴۰۵ | ۹       | ۰/۱۱۴۰ | ۹          |
| ۱۰     | ۰/۰۳۴۵ | ۲۷      | ۰/۰۷۰۲ | ۲۷      | ۰/۰۳۸۷ | ۲۷      | ۰/۰۹۳۲ | ۲۷         |
| ۱۱     | ۰/۰۳۵۷ | ۱۶      | ۰/۰۹۱۹ | ۱۶      | ۰/۰۴   | ۱۶      | ۰/۱۰۶۷ | ۱۶         |
| ۱۲     | ۰/۰۳۵۴ | ۲۳      | ۰/۰۸۴۱ | ۲۳      | ۰/۰۳۹۶ | ۲۳      | ۰/۱۰۲۱ | ۲۳         |
| ۱۳     | ۰/۰۳۶۰ | ۱۱      | ۰/۰۹۸۸ | ۱۱      | ۰/۰۴۰۳ | ۱۱      | ۰/۱۱۰۷ | ۱۱         |
| ۱۴     | ۰/۰۳۵۵ | ۲۰      | ۰/۰۸۷۳ | ۲۰      | ۰/۰۳۹۸ | ۲۰      | ۰/۱۰۴۰ | ۲۰         |
| ۱۵     | ۰/۰۳۶۴ | ۲       | ۰/۱۱۲۲ | ۲       | ۰/۰۴۰۸ | ۲       | ۰/۱۱۸۱ | ۲          |
| ۱۶     | ۰/۰۳۴۹ | ۲۵      | ۰/۰۷۵۰ | ۲۵      | ۰/۰۳۹۱ | ۲۵      | ۰/۰۹۶۴ | ۲۵         |
| ۱۷     | ۰/۰۳۴۴ | ۲۸      | ۰/۰۶۸۵ | ۲۸      | ۰/۰۳۸۵ | ۲۸      | ۰/۰۹۲۱ | ۲۸         |
| ۱۸     | ۰/۰۳۶۳ | ۵       | ۰/۱۰۸۹ | ۵       | ۰/۰۴۰۶ | ۵       | ۰/۱۱۶۳ | ۵          |
| ۱۹     | ۰/۰۳۶۳ | ۴       | ۰/۱۰۹۶ | ۴       | ۰/۰۴۰۷ | ۴       | ۰/۱۱۶۷ | ۴          |
| ۲۰     | ۰/۰۳۵۷ | ۱۵      | ۰/۰۹۲۲ | ۱۵      | ۰/۰۴   | ۱۵      | ۰/۱۰۶۸ | ۱۵         |
| ۲۱     | ۰/۰۳۶۲ | ۷       | ۰/۱۰۷۰ | ۷       | ۰/۰۴۰۶ | ۷       | ۰/۱۱۵۳ | ۷          |
| ۲۲     | ۰/۰۳۴۶ | ۲۶      | ۰/۰۷۰۷ | ۲۶      | ۰/۰۳۸۷ | ۲۶      | ۰/۰۹۳۶ | ۲۶         |
| ۲۳     | ۰/۰۳۵۴ | ۲۴      | ۰/۰۸۳۷ | ۲۴      | ۰/۰۳۹۶ | ۲۴      | ۰/۱۰۱۸ | ۲۴         |
| ۲۴     | ۰/۰۳۶۱ | ۱۰      | ۰/۱۰۲۸ | ۱۰      | ۰/۰۴۰۴ | ۱۰      | ۰/۱۱۲۹ | ۱۰         |
| ۲۵     | .      | ۲۹      | .      | ۲۹      | .      | ۲۹      | .      | ۲۹         |
| ۲۶     | ۰/۰۳۶۳ | ۶       | ۰/۱۰۷۸ | ۶       | ۰/۰۴۰۶ | ۶       | ۰/۱۱۵۷ | ۶          |
| ۲۷     | ۰/۰۳۵۷ | ۱۷      | ۰/۰۹۰۴ | ۱۷      | ۰/۰۳۹۹ | ۱۷      | ۰/۱۰۵۸ | ۱۷         |
| ۲۸     | ۰/۰۳۵۶ | ۱۸      | ۰/۰۸۹۳ | ۱۸      | ۰/۰۳۹۹ | ۱۸      | ۰/۱۰۵۲ | ۱۸         |
| ۲۹     | ۰/۰۳۵۵ | ۲۱      | ۰/۰۸۶۵ | ۲۱      | ۰/۰۳۹۸ | ۲۱      | ۰/۱۰۳۵ | ۲۱         |



شکل ۲. رتبه‌بندی پتانسیل تراکم ترافیک در محلات بافت قدیمی (منطقه ۴) و جدید (منطقه ۱) شهر ارومیه مبتنی بر روش FUCOM\_CoCoSo

## بحث

یافته‌ها نشانگر آن است که تراکم ترافیک مختص بافت قدیم نبوده، بلکه بافت جدید هم با وجود شبکه منظم و عرض مناسب معابر با این مشکل روبروست چراکه بر اساس مبانی نظری و یافته‌ها، تراکم ترافیک برآیند مجموعه‌ای از عوامل کالبدی، اقتصادی و اجتماعی است به‌طوری‌که تحقیقات انجام‌یافته هم مؤید این موضوع می‌باشد. تحقیق کریمی و عابدینی (۱۳۹۶)، بیانگر پتانسیل تراکم ترافیکی بیش‌تر منطقه ۴ (بافت قدیم) ارومیه نسبت به منطقه ۱ (بافت جدید) می‌باشد. ویراسینگو باندرا (۲۰۱۹)، کاربرد طیف گسترده‌ای از شاخص‌های اقتصادی- اجتماعی، جمعیتی و فیزیکی را برای خوشه‌بندی ترافیکی پیشنهاد داده و کلگانوف و اسکوتلینک (۲۰۱۹)، افزایش تراکم خودروها و توسعه بخش تاریخی شهر را در تشدید تراکم ترافیک و کاهش ظرفیت معابر مؤثر دانسته‌اند. هانگ (۲۰۱۹)، هم تراکم ترافیک را نتیجه تأثیر بالقوه فعالیت‌های انسانی عنوان کرده و دوه‌چی و همکاران (۲۰۲۱)، شش روش مدیریت تراکم ترافیک، یعنی محدودیت‌های سرعت پویا، سیستم‌های کنترل خطوط، علائم پیام متغیر، اندازه‌گیری سطح شیب‌دار، انحراف ترافیک و مدیریت ترافیک در زمان واقعی را مورد اولویت‌بندی قرار داده‌اند. حجاری‌طاهری و همکاران (۱۴۰۱)، تراکم ترافیک را در موارد همچون عرض کم و نامنظم بودن شبکه معابر در بافت مرکزی دانسته و ممدوحی و همکاران (۱۴۰۲)، سفرهای تحصیلی و کاری، مالکیت خودرو و تعداد شاغلان را در پتانسیل‌های ترافیکی موردبحث قرار داده‌اند.

## نتیجه‌گیری

هم‌زمان با پیچیدگی شهرها، نیاز به روش‌ها و سیستم‌هایی با توانایی تحلیل مشکلات و معضلات شهری حاصل از کنش متقابل بین سیستم‌های محیطی، جمعیتی و اقتصادی افزایش‌یافته است، بر همین اساس پژوهش حاضر ترکیبی از عوامل اجتماعی- اقتصادی، کالبدی و ترافیکی را مدنظر قرار داده و از روش‌های نوینی همچون اپلیکیشن گوگل مپس

جهت جمع‌آوری داده‌های ترافیکی بهره‌جسته است. نتایج حاصل از تحلیل پتانسیل تراکم ترافیکی در محلات بافت جدید (منطقه یک) و بافت قدیم (منطقه چهار) شهر ارومیه گویای آن بوده که پتانسیل ترافیکی با اختلاف بسیار کم در محلات جدید نسبت به محلات قدیم بیش‌تر می‌باشد. هم‌چنین بر اساس تحلیل شاخص‌های ۲۵ گانه، بیش‌ترین پتانسیل تراکم ترافیکی در بین محلات بر اساس شاخص‌های فاصله از کاربری‌های فضای سبز، ورزشی، اداری، تجاری و آموزشی، عرض معابر، تراکم ساختمانی، متوسط قیمت زمین، تعداد جمعیت محصل و شاغل، محدوده تحت پوشش حمل‌ونقل عمومی، تعداد خودرو، سطح سرویس معابر و تعداد خانوار مربوط به بافت جدید (منطقه یک) بوده و بر اساس شاخص‌های فاصله از کاربری‌های فرهنگی، تفریحی، درمانی و مذهبی، فاصله از هسته‌های شهری، حجم ترافیک، نرخ سفرسازی کاربری‌ها، دسترسی به پارکینگ طبقاتی، تراکم جمعیتی و مسکونی و سرانه مالکیت خودرو بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی متعلق به محلات بافت قدیمی (منطقه چهار) بوده است. بر اساس نتایج حاصل از اجرای مدل کوکوسو، پنج محله دارای کم‌ترین پتانسیل ترافیکی مربوط به محله‌های ۷، ۱۵، ۳، ۱۹ و ۱۸ بوده و پنج محله دارای بیش‌ترین پتانسیل ترافیکی متعلق به محلات ۲۵، ۱۷، ۱۰، ۲۲ و ۱۶ بوده است. در پایان راهکارهایی مبتنی بر خروجی تحقیق در جهت کاهش پتانسیل تراکم ترافیکی محلات هدف به‌صورت ذیل ارائه گردیده است:

- تدوین طرح‌های موضعی در جهت کاهش پتانسیل ترافیکی در محلات ۲۴، ۲۶، ۲۸ و ۲۹ در بافت قدیمی به دلیل وجود آثار تاریخی

- بازتنظیم جانمایی کاربری‌ها در محلات دارای پتانسیل ترافیکی زیاد و خیلی زیاد  
- ملاک قرار دادن نرخ سفرسازی کاربری‌ها در بارگذاری‌های جدید کالبدی و فعالیتی در محلات  
- کاربست گونه‌های مختلف حمل‌ونقل سبز نظیر مسیرهای پیاده‌راه، دوچرخه و قطار برقی در محلات بافت قدیمی شهر

- بهره‌گیری از مدل‌های کمی و ابزارهای هوش مصنوعی در جهت پیش‌بینی سناریوهای پتانسیل ترافیکی محلات شهری در مقطع زمانی آینده

### حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

### سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

### تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند به‌ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقالات را انجام دادند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## منابع

- آرندت، رندل. (۱۳۸۷). *منشور نوشهرگرایی*. ترجمه علیرضا دانش و رضا بصیری، چاپ اول، تهران: انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- اجزاءشکوهی، محمد و رستگار، محسن. (۱۳۹۴). تحلیل فضایی مراکز ورزشی و بررسی شعاع خدمات‌رسانی آن در شهر زنجان. *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۳ (۱)، ۲۳-۴۳. <https://doi.org/10.22067/geography.v13i1.20064>
- استروفسکی، واتسلاف. (۱۳۹۵). *شهرسازی معاصر از نخستین سرچشمه‌ها تا منشور آتن*. ترجمه لادن اعتضادی، چاپ ششم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- اکبری، علی و لطفعلیان، نیلوفر. (۱۳۹۸). پیاده‌راه‌سازی و حضورپذیری فضای شهری به‌مثابه رویکرد اجتماعی به مدیریت تردد (نمونه موردی: بازارچه طرحانی تهران). *پژوهش‌های انسان‌شناسی ایران*، ۹ (۲)، ۱۴۷-۱۶۸. <https://doi.org/10.22059/ijar.2020.78434>
- احدی، محمدرضا؛ صلاحی مقدم، آراسام و حسن‌پور، محمدزمان. (۱۳۹۹). ارزیابی اثرهای حمل‌ونقل عمومی بر تغییرات کاربری زمین شهری (مطالعه موردی منطقه هفت شهرداری تهران). *مهندسی ساختمان و علوم مسکن*، ۱۳ (۲۳)، ۵۵-۶۵.
- اسدی، مهدیه؛ رهنما، محمدرحیم و لگزبان، محمد. (۱۳۹۱). بررسی رابطه متقابل مدیریت کاربری زمین و وضعیت حمل‌ونقل و ترافیک شهری؛ مطالعه موردی: مجتمع تجاری الماس شرق مشهد. *مدیریت شهری*، ۱۰ (۳۰)، ۱۳۱-۱۴۴.
- پاکزاد، جهان‌شاه (۱۴۰۰). *سیر اندیشه‌ها در شهرسازی ۱ (از آرمان تا واقعیت)*. چاپ ششم، تهران: آرمان‌شهر.
- پاکزاد، جهان‌شاه (۱۴۰۰). *سیر اندیشه‌ها در شهرسازی ۲ (از کمیت تا کیفیت)*. تهران: آرمان‌شهر.
- پوراحمد، احمد؛ رضایی‌نیا، حسن و حسینی، علی. (۱۴۰۰). تحلیل سطح دسترسی به فضاهای فراغتی درون‌شهری با استفاده از روش تحلیل شبکه (مورد مطالعه: محله‌های مسکونی منطقه ۹ تهران). *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۲۳ (۴)، ۲۰-۲۰.
- تقوایی، مسعود؛ وارثی، حمیدرضا و بهمن‌اورامان، مظفر. (۱۳۹۱). بررسی پراکنش کاربری‌های پزشکی و تأثیر آن بر روی ترافیک شهری با استفاده از مدل AHP (مورد مطالعه: مرکز شهر کرمانشاه). *مطالعات راهور*، ۱ (۱)، ۹۹-۱۲۷.
- حسین‌زاده، نعمت؛ استعلاجی، علیرضا و دانیالی، تهمینه. (۱۳۹۹). طراحی مدلی مکان‌محور برای ارزیابی مکانی-فضایی کاربری اراضی شهری با رویکرد مدیریت بحران موردپژوهش: منطقه ۱۹ شهرداری تهران. *اطلاعات جغرافیایی (سپهر)*، ۲۹ (۱۱۵)، ۱۳۹-۱۵۹. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2020.47886>
- حبیبی، محسن و مسائلی، صدیقه (۱۳۷۸). *سرانه کاربری‌های شهری*. سازمان ملی زمین و مسکن (دفتر مطالعات زمین و مسکن)، چاپ اول، تهران: انتشارات سیما.
- حسینی، باقر و علوی، پژمان. (۱۳۹۷). مکان‌یابی مساجد شهرستان رشت با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به روش AHP (مطالعه موردی: منطقه دو رشت). *مهندسی جغرافیایی سرزمین*، ۲ (۴)، ۲۷-۳۸.
- حبیبی، کیومرث. (۱۳۹۲). ارزیابی تجارب جهانی حمل‌ونقل و سیاست‌های مداخله در بافت‌های کهن شهری با تکیه بر پیاده‌مداری. *انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۴ (۵)، ۳۳-۴۸. <https://doi.org/10.30475/isau.2014.61961>
- خاکسار، حسن؛ بهارزاده، حسین و اشرفی، الهام. (۱۴۰۱). بررسی رابطه خصوصیات هندسی خودروها و تراکم ترافیک. *مهندسی عمران فردوسی*، ۳۵ (۲)، ۱۹-۳۴. <https://doi.org/10.22067/jfeci.2022.75645.1127>
- خدائی، جواد و خزاعی، مریم. (۱۳۹۵). ارزیابی مکان‌گزینی مسجد محله‌ای در راستای تقویت ساختار هویتی محلات به‌عنوان مکانی برای سکونت مطالعه موردی: مشهد. *مطالعات شهری*، ۵ (۱۸)، ۵-۱۹.
- زنگی‌آبادی، علی و سعیدپور، شراره. (۱۳۹۵). تحلیل فضایی پراکنش مراکز فرهنگی و مکان‌یابی بهینه آن، پژوهش موردی: شهر سقز. *پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۷ (۱)، ۸۱-۹۴. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25383930.1395.7.13.6.6>
- سعیدینا، احمد. (۱۳۹۹). *کتاب سبز ۱۴۰۰ راهنمای عمل شهرداری‌ها (کاربری زمین شهری)*. تهران: وزارت کشور (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور).

- قریب، فریدون. (۱۳۹۹). شبکه ارتباطی در طراحی شهری. چاپ دوازدهم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- کدخدایی، مسعود؛ ضیائی، علی و شاد، روزبه. (۱۴۰۰). اولویت‌بندی استراتژی‌های کنترل تراکم ترافیک در کلان‌شهرها مطالعه موردی شهر مشهد. مهندسی عمران فردوسی، ۳۴ (۳)، ۸۱-۹۷. <https://doi.org/10.22067/jfeci.2022.73919.1091>
- کریمی، رضا و عابدینی، اصغر. (۱۳۹۶). سنجش پتانسیل ترافیکی در شهرها با استفاده از مدل IHWP (مطالعه موردی: شهر ارومیه). پژوهشنامه حمل‌ونقل، ۱۴ (۳)، ۹-۲۲.
- ممدوحی، امیررضا؛ خاوری، فاطمه و عباسی، محمدحسین. (۱۴۰۲). مطالعه تطبیقی و شناسایی عوامل مؤثر در ایجاد سفرهای اجباری برون‌شهری. پژوهشنامه حمل‌ونقل، ۲۰ (۲)، ۱۱۵-۱۲۸. <https://doi.org/10.22034/tri.2021.262529.2844>
- مهندسین مشاور طرح و آمایش. (۱۳۹۸). طرح تفصیلی یکپارچه شهر ارومیه. وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان غربی.
- هدایت‌نژاد، مصطفی؛ هادیانی، زهره؛ حاجی‌نژاد، علی و عسگری، علی. (۱۳۹۸). تحلیل دسترسی و نظام پراکنش فضایی کاربری‌ها در راستای عدالت توزیعی جهت سرزندگی فضاهای شهری (مورد مطالعه: ناحیه ۳ منطقه ۱۶ شهر تهران). اقتصاد و مدیریت شهری، ۷ (۴)، ۷۵-۹۷. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23452870.1398.7.28.5.7>

## References

- Ahadi, M. R., Salahi Moghadam, A., & Hassan Pour, M. Z. (2020). Evaluating the Impact of Public Transportation on the Land Use Changes (Case Study District 7 of Tehran). *Building Engineering & Housing Science*, 13 (2), 55-65. [In Persian]
- Ajza Shekofi, M., Rastegar, M., & Mirjafari, R. (2015). Analysis Pattern Spatial Distribution of Sports Centers and Radius of Service by Using GIS A Case Study: Zanjan City. *Journal of Geography and Regional Development*, 13 (1), 23-43. doi: 10.22067/geography.v13i1.20064 [In Persian]
- Akbari, A., & Lotfalian, N. (2020). Creating Pedestrian Routes and Presence in Urban Spaces as a Social Approach to Traffic Management (Case Study: Tarkhani Bazaar of Tehran). *Iranian Journal of Anthropological Research*, 9 (2), 147-168. doi: 10.22059/ijar.2020.78434 [In Persian]
- Alghamdi, T., Elgazzar, K., Bayoumi, M., Sharaf, T., & Shah, S. (2019). Forecasting Traffic Congestion Using ARIMA Modeling. *15th International Wireless Communications & Mobile Computing Conference (IWCMC)*, Tangier, Morocco.
- Amara, Y., Amamra, Y., & Khemis, S. (2020). Raw GIS to 3D Road Modeling for Real-Time Traffic Simulation. *The Visual Computer*, (38), 239-256. doi:10.1007/s00371-020-02013-1
- Arendt, R. (2008). *The Meaning of Neo-Urbanism*. Translated by Alireza Danesh and Reza Basiri. Tehran: Processing and Urban Planning. [In Persian]
- Asadi, M., Rahnama, M.R., Legzian M. (2012). A Research on Interaction between Land Use Management, Urban Transportation & Traffic Situation, Case Study: Almas-e-Shargh Commercial Center. *Urban and Rural Management*, 10 (30), 131-144. [In Persian]
- Consulting Engineers of Tarho Amayesh (2019). *Integrated Detailed Plan of Urmia City*. Department of Housing and Urban Development. Housing and Urban Development Organization of West Azarbaijan Province. [In Persian]
- Deveci, M., Pamucar, D., & Gokasar, I. (2021). Fuzzy Power Heronian Function based CoCoSo Method for the Advantage Prioritization of Autonomous Vehicles in Real-Time Traffic. Management. *Sustainable Cities and Society*, (69), 102846. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102846>
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76 (3), 265-294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>
- Gharib, F. (2020). *Communication Network in Urban Design*. Tehran: Tehran University Press. [In Persian]
- Gioli, G., & Milan, A. (2018). *Gender, Migration and Global Environmental Change*. In Routledge Handbook of Environmental Displacement and Migration, Routledge. Abingdon, 135-150.

- Habibi, K. (2013). Evaluation of Global Transportation Experiences and Intervention Policies in Old Urban Contexts based on Pedestrianization. *Association of Architecture and Urban Planning of Iran*, 4 (5), 33-48. <https://doi.org/10.30475/isau.2014.61961> [In Persian]
- Habibi, M., & Maslami, S. (1999). *Per Capita Urban Uses, National Land and Housing Organization (Land and Housing Studies Office)*. Tehran: Sima Publications. [In Persian]
- Hansen, H.S. (2003). A Fuzzy Logic Approach to Urban Land-Use Mapping. *ScanGIS'2003-The 9<sup>th</sup> Scandinavian Research Conference on Geographical Information Science*, Espoo, Finland- Proceedings.
- Hedayatnejad, M., Hadyani, Z., Hajinejad, A., & Asgari, A. (2019). Analysis of Access and Spatial Distribution System of Uses in Line with Distribution Justice for the Vitality of Urban Spaces (Case Study: District 3, District 16, Tehran). *Urban Economics and Management*, 7 (4), 97-75. <http://dori.net/dor/20.1001.1.23452870.1398.7.28.5.7> [In Persian]
- Hosseini, S.B., & Alavi, S.P. (2019). Locating Mosques in Rasht City Using GIS and AHP Method (Case Study: Rasht District). *Geographical Engineering of Territory*, 2 (4), 27-38. [In Persian]
- Hosseinzadeh, N., Estelaji, A.R., & Daniali, T. (2020). Designing a Spatial Model for Spatial Assessment of Urban Land Use based on a Crisis Management Approach- Case Study: District 19 Municipality of Tehran. *Quarterly of Geographical Data (Sepehr)*, 29 (115), 139-159. [In Persian] doi: 10.22131/sepehr.2020.47886
- Idris, N. (2022). Minimizing the Congestion Index and Mode Share of Traffic Congestion in Urban Area. *Journal of Enterprise and Business Intelligence*, 2 (1), 24-32. doi:10.53759/5181/JEBI202202004
- Kadkhodaei, M., Ziaee, S. A., & Shad, R. (2021). Prioritization of Traffic Congestion Control Strategies in Metropolitan Areas, Case Study: Mashhad. *Ferdowsi Civil Engineering*, 34 (3), 81-97. [In Persian] doi: 10.22067/jfcej.2022.73919.1091
- Karimi, R., & Abedini, A. (2017). Evaluating the Traffic Congestion Potentials in the Cities; Using IHWP Model (Case Study: Urmia City). *Journal of Transportation Research*, 14 (3), 9-22. [In Persian]
- Khaksar, H., Baharzade, H., & Ashrafy, E. (2022). Modeling the Effects of Vehicle Specifications on Traffic Density. *Ferdowsi Civil Engineering*, 35 (2), 19-34. doi: 10.22067/jfcej.2022.75645.1127 [In Persian]
- Khodaei, J., & Khazaei, M. (2016). The Assessment of Locating Local Mosques to Rise the Identity Structure of Mahalas as Place for Residency- Case Study Mashhad. *Motaleate Shahri*, 5 (18), 5-20. [In Persian]
- Kolganov, S.V., & Skutelnik, V.V. (2019). Research of the Possibilities to Increase the Traffic Capacity of Streets in the Central Part of Irkutsk. *International Conference on Innovations in Automotive and Aerospace Engineering, Irkutsk, Russia*, 632, 1-7.
- Lopa, A.T., Hasrul, M.R., & Yanti, J. (2022). The Impact of Land Use Changes on Trip Generation: A Study in the Tallasa City Corridor. *International Journal of Environment, Engineering & Education*, 4 (1), 27-35. <https://doi.org/10.55151/ijeedu.v4i1.70>
- Mamdoohi, A. R., Khavari, F., & Abbasi, M. (2023). Comparative study and Identification of Effective Factors in Interurban Mandatory Trip Generation. *Journal of Transportation Research*, 20 (2), 115-128. [In Persian] doi: 10.22034/tri.2021.262529.2844
- Meena, S., & Patil, G.R. (2022). Trip Generation for Shopping Malls in Developing Cities. *European Transport*, (86), 1-16. <https://dx.doi.org/10.48295/ET.2022.86.2>
- Muttaqien, A.R.P., & Basuki, Y. (2020). Trip Rate Model of Attraction in Higher Education Zone. *Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering*, 3 (1), 1- 8. doi:10.30659/jacee.3.1.1-8
- Okeke, F.O., Gyoh, L., & Echendu, I.F. (2021). Impact of Land Use Morphology on Urban Transportation. *Civil Engineering Journal*, 7 (10), 1753-1773. doi: 10.28991/cej-2021-03091758
- Pakzad, J. (2021). *The Course of Ideas in Urban Planning 1 (From Ideal to Reality)*. Tehran: Arman Shahr. [In Persian]

- Pakzad, J. (2021). *The Course of Ideas in Urban Planning 2* (From Quantity to Quality). Tehran: Arman Shahr. [In Persian]
- Pamucar, D., Stevic, Z., & Sremac, S. (2018). A New Model for Determining Weight Coefficients of Criteria in MCDM Models: Full Consistency Method (FUCOM). *Symmetry*, 10 (9), 1-22. <https://doi.org/10.3390/sym10090393>
- Pourahmad, A., Rezaenia, H., Hosseini, A., Andisheh, S., & Amini, M. (2021). Analyzing the Level of Access to Leisure Spaces within the City Using Network Analysis Method: the Case Study of Neighborhoods in District 9 of Tehran. *Journal of Environmental Science and Technology*, 23 (4), 1-20. [In Persian] doi: 10.30495/jest.2021.10212
- Saeednia, A. (2020). Green Book 1400 Municipalities Practice Guide (Urban Land Use). Tehran: Ministry of Interior (Organization of Municipalities and Rural Districts of the Country). [In Persian]
- Shi, J. (2020). Comprehensive Evaluation Method of Urban Traffic System for Sustainable Development. *Conference on Social Science and Modern Science*, Dalian, China.
- Shi, X., Qi, H., Shen, Y., Wu, G., & Yin, B. (2021). A Spatial- Temporal Attention Approach for Traffic Prediction. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22 (8), 4909-4918. doi: 10.1109/TITS.2020.2983651
- Spears, S., Boarnet, M.G, Handy, S., & Rodier, C. (2014). *Impacts of Land-Use Mix on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions*. California Environmental Protection Agency, 1-6.
- Strufsky, V. (2016). Contemporary Urban Planning from the First Sources to the Charter of Athens, Translated by Laden Etzadi. Tehran: Academic Publishing Center.
- Taghvae, M., Varesi, H.R., & Bahman Oraman, M. (2012). A Study of Variance of Medical Applications and its Impact of Urban Traffic using AHP Model (Case- Study: Kermanshah Downtown). *Traffic Law Enforcement Research Studies*, 1 (1), 99-127. [In Persian]
- Wang, Zh., Gao, G., Liu, X., & Lyu, W. (2019). Verification and Analysis of Traffic Evaluation Indicators in Urban Transportation System Planning Based on Multi-Source Data A Case Study of Qingdao City, China. *IEEE Access*, 7, 110103-110115. doi:10.1109/ACCESS.2019.2933663
- Weerasinghe, O., & Bandara, S. (2019). A GIS Based Methodology to Demarcate Modified Traffic Analysis Zones in Urban Areas. *Moratuwa Engineering Research Conference*, Moratuwa, Sri Lanka, 498-503. doi: 10.1109/MERCon.2019.8818778
- WWW.Numbeo.com
- Yazdani, M., Zarate, P., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2019). A Combined Compromise Solution (CoCoSo) Method for Multi-Criteria Decision-Making Problems. *Management Decision*, 57 (9), 2501-2519. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0458>[In Persian]
- Zangiabadi, A., & Saidpour, S. (2016). Spatial Analysis of the Dispersion of Cultural Centers and Its Optimal Location, Case Study: Saqqez. *Journal of Urban Ecology Researches*, 7 (13), 81-94. [In Persian] <https://dorl.net/dor/20.1001.1.25383930.1395.7.13.6.6>[In Persian]