

## Research Paper

**Feasibility study of transit-oriented development (TOD ) in Zanjan city areas**Mohsen Ahdnejad <sup>\*1</sup> ,Asghar Teymouri<sup>2</sup> ,Akram Doosti yekta <sup>3</sup>

1, Associate Professor of Geography &amp; Urban Planning, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

2, PhD Candidate of Geography and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

3, MSc of Geography &amp; Urban Planning, Zanjan University, Zanjan, Iran.

**Received:** 2020/01/20**Accepted:** 2021/01/20**PP:** 110-124

Use your device to scan and read the article online

**Keywords:**

Transit-oriented development, Analytical Hierarchy process, Zanjan city areas

**Abstract**

Today, transportation as one of the most important structural elements affects the development of cities and is reciprocally affected by it, and the lack of attention to the appropriate transportation system in many cities, especially in developing countries, the prospect of instability. Has figured for these cities. Urban development in most cities of Iran, including the city of Zanjan due to unreasonable urban management and planning, is going through a process that will result in nothing but the instability of life in these cities. Therefore, the need for research on the application of transportation-oriented development approach in Iranian cities has been raised more than ever. Therefore, the present study has been carried out with an applied nature and descriptive-analytical method with the aim of investigating the feasibility of transportation-based development (TOD) in Zanjan. After reviewing the world literature, extracting the principles of TOD, conducting field studies and documents and maps obtained, the characteristics of the study area were identified and then according to the principles of TOD and the characteristics of the study area, 4 criteria and 16 sub-criteria as The research criteria were selected to evaluate the capability of Zanjan city areas for transportation-oriented development, and after preparing a questionnaire, experts and city managers were asked to identify priorities based on pairwise comparisons. The results of combining criteria and sub-criteria and prioritization by AHP method show that transportation and traffic criteria and physical criteria are among the criteria of high importance in assessing the ability of Zanjan city areas to develop transportation-oriented and finally feasibility using the process Hierarchical analysis was performed in ArcGIS software and the findings indicate that areas 3-1, 3-2, 2-1, 4-4 have a high capability in terms of transport-oriented development compared to other areas. It is suggested that they be considered as pilot areas for the implementation of transportation-oriented development in the city of Zanjan.

**Citation:** Mohsen Ahdnejad, Asghar Teymouri, Akram Doosti yekta.(2022): Feasibility study of transit-oriented development (TOD ) in Zanjan city areas, Journal Research and Urban Planning, Vol 13, No 49, PP 110- 124.

**DOI:** 10.30495/JUPM.2022.5500

\* **Corresponding author:** Mohsen Ahdnejad

**Address:** Associate Professor of Geography & Urban Planning, University of Zanjan, Zanjan, Iran

**Tell:** +989122416029

**Email:** ahadnejad@gmail.com

## Extended Abstract

### Introduction

In recent decades, urban development has received widespread attention around the world, and in most metropolitan areas, the devastating effects of increasing the use of private cars and the scattered and sparsely populated suburbs have become apparent. The city also has a large volume of cars with major residential, commercial and service uses, which increase in the number of vehicles cause some external consequences such as congestion, noise and air pollution (Barla, 2011: 423-428). To reduce these destructive effects, the idea of transportation-oriented development (TOD) has been considered by policymakers and researchers in the field of urban planning and design since the 1970s. Proponents of this type of development cite high-density and mixed-use activity centers that are interconnected by high-quality public transportation systems as solutions to these problems (Iams & Kaplan, 2006: 7-9). The city of Zanjan, with its expansion in recent decades, has witnessed an increase in construction in urban areas, and on the other hand, the poor performance of public transportation systems in the form of bus lines and the lack of other modes of transportation in passenger transportation has led to increased use of vehicles. A person has been hired by citizens to make daily trips to the city. Therefore, the study of Zanjan city areas in terms of transportation facilities and problems and solving traffic and land use problems of this city is of special importance. In this regard, in the present study, development based on public transportation has been assumed as a logical solution to overcome transportation and land use problems and more emphasis on the role of physical and environmental dimensions of the city and the impact of actors on intra-city transportation. has it. The main purpose of this study is to investigate the feasibility of transport-based development (TOD) in Zanjan.

### Methodology

The general method of conducting descriptive-analytical research is a development based on library and field studies. In order to identify and evaluate the research context and collect the required data, field survey and survey with the help of direct observation tools, a questionnaire was distributed among urban

experts and their opinions were used. Also, other data related to the physical condition of the city such as land use, current status, density, distribution of land uses and access status have been collected by referring to various organizations, field surveys and using approved urban development plans, and the necessary information layers have been prepared. Different functions have been used in the GIS to layer the layers. In the next step, evaluating the current situation and determining the importance of factors and the relationships between them, the MCDM multi-criteria decision-making approach is used. In this study, criteria; Transportation and traffic, physical, functional and cultural were identified as the four main criteria and 16 sub-criteria as general criteria and evaluation indicators. In order to determine the weight of the criteria, a pairwise comparison questionnaire was prepared between the criteria and sub-criteria and 50 experts and specialists in this field were used to complete the questionnaire. Checking its compatibility rate less than 0.1 was used. After entering the information in Expert choice software, the relative weight of criteria and sub-criteria and compatibility rate were determined.

### Results and discussion

Urban development in most cities of Iran, including the city of Zanjan, due to unreasonable urban management and planning, goes through a process that will result in nothing but instability in the life of these cities. Therefore, the need for research on the application of transportation-oriented development approach in Iranian cities has been raised more than ever. Therefore, the present study has been carried out with an applied nature and descriptive-analytical method with the aim of investigating the feasibility of transportation-based development (TOD) in Zanjan. After reviewing the world literature, extracting the principles of TOD, conducting field studies and documents and maps obtained, the characteristics of the study area were identified and then according to the principles of TOD and the characteristics of the study area, 4 criteria and 16 sub-criteria as The research criteria were selected to evaluate the capability of Zanjan city areas for

transportation-oriented development, and after preparing a questionnaire, experts and city managers were asked to identify priorities based on pairwise comparisons. The results of combining criteria and sub-criteria and prioritization by AHP method show that transportation and traffic criteria and physical criteria are among the criteria of high importance in assessing the ability of Zanjan city areas to develop transportation-oriented and finally feasibility using Hierarchical analysis process was performed in ArcGIS software and the findings indicate that areas 3-1, 3-2, 2-1, 4-4 have a high capability in terms of transportation-oriented development compared to other areas. It is suggested that they be considered as pilot areas for the implementation of transportation-oriented development in the city of Zanjan.

### **Conclusion**

There has been a lot of research and thematic planning on the issue of transportation-oriented development (TOD) in other countries of the world. Many cities have been

built based on this policy, but in Iran, according to the traditional TOD urban management system, less Seen and not seen in the form of articles and research, in this study to rank the areas of Zanjan in order to implement transportation-oriented development and solve transportation problems in areas of Zanjan and for the first time with such An approach was addressed. The results indicate that the districts of Zanjan have the ability to implement such an approach that can be achieved by careful planning and appropriate to the capabilities of each district and eliminate the existing challenges and transportation problems of the districts to achieve this important goal. In addition to answering this question, we also achieved other objectives of the research, which is to identify the general principles of the TOD approach and to identify the potentials and transportation problems of Zanjan city areas, as well as to identify and locate suitable TOD centers in Zanjan. The map is shown.

## مقاله پژوهشی

## امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در نواحی شهر زنجان

محسن احدنژاد<sup>۱\*</sup>، اصغر تیموری<sup>۲</sup>، اکرم دوستی یکتا<sup>۳</sup>

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهیدبهبشتی، تهران، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

## چکیده

امروزه حمل‌ونقل به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر ساختاری بر توسعه شهرها اثرگذار بوده و متقابلاً از آن تأثیر می‌پذیرد و عدم توجه به سیستم حمل‌ونقل مناسب در بسیاری از شهرها به ویژه در کشورهای در حال توسعه چشم‌انداز ناپایداری را برای این شهرها رقم زده است. توسعه شهری در اکثر شهرهای ایران و از جمله شهر زنجان ناشی از مدیریت و برنامه‌ریزی شهری نابخردانه روندی را طی می‌کند که برآیند آن چیزی جز ناپایداری حیات این شهرها نخواهد بود. بنابراین بایستگی پژوهش در زمینه بکارگیری رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور در شهرهای ایران بیش-ازپیش مطرح شده است. براین اساس پژوهش حاضر با ماهیت کاربردی و روش توصیفی - تحلیلی با هدف بررسی امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در نواحی شهر زنجان انجام شده است. پس از بررسی ادبیات جهانی موضوع، استخراج اصول TOD، انجام مطالعات میدانی و اسناد و نقشه‌های به‌دست آمده ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه شناسایی شد و سپس با توجه به اصول TOD و ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه، ۴ معیار و ۱۶ زیرمعیار به عنوان معیارهای پژوهش در جهت ارزیابی قابلیت نواحی شهر زنجان برای توسعه حمل‌ونقل محور انتخاب شد و پس از تهیه پرسشنامه از متخصصان و مدیران شهری خواسته شد تا براساس مقایسه زوجی اولویت‌ها را مشخص سازند. نتایج حاصل از تلفیق معیارها و زیرمعیارها و اولویت بندی به روش AHP نشان می‌دهد که معیار حمل‌ونقل و ترافیک و معیار کالبدی از جمله معیارهای با اهمیت بالا در ارزیابی قابلیت نواحی شهر زنجان برای توسعه حمل‌ونقل محور هستند و در نهایت امکان‌سنجی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در نرم افزار ArcGIS انجام شد و یافته‌ها حاکی از آن است که نواحی ۱-۳، ۲-۳، ۱-۴، ۲-۴ نسبت به سایر نواحی قابلیت بالایی در راستای توسعه حمل‌ونقل محور برخوردار می‌باشند، که پیشنهاد می‌شود به عنوان نواحی پایلوت برای اجرای توسعه حمل‌ونقل محور در شهر زنجان مورد توجه قرار گیرند.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۱

شماره صفحات: ۱۱۰-۱۲۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



## واژه‌های کلیدی:

توسعه حمل‌ونقل محور، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، نواحی شهر زنجان

استناد: احدنژاد، محسن تیموری، اصغر، دوستی یکتا، اکرم. (۱۴۰۰): امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در نواحی شهر زنجان، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۱۳، شماره ۴۹، مردادشت، صص ۱۱۰-۱۲۴.

DOI: 10.30495/JUPM.2022.5500

\*نویسنده مسئول: محسن احدنژاد

نشانی: دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

تلفن: ۰۹۱۲۲۴۱۶۰۲۹

پست الکترونیکی: ahadnejad@gmail.com

## مقدمه:

شهر شده‌است. از این‌رو بررسی نواحی شهر زنجان از لحاظ امکانات و مشکلات حمل‌ونقلی و حل مشکلات ترافیکی و کاربری این شهر از اهمیت خاصی برخوردار است. در این راستا، در پژوهش حاضر توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی یک راه-حل منطقی برای فایق آمدن بر معضلات حمل‌ونقلی و کاربری فرض شده است و بیش تر بر نقش ابعاد کالبدی و محیطی شهر و تاثیر کنشگران بر حمل‌ونقل درون شهری تاکید دارد. هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در نواحی شهر زنجان می‌باشد، در راستای دستیابی به این هدف سوال‌ها و فرضیه‌های تحقیق به شرح زیر هستند:

۱. نواحی شهر زنجان از لحاظ اصول و مؤلفه‌های توسعه حمل‌ونقل محور در چه سطحی قرار دارد؟
۲. آیا نواحی شهر زنجان قابلیت پیاده‌سازی اصول و معیارهای توسعه حمل‌ونقل محور را دارا می‌باشند؟
۳. تا چه میزان گسترش توسعه حمل‌ونقل محور در شهر زنجان باعث بهبود عملکردهای سیستم حمل‌ونقل همگانی می‌شود؟

## پیشینه و مبانی نظری تحقیق:

رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی، بر اساس مفهوم محله‌های پیاده‌مدار توسط معمار آمریکایی پیتر کالتروپ پیشنهاد شده‌است که فلسفه آن را تسهیل ارتباطات فضایی و در نتیجه دستیابی به هم‌بستگی اجتماعی بالا بیان می‌کند (Soltani, 2011:106). این توسعه در ارتباط با مراکز مسکونی و تجاری قرار می‌گیرد که بر اساس حداکثر دسترسی به حمل‌ونقل همگانی طراحی می‌شود که بر این اساس ایستگاه اتوبوس یا حمل‌ونقل ریلی در مرکز آن قرار دارد و به وسیله توسعه‌های با تراکم نسبتاً بالا احاطه می‌شود و تا فاصله نیم‌مایلی (۸۰۰ متری) به سمت بیرون از تراکم آن کاسته می‌شود (Calthorpe, 1993: 87) در واقع، ترکیب کاربری‌های مسکونی، خرده‌فروشی، اشتغال، اداری و تحقیقاتی و غیره اساس پروژه‌های توسعه حمل‌ونقل همگانی محور را تشکیل می‌دهد (American Planning Association, 2006).

در دهه‌های اخیر، توسعه شهری در سراسر جهان به طور وسیعی مورد توجه قرار گرفته و در اکثر کلان شهرها، اثرات مخرب ناشی از افزایش استفاده از اتومبیل‌های شخصی و گسترش پراکنده و کم تراکم حومه‌ها نمایان شده است و از سوی دیگر مراکز شهری نیز با کاربری‌های عمده مسکونی، تجاری و خدماتی حجم بالایی از خودروها را در خود جای می‌دهد که افزایش در میزان وسایل نقلیه باعث برخی از پیامدهای خارجی مانند تراکم، آلودگی صدا و هوا هستند (Barla, 2011: 423-428). به همین منظور در سال‌های اخیر، یکی از بزرگ‌ترین اهداف برنامه‌ریزی و طراحی شهری، به ویژه در مراکز شهری، کاهش اتکای به اتومبیل شخصی به منظور ایجاد پایداری و سرزندگی در شهرها می‌باشد (Newman & Kenworthy, ۱۹۷۰-۲۰۰۶:۳-۹). به منظور کاهش این اثرات مخرب از دهه ۱۹۷۰ در ایالات متحده آمریکا ایده توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) مورد توجه سیاست‌گذاران و پژوهشگران عرصه برنامه‌ریزی و طراحی شهری قرار گرفته است. طرفداران این نوع توسعه، تراکم بالا و مراکز فعالیتی با کاربری مختلط را که به وسیله سامانه‌های حمل‌ونقل عمومی با کیفیت بالا به یکدیگر مرتبط می‌شوند، راه حل این مشکلات معرفی می‌کنند (Iams & Kaplan, 2006: 7-9). این رویکرد در قالب جنبش‌های رشد هوشمند و نوشهرگرایی و با تاکید بر حمل‌ونقل همگانی در صد آن است تا جوامعی سالم و با اقتصادی پویاتر را ایجاد نماید (Cervero, 1999:4). و از آنجایی که شکل‌گیری فرم شهرهای جدید به‌طور عمده تحت تاثیر طرق حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی بوده و در سوی دیگر بافت و قالب شهرها با به کارگیری سامانه‌های حمل‌ونقل شهری و میزان توفیق آن‌ها در انجام وظایف گره خورده است (Javni and Jafari, 2011:1). برنامه-ریزان و طراحان شهری در سراسر جهان توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) را برای حوزه‌های پایدار اطراف ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی تشویق می‌کنند (John L Renne, 2008:106-111). شهر زنجان هم با گسترش خود طی دهه‌های اخیر شاهد افزایش ساخت‌وساز در محدوده‌های شهری بوده و از طرفی عملکرد ضعیف سامانه‌های حمل‌ونقل همگانی در قالب خطوط اتوبوسرانی و نبود دیگر شیوه‌های حمل‌ونقلی در جابجایی مسافران منجر به افزایش استفاده از خودروهای شخصی توسط شهروندان به‌منظور انجام سفرهای روزانه در این

جدول ۱- برخی از تعاریف مطرح شده در زمینه توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD)

سال	دیدگاه‌ها	تعاریف
	سرورو و برنیک	جامعه‌ای با کاربری‌های مختلط و متمرکز در اطراف ایستگاه حمل‌ونقل که با طراحی صحیح، ساکنین، شاغلین، و خریداران را به کاهش استفاده از خودروی شخصی و استفاده بیشتر از حمل‌ونقل عمومی تشویق می‌کند. (Bernik and Cervero, 1997: 5).
۱۹۹۷	لیفاور	توسعه کاربری مسکونی یا سایر کاربری‌ها در طول راهروهای حمل‌ونقل مانند حمل‌ونقل ریلی، خطوط اصلی اتوبوس و یا بزرگراه‌ها. (Lefaver, 1997:10).
	پورتر	TOD، تلاشی است برای کنترل و اداره کردن تأثیرات محیطی منفی الگوی توسعه پراکنده و کم‌تراکم در شهرهای آمریکایی. (Porter, 1997:24).
۱۹۹۹	نایلز و نلسون	TOD، با توجه به چگونگی توزیع جمعیت و تنوع کاربری‌ها، سعی در ساماندهی و تمرکز نقطه‌ای کاربری‌های مختلف در مکان‌های معین (ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی و به طور ویژه مترو و قطار سبک شهری (LRT)) دارد. (Abbaszadegan et al., 2011: 43-58).
۲۰۰۰	مؤسسه حمل‌ونقل مریلند	مکانی با تراکم نسبتاً بالا که ترکیبی از انواع کاربری‌های مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی را در یک فاصله پیاده‌روی آسان از ایستگاه حمل‌ونقل ریلی و اتوبوس دربرمی‌گیرد و به عابرین پیاده و دوچرخه‌سواران اولویت می‌دهد. (Maryland Department of Transportation, 2000).

(منبع: Zabihi et al, 2016:3)

حمل‌ونقل‌گرا، تراوش تفکر شهرسازی بوتیک‌گرا یا شهرسازی ظاهرپسند هستند که بدون توجه کافی به رفتارهای اجتماعی، بر روی طراحی فیزیکی تمرکز می‌کند (Soltani, 2011:106). این نوع توسعه‌ها اساساً از اصول برنامه‌ریزی و طراحی شهری در اروپا وام گرفته‌است. در اروپا، ایستگاه‌های حمل‌ونقل تنها محلی برای جمع‌آوری و جابجایی مسافران نیستند، بلکه به لحاظ نمادی و عملکردی به عنوان یک قطب اجتماعی عمل می‌کنند که با ایجاد جوامعی فشرده با کاربری مختلط، مردم را به استفاده بیشتر از حمل‌ونقل همگانی ترغیب می‌کنند (Chisholm, 2002:76). برخی از محققان بر این باورند که اصول به کاررفته در اروپا با آنچه که در خاستگاه اصلی آن در آمریکا اجرا شده، متفاوت است. شهرهای آمریکایی به دلیل دارا بودن مورفولوژی شهری خاص خود و هم‌چنین حومه‌گرایی عظیمی که در قرن اخیر در آن به وقوع پیوسته، بیش‌ترین وابستگی را به خودرو در جهان دارد (Newman & Kenworthy, 1999:12). با توجه به چنین زمینه‌ای از نظر خودرو محوری در آمریکا، توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی به عنوان رویکردی مفید در شهرهای آن به کار گرفته می‌شود و اقدامات مهمی نیز در این زمینه در شهرهای مختلف آن اجرا شده‌است. در بسیاری از شهرهای بزرگ آسیایی، هم‌چون هنگ کنگ، سنگاپور، توکیو، توسعه حمل‌ونقل همگانی محور موفقیت‌آمیز بوده و منجر به توسعه شهری با تراکم بالا و فشرده در اطراف ایستگاه حمل‌ونقل ریلی شده‌است (Cervero

بنابراین آنچه در تمامی تعاریف مربوط به توسعه حمل‌ونقل همگانی محور مشترک است، می‌توان به موارد زیر به عنوان اصول توسعه حمل‌ونقل همگانی محور اشاره کرد:

- ✓ برنامه‌ریزی برای ناحیه مجاور ایستگاه و تغییر نقش آن از یک گره به یک مکان؛
- ✓ ایجاد محلات و بلوک‌های مسکونی فشرده و متراکم به همراه مسیرهای مطلوب پیاده؛
- ✓ ترکیب کاربری زمین؛
- ✓ افزایش کیفیت و دسترسی به حمل‌ونقل همگانی و مدیریت پارکینگ؛
- ✓ ترویج شیوه‌های حمل‌ونقل غیرموتوری هم‌چون دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی؛
- ✓ طراحی خوب و توسعه شبکه‌ای از فضاهای سبز و باز همگانی؛
- ✓ ارائه گزینه‌های متنوع برای مسکن به لحاظ فرم، ترکیب و قیمت (Litman, 2005: 5-7).

در نتیجه پیروی از اصول بالا، از مهم‌ترین مزایای این رویکرد که همگی در جهت تقویت محلات پایدار شهری هستند، می‌توان به کاهش مالکیت و استفاده از خودرو شخصی، کاهش مصرف سوخت، کاهش تراکم ترافیک و آلودگی‌های مختلف، ساخت مسکن‌های استطاعت‌پذیر، احیا محلات شهری، توسعه اقتصادی و افزایش ارزش زمین اشاره کرد (Cervero and et al, 2004:102). اما بسیاری از صاحب‌نظران برای این الگو معایبی را نیز متصور شده‌اند. آن‌ها مدعی‌اند که شهرسازی



عمومی به این نتیجه رسیدند که با توجه به گسترش سامانه‌های حمل‌ونقل همگانی از جمله مترو و BRT ضرورت به‌کارگیری این رویکرد در توسعه شهری در جهت بهبود مشکلات شهرها، بیش از گذشته مطرح است. TOD باید در فرآیند تدوین طرح‌های توسعه شهری همچون طرح‌های جامع و تفصیلی شهری گنجانده شود (Behzadfar & Zabihi, 2011: 37-48). عباس‌زادگان در پژوهشی در سال ۱۳۹۰ با بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی و جایگاه متروی شهری تهران در آن به این نتیجه دست می‌یابد که مسیرهای حمل‌ونقل همگانی در شهر تهران، ویژگی توسعه بر پایه ی حمل‌ونقل همگانی را دارا نبوده و در عین حال بعضاً در تضاد با مفهوم محله قرار دارند (Abbaszadegan, 2011: 43-58). رفیعیان و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی با عنوان ارائه فرآیند طراحی شهری اجتماعات محلی با تاکید بر رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور به این نتیجه دست می‌یابند که نگرش توسعه حمل‌ونقل محور در عرصه مطالعات جمعی، از طریق تاکید بر گسترش حمل‌ونقل عمومی و پیاده راه‌ها، افزایش تراکم جمعیتی و ایجاد کاربری‌های مختلط به دنبال ایجاد محیطی پایدار و تحقق اهداف والای طراحی شهری پایدار می‌شود (Rafieian et al., 2013: 59-74). پیرامون موضوع توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در سایر کشورهای جهان تحقیقات زیادی انجام گرفته و برنامه‌ریزی‌های موضوعی و موضعی هم صورت گرفته‌است، شهرهای زیادی مبتنی بر این سیاست ساخته شده‌اند، اما در ایران به فراخور سیستم سنتی مدیریت شهری TOD کمتر دیده شده و به بررسی در قالب مقاله و تحقیق نمونه دیگری دیده نمی‌شود، در این تحقیق به رتبه‌بندی نواحی شهر زنجان در جهت پیاده‌سازی توسعه حمل‌ونقل محور و حل مشکلات حمل‌ونقلی در نواحی شهر زنجان و برای نخستین بار با چنین رویکردی پرداخته می‌شود. به‌طور کلی نتایج و یافته‌های پژوهش‌های فوق نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی در رویکرد مذکور در هر مقیاسی فرصت‌های مناسبی را برای توسعه متراکم و مختلط در اختیار قرار می‌دهد و می‌تواند به عنوان یک روش موثر در دستیابی به مدلی یکپارچه بین‌الگوی کاربری زمین و برنامه‌ریزی حمل و - و نقل در اطراف ایستگاه‌ها و تعیین شیوه پایدار جابجایی در نواحی شهری مطرح شود.

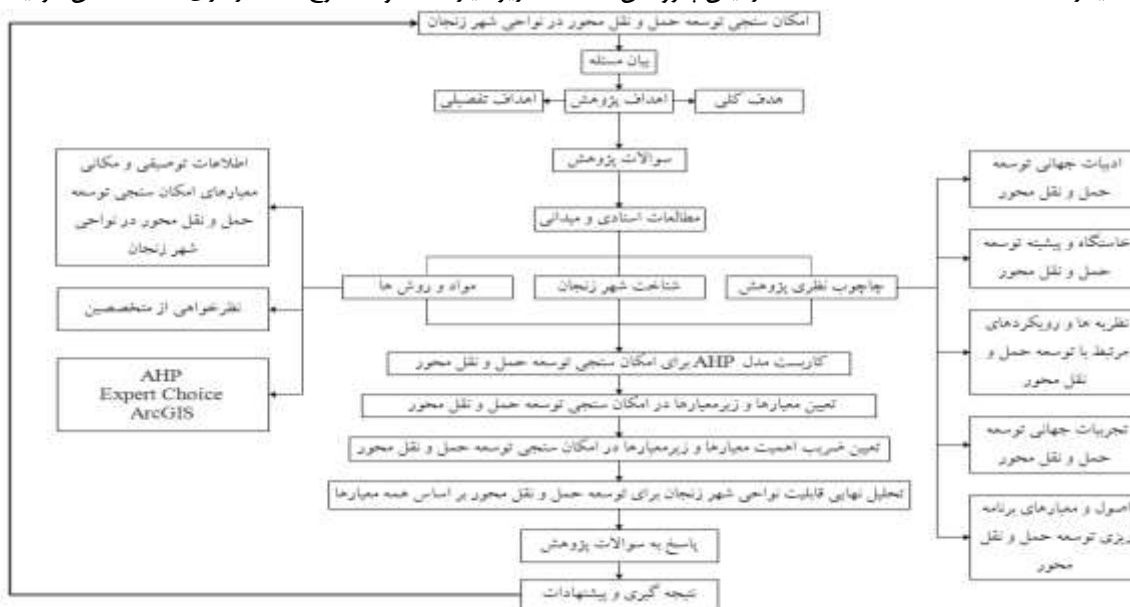
#### مواد و روش تحقیق:

روش کلی انجام پژوهش توصیفی - تحلیلی از نوع توسعه‌ای مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی است. به منظور شناخت و ارزیابی بستر مطالعاتی پژوهش و گردآوری داده‌های موردنیاز، برداشت و پیمایش میدانی محدود با کمک ابزار مشاهده

(۱۹۹۸:۱۳). به علاوه، کاربرد بسیار بالای حمل‌ونقل همگانی ارزان، منجر به کاهش تقاضا برای مالکیت و نیز کاهش استفاده از خودرو شخصی شده‌است (Knowles, 2012: 2). هم چنین شهر کوریتیا در برزیل در چند دهه اخیر توانسته است با افزایش سهم حمل‌ونقل همگانی (به ویژه اتوبوس تندرو) به موفقیت‌های بزرگی در زمینه‌های مختلف در حرکت به سوی شهر پایدار دست یابد (Soltani, 2011: 109). ناولس (۲۰۱۲) با بررسی سیر کاربست رویکرد در کنه‌هاگ دانمارک پس از جنگ جهانی دوم تاکنون، توسعه‌های جدید را مورد ارزیابی قرار داده و بر نقش آن‌ها در توسعه متوازن، رشد اقتصادی و کاهش فشار بر روی مرکز تجاری شهر تأکید می‌کند (Knowles, 2012: 261-281). لو و همکاران، ۲۰۱۰ با بررسی تجربه دو شهر هنگ کنگ و نیویورک در زمینه گسترش رویکرد حمل‌ونقل ریلی سنگین و با تحلیل عوامل مؤثر بر افزایش مسافران حمل‌ونقل همگانی در این دو شهر، به این نتیجه دست می‌یابند که ترکیب مناسب چهار عامل کاربری زمین، ویژگی‌های ایستگاه حمل‌ونقل، ویژگی‌های جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی و رقابت بین شیوه‌های حمل‌ونقل، در تغییر میزان مسافران حمل‌ونقل همگانی مؤثر است (Loo et al., 2010: 202-212). سرورو و دی در پژوهشی در سال ۲۰۰۸ با بررسی ارتباط بین حومه‌گرایی و الگوی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی در شهرهای چینی (برای مثال شانگهای) به این نتیجه دست می‌یابند که رویکرد مذکور تا حد قابل توجه توانسته است، توسعه شهری و حومه‌گرایی سریع را در این کشور به سوی مسیری پایدار هدایت کند (Cervero & Day, 2008: 323-375). کورتیس (۲۰۱۲)، با پایش میزان موفقیت استفاده از این رویکرد در شهر پرت استرالیای غربی، بیان می‌کند که تغییرات توسعه نسبت به سابقه طولانی سیاست‌گذاری در این حوزه اندک، ناسازگار و پراکنده بوده‌است و پیشنهاد می‌کند که اقدامات مهم و اساسی در برنامه‌ریزی شهری برای حصول نتایج مورد انتظار نیاز است (Curtis, 2012: 83-99). عبدی و بهاری در پژوهشی در سال ۱۳۹۳ با بررسی نقش رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در کاهش آلودگی‌های ناشی از ترافیک شهری به این نتیجه دست می‌یابند که رویکرد مذکور در مسیر دستیابی به اهداف توسعه پایدار شهری و در قالب جنبه‌های زیست‌محیطی آن می‌تواند سهم به‌سزایی در کاهش میزان سفر شهروندان با خودروی شخصی و کاهش آلودگی هوا و آلودگی صوتی داشته باشد (Abdi & Bahari, 2014: 59-74). بهزادفر و ذبیحی در سال ۱۳۹۰ در پژوهشی با عنوان راهنمای برنامه‌سازی حوزه‌های شهری در چارچوب توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل

معیارهای؛ حمل‌ونقل و ترافیک، کالبدی، کارکردی و فرهنگی به عنوان چهار معیار اصلی و ۱۶ زیرمعیار به عنوان معیارهای کلی و شاخص‌های ارزیابی مشخص شد. به منظور تعیین وزن معیارها پرسشنامه مقایسه زوجی بین معیارها و زیرمعیارها تهیه و با استفاده از ۵۰ تن از کارشناسان و متخصصین این حوزه جهت تکمیل پرسشنامه اقدام گردید و مطابق اصول فرآیند سلسله‌مراتبی AHP مقایسات زوجی انجام و به نسبت اهمیت هر عامل عددی تعلق گرفت و با بررسی نرخ سازگاری آن در حد مجاز کمتر از ۰/۱ مورد استفاده قرار گرفتند. پس از ورود اطلاعات در نرم افزار Expert choice، وزن نسبی معیارها و زیرمعیارها و نرخ سازگاری مشخص گردید.

مستقیم، توزیع پرسشنامه در میان متخصصان شهری و استفاده از نظر آنان صورت گرفته‌است. هم چنین سایر داده‌های مربوط به وضعیت کالبدی شهر همچون کاربری زمین وضع موجود، تراکم، توزیع کاربری‌ها و وضعیت دسترسی‌ها از طریق مراجعه به سازمان‌های مختلف، برداشت‌های میدانی و استفاده از طرح‌های توسعه شهری مصوب، جمع‌آوری شده و لایه‌های اطلاعاتی لازم تهیه شده‌است، به منظور روی هم‌گذاری لایه‌ها، توابع مختلف در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد استفاده قرار گرفته‌است. در مرحله بعد، ارزیابی از وضع موجود و تعیین اهمیت عوامل و روابط بین آن‌ها از رویکرد تصمیم‌سازی چند معیاره MCDM استفاده شده است. در این پژوهش



شکل ۱- مراحل انجام پژوهش (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷)

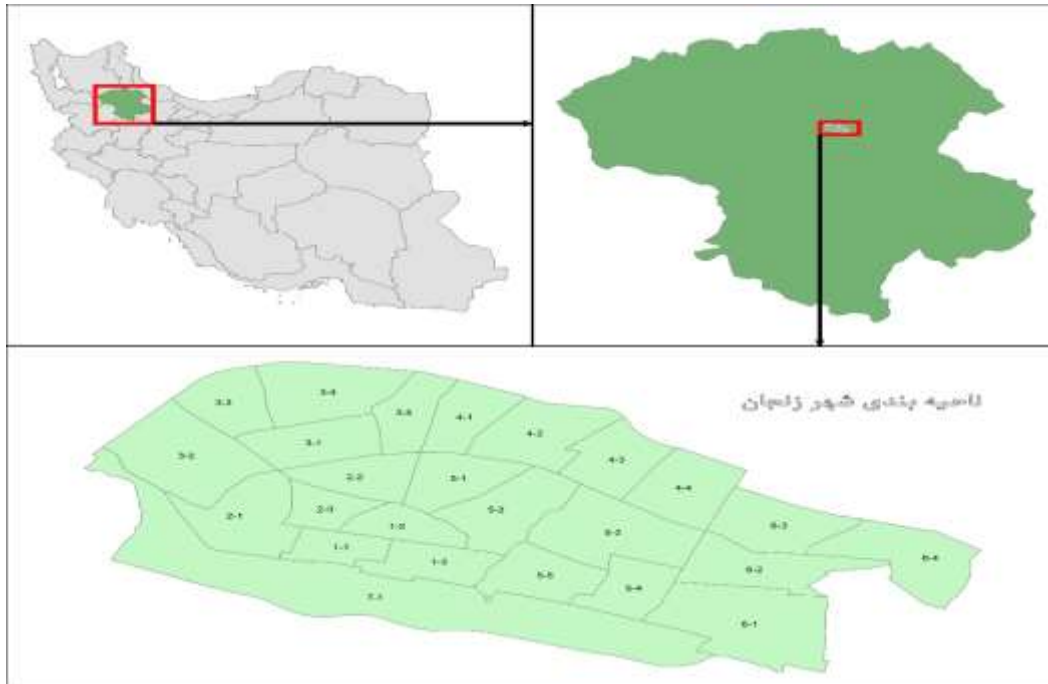
برنامه‌ریزی بهینه و فراهم نبودن زیرساخت‌های لازم، اتوبوس بعد از تاکسی مهم‌ترین شیوه حمل‌ونقل همگانی شهر زنجان به حساب می‌آید.<sup>۲</sup> در این راستا، ۲۴ خط اتوبوس در شهر زنجان و حومه فعال می‌باشد.

### محدوده و قلمرو مطالعه:

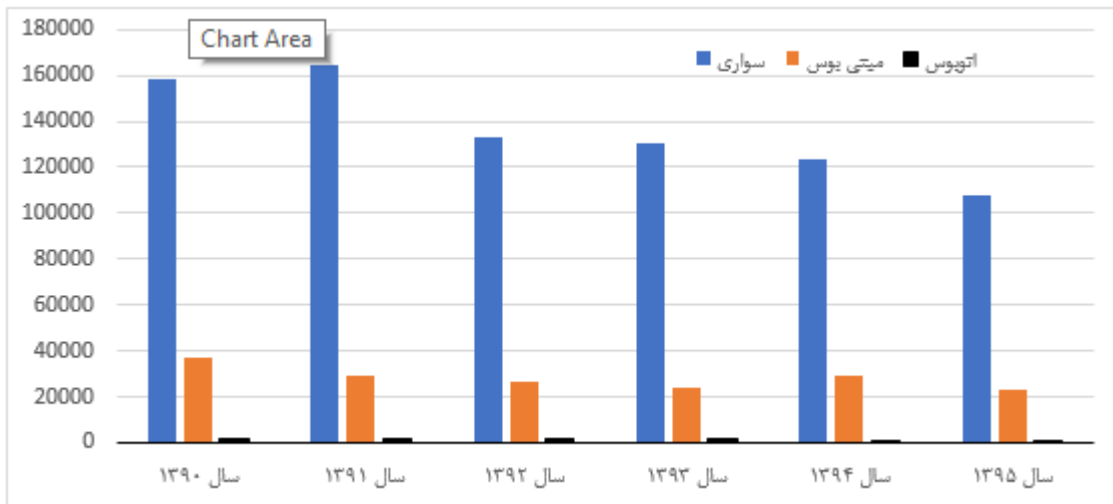
شهر زنجان با جمعیتی معادل ۴۳۰۸۷۱ نفر در سال ۱۳۹۵، مساحتی در حدود ۴۶۰۰ هکتار را در بر گرفته و دارای ۲۴ ناحیه شهری است. این شهر به عنوان مرکز استان، طیفی از مشاغل صنعتی و خدماتی را ارائه می‌دهد که سبب مهاجرت جمعیت از نواحی روستایی به آن شده و در نتیجه با رشد تقاضای زمین و مسکن مواجه شده‌است. به همین دلیل الگوی توسعه شهر در سال‌های اخیر به واسطه محدودیت‌های عرضه زمین به صورت پراکنده در نواحی پیرامونی شکل گرفته و این شهر با گسترش خود طی دهه‌های اخیر شاهد افزایش ساخت‌وساز در محدوده‌های شهری است. جمعیت ساکن در این سکونتگاه‌ها به منظور دسترسی به خدمات مرکز شهر، روزانه حجم عظیمی از سفرهای درون‌شهری را انجام می‌دهند. به دلیل عدم

<sup>۲</sup> خطوط شبکه اتوبوسرانی شهر زنجان و حومه به طور متوسط روزانه ۱۰۰ نفر را جابجا می‌کند. آمارنامه شهرداری زنجان، ۱۳۹۵





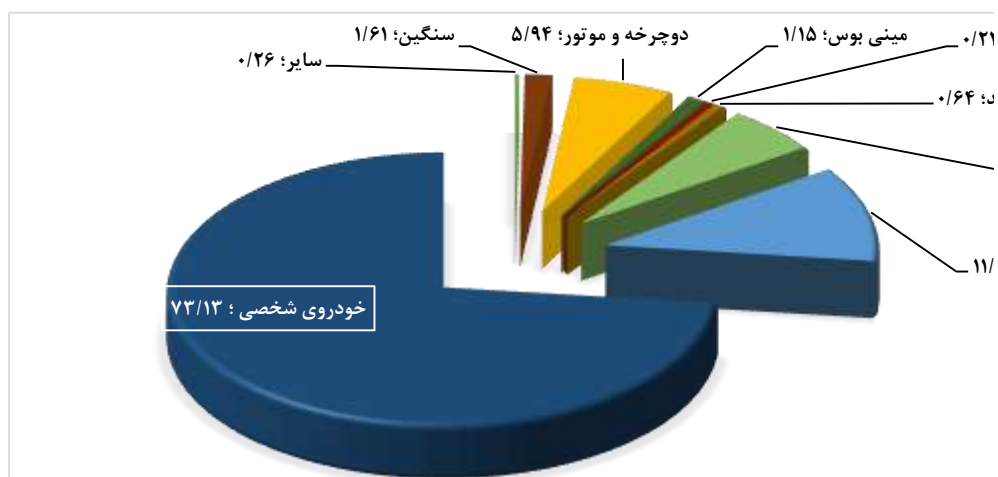
شکل ۲- نقشه موقعیت شهر زنجان (ترسیم: نگارندگان)



نمودار ۱- تعداد سفر انجام شده توسط انواع وسیله نقلیه در جایجایی مسافر درون استانی طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۰. مأخذ: اداره کل حمل‌ونقل و پایانه‌های زنجان

نزدیک به ابتدای شب با هدف سفرهای تفریح و خرید به شدت افزایش می‌یابد. اوج تردد مینی‌بوس‌ها و اتوبوس‌های غیرواحد نیز در ساعات اوج صبح و ظهر اتفاق می‌افتد که علت این امر، عملکرد این خودروها به‌عنوان سرویس مدارس، اداره‌ها و موارد مشابه است.

خلاصه اطلاعات بررسی تعداد سفر انجام شده توسط انواع وسیله نقلیه در جایجایی مسافر درون استانی از طریق پایانه‌های مسافری براساس نمودار ۱ نشان می‌دهد که رفتار کلی تغییرات عبور و مرور از خودرو سواری تبعیت می‌کند. همان‌طور که مشاهده می‌شود سهم قابل توجهی از سفرها مربوط به سواری می‌باشد پس از آن سفرها از طریق مینی‌بوس و اتوبوس‌ها انجام می‌گیرد. براساس بررسی‌ها و اطلاعات سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تردد خودروهای سواری در اوج عصر و



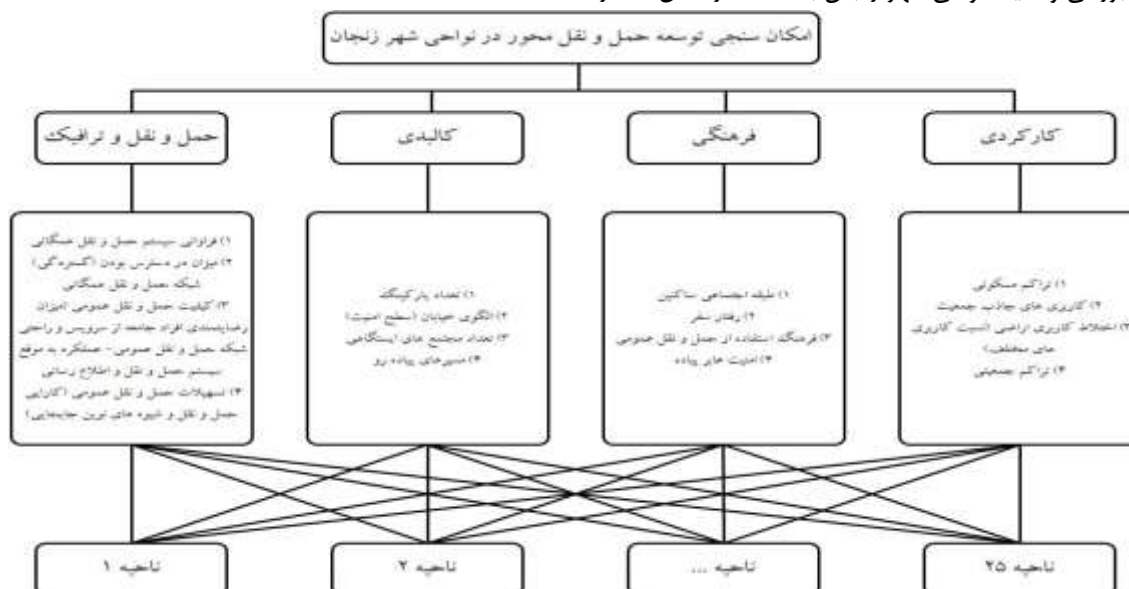
نمودار ۲- متوسط سهم انواع خودروها از حجم کل ترافیک. منبع: اداره کل حمل‌ونقل و پایانه‌های زنجان ۱۳۹۵

۱ (روند پژوهش) و بر اساس چهار معیار؛ حمل‌ونقل و ترافیک، کالبدی، کارکردی و فرهنگی و ۱۶ زیرمعیار و با بهره‌گیری از تحلیل AHP نتایج تحقیق به دست آمده‌است. این معیارها در راستای اصول کلی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی انتخاب شده‌است. برای وزن دهی به این معیارها از گروه متخصص در برنامه‌ریزی شهری و حمل‌ونقل استفاده شده‌است. پس از تشکیل ماتریس ضرایب معیارها و زیرمعیارها و تحلیل آن‌ها، نتایج کلی مندرج در جدول شماره دو به دست آمده‌است. جدول شماره سه نیز نتیجه آزمون سازگاری قضاوت‌ها را نشان می‌دهد.

اختصاص داشتن ۸۴ درصد از کل حجم ترافیک به سواری و تاکسی، سبب شده‌است زمان‌های اوج ترافیک عمدتاً ناشی از تغییرات حجم سواری و تا حدودی تاکسی باشد که حدود ۷۳ درصد حجم خودروهای عبوری را خودرو سواری تشکیل می‌دهد. پس از آن تاکسی و وسایل دوچرخه (دوچرخه و موتور) به ترتیب با ۱۱ درصد و ۶ درصد قرار دارند. همچنین سهم قابل توجهی از تردها مربوط به وانت است.

### یافته‌های تحقیق

در این مرحله بر اساس اهداف پژوهش به منظور امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل همگانی محور (TOD) در نواحی شهر زنجان و بررسی وضعیت نواحی شهر زنجان با استفاده از شکل شماره



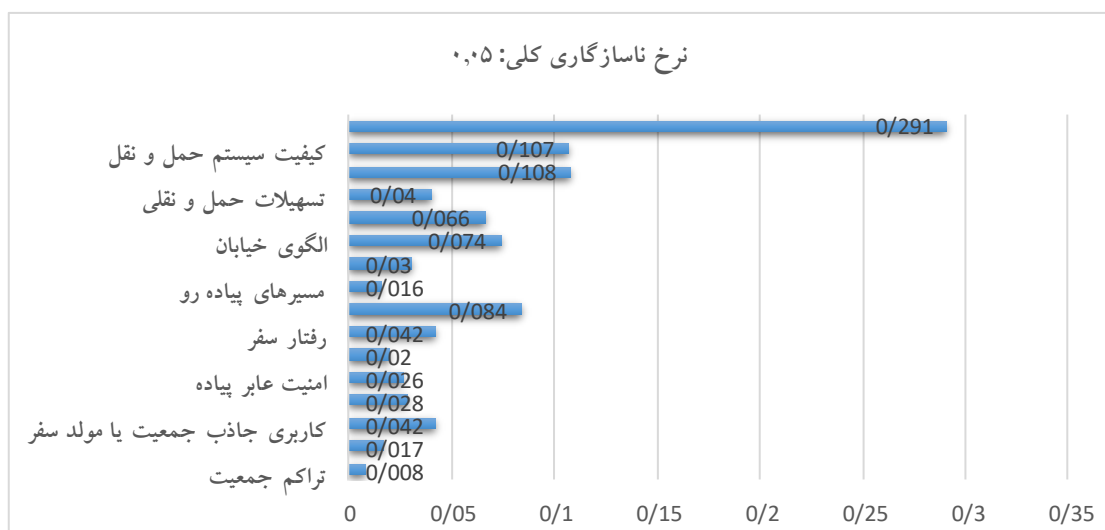
شکل ۳- ساخت سلسله مراتبی اولویت‌بندی معیارهای امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور (TO)

جدول ۲- ضرایب اهمیت معیارها و زیرمعیارها

درجه بندی	وزن نسبی	زیرمعیارها	وزن نسبی	معیارهای کلی
۱	۰,۵۳۲	فراوانی سیستم حمل‌ونقل عمومی	۰,۵۴۶	حمل‌ونقل و ترافیک
۹	۰,۱۹۶	کیفیت سیستم حمل‌ونقل عمومی		
۸	۰,۱۹۷	میزان گستردگی یا در دسترس بودن شبکه حمل‌ونقل عمومی		
۱۶	۰,۰۷۵	تسهیلات حمل‌ونقلی		
	۱	جمع		
۵	۰,۳۵۷	تعداد پارکینگ	۰,۱۸۶	کالبدی
۴	۰,۳۹۶	الگوی خیابان		
۱۱	۰,۱۶۲	تعداد مجتمع‌های ایستگاهی		
۱۴	۰,۰۸۵	مسیرهای پیاده‌رو		
	۱	جمع		
۲	۰,۴۸۹	طبقه اجتماعی ساکنین	۰,۱۷۳	فرهنگی
۷	۰,۲۴۲	رفتار سفر		
۱۳	۰,۱۱۷	فرهنگ استفاده از حمل‌ونقل عمومی		
۱۲	۰,۱۵۲	امنیت عابر پیاده		
	۱	جمع		
۶	۰,۲۹۲	تراکم مسکونی	۰,۰۹۵	کارکردی
۳	۰,۴۴۵	کاربری جاذب یا مولد سفر		
۱۰	۰,۱۸۳	اختلاط کاربری اراضی		
۱۵	۰,۰۸۰	تراکم جمعیت		
	۱	جمع		
			۱	جمع

منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۷

نمودار ۳- نرخ ناسازگاری کل ساختار سلسله مراتبی



منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۷

بر اساس نتایج ارزیابی‌ها، معیار حمل‌ونقل و ترافیک و زیرمعیارهای فراوانی سیستم حمل‌ونقل عمومی، طبقه اجتماعی ساکنین، کاربری جاذب و مولد سفر، الگوی خیابان، تعداد

سیستم حمل‌ونقل، کیفیت و تسهیلات می‌باشند در منطقه یک از مناطق سه‌گانه شهرداری زنجان قرار دارند. از لحاظ وضعیت کالبدی بر اساس نتایج به دست آمده، محله اسلام‌آباد که با کد ۱-۳ بر روی نقشه نشان داده شده و هم‌چنین ناحیه ۲-۱ که محله زینبیه، سعدی‌وسط و قیزباشی را شامل می‌شود در وضعیت خیلی مناسب قرار دارند که به دلیل وجود بیش‌ترین تعداد ایستگاه اتوبوس و پارکینگ عمومی و حاشیه‌ای در این نواحی است و در مقابل نواحی با کد ۲-۲ و ۳-۲ که محله امجدیه، شهرک رجایی، دروازه‌ارک و گونه را شامل می‌شود در وضعیت خیلی ضعیف قرار دارند، و نیاز به برنامه‌ریزی جهت بهبود شرایط لازم می‌باشد. بررسی نواحی شهر زنجان از لحاظ فرهنگی نشان می‌دهد ناحیه ۲-۲ که محله اعتمادیه، بی‌سیم، ترانس و زمین‌های بنیاد را شامل می‌شود، ناحیه ۳-۳ شامل محله‌های ولیعصر، شهریار، کوی منظریه، بهارستان، لاله و ناحیه ۱-۳ یعنی محله اسلام‌آباد از لحاظ فرهنگی در رتبه ی بالا نسبت به بقیه نواحی شهر زنجان قرار می‌گیرد. بعد از بررسی وضعیت کارکردی بر اساس نتایج به دست آمده نواحی با کد ۲-۲، ۳-۱ و ۲-۱ که همان‌طور که در قسمت‌های قبلی گفته شد شامل محله‌های اسلام‌آباد، درمانگاه، کوی فاطمیه، پادگان، بی‌سیم، زمین‌های بنیاد، اعتمادیه و ترانس از لحاظ معیار کارکردی در وضعیت خیلی مناسب قرار دارند که به دلیل وجود کاربری‌های جاذب جمعیت و هم‌چنین تراکم جمعیتی بیشتر در این نواحی نسبت به نواحی دیگر می‌باشد.

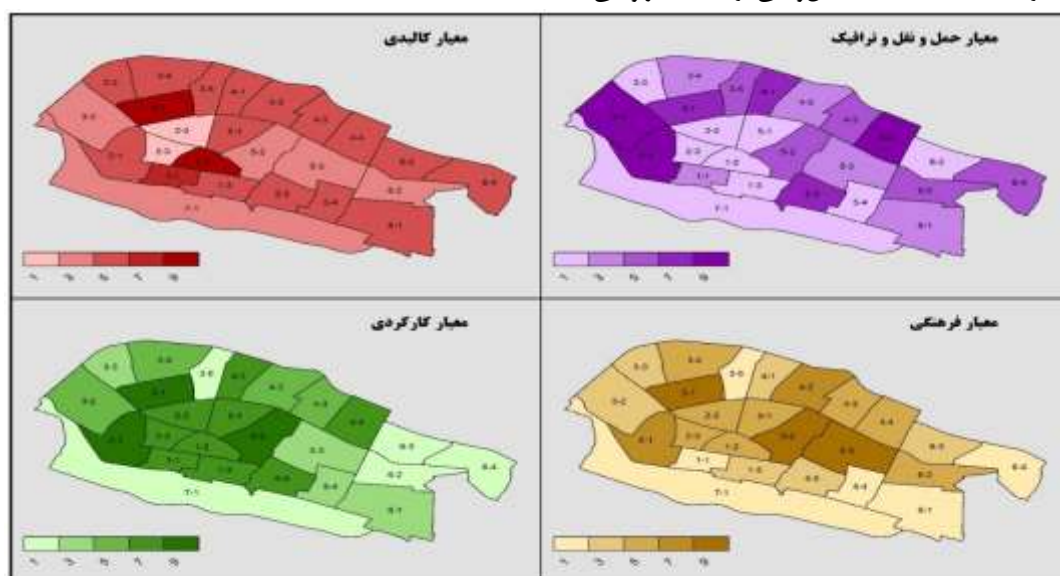
پارکینگ و تراکم مسکونی بیش‌ترین امتیاز را دارد؛ در نتیجه رتبه‌بندی نواحی بر مبنای اولویت معیارها و زیرمعیارها انجام شده است.

### رتبه‌بندی، ارزش‌گذاری و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در GIS

در نهایت وزن‌های نهایی از این نرم‌افزارها، وارد جداول توصیفی لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار Arc GIS شده و پس از تهیه نقشه‌های مورد نظر، لایه‌ها از شکل برداری به رستری تبدیل شدند. برای به دست آوردن وزن نهایی برون‌گروهی که ملاک عمل برای پهنه‌بندی است، از ضرب وزن‌های نرمال درون و برون گروهی (وزن‌های به‌دست‌آمده از معیارها و زیرمعیارها) به‌صورت سلسله مراتبی در ساختار سلسله مراتبی روش AHP استفاده شده است و پس از آماده‌سازی با استفاده از مدل همپوشانی ریاضی، نقشه پهنه‌بندی جهت رتبه‌بندی نواحی شهر زنجان جهت امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در منطقه مورد مطالعه مذکور آماده گردید.

### امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور در نواحی شهر زنجان بر اساس معیارها و زیرمعیارها

بر اساس اطلاعات به دست آمده و همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، نواحی با کد ۲-۲، ۳-۲، ۱-۲ و ۴-۴ که محله‌های کوی دانشگاه، زمین‌های نانوایان و شهرآرا، درمانگاه و کوی فاطمیه در این نواحی قرار دارند، دارای قابلیت خیلی زیاد از لحاظ معیار حمل‌ونقل و ترافیک می‌باشند و هم‌چنین بیشتر نواحی که دارای قابلیت بالای حمل‌ونقلی از لحاظ فراوانی

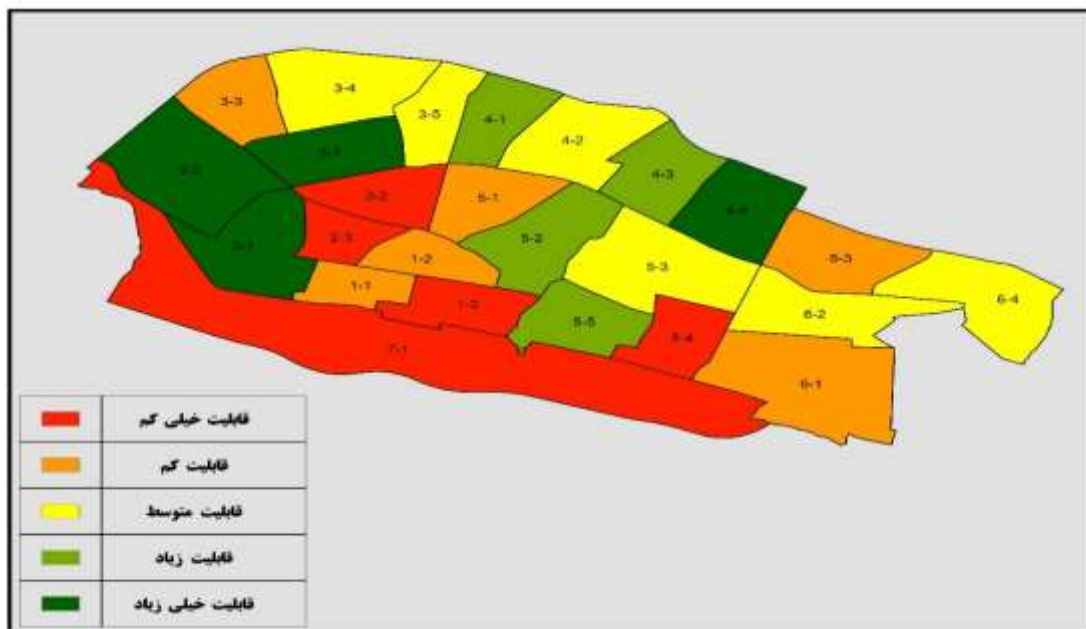


شکل ۴- امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور در نواحی شهر زنجان بر اساس معیارها (منبع: مطالعات نویسندهگان، ۱۳۹۷)

رتبه‌بندی نهایی نواحی بر اساس همه‌ی معیارها

هم چنین، تجربیات این توسعه در سایر کشورها نشان می‌دهد که یکی از چالش‌های عمده در اجرای موفق پروژه‌های فوق ناشی از وجود مقررات برنامه‌ریزی مرتبط و طراحی با رویکرد سنتی و بدون توجه لازم به ماهیت آن است. با وجود مطالعات و فعالیت‌های بی‌شمار انجام گرفته و درحال انجام در بسیاری از جوامع پیش‌رو در زمینه تدوین و اجرای اصول توسعه شهری در ارتباط با گسترش سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، در کشورهایی نظیر ایران نه تنها مبانی نظری این موضوع، به گونه‌ای شایسته مورد بررسی قرار نگرفته، بلکه اصول توسعه شهرها و محلات هم چنان تابعی از قواعد و ضوابط سنتی تدوین شده در طرح‌های شهری می‌باشد. از آن جایی که رویکرد TOD، رویکردی کاملاً زمینه‌محور است به هنگام انجام دادن پروژه‌های مرتبط با آن، توجه ویژه به شرایط زمینه و محیط انجام پروژه‌ها، درک صحیح از مشکلات ویژه عرصه مورد مطالعه و سازگار کردن اهداف کلی و سیاست‌های اجرایی رویکرد با مسائل خاص مربوط به زمینه عرصه مورد مطالعه، ضروری است.

براساس اطلاعات به دست آمده، همان‌گونه که در نقشه مشاهده می‌شود، نواحی با کد ۱-۳ محله اسلام آباد، ۲-۳ زمین‌های نانوایان، شهرآرا، ۱-۲ درمانگاه، کوی فاطمیه، آشاغی قبرستان و ناحیه ۴-۴ کوی دانشگاه دارای قابلیت خیلی زیاد بوده و در این رتبه‌بندی اولویت اول را دارند، این نواحی براساس معیارهای پژوهش در وضعیت مناسبی قرار دارند که در تقسیمات نواحی شهر زنجان شامل نواحی ۵، ۶، ۱۲ و ۸ می‌باشند که به جز ناحیه ۱۲ که در منطقه ۳ شهر زنجان قرار دارد بقیه نواحی در منطقه یک می‌باشند. با توجه به گذشت یک نسل از تجربه ساخت پروژه‌های TOD، همچنان مشکلات بسیاری در برنامه‌ریزی و طراحی توسعه‌های شهری بر مبنای این رویکرد وجود دارد. مشکلات مورد نظر عمدتاً از عدم شناخت صحیح ماهیت این نوع از توسعه، چالش‌ها و موانع بر سر آن و ابزارهای موردنیاز برای غلبه بر آن‌ها ناشی می‌شود، سامانه‌های حمل و نقل عمومی و ساختگاه‌های مختلف در ویژگی‌ها و میزان ظرفیت آن‌ها برای اجرای این نوع توسعه تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. از همین رو، مجموعه قواعد و ضوابط ثابتی در دستیابی به اصول مطرح شده در TOD وجود نداشته و با توجه به مقیاس پروژه و ویژگی‌های خاص هر مکان متفاوت است.



شکل ۵- نقشه رتبه‌بندی نواحی شهر زنجان براساس همه معیارها (منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۷)

توسعه حمل‌ونقل پایدار شهری و الگوی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی میباحثی است که در ارتباط مستقیم با موضوع حمل‌ونقل شهری قرار دارد. درحالی که ضرورت و لزوم

### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

موضوع حمل‌ونقل شهری یکی از مهم‌ترین عوامل در مباحث شهرسازی و توسعه پایدار شهری است و رویکردهایی مانند

دست یافتیم که همان شناسایی اصول کلی رویکرد TOD و شناسایی پتانسیل‌های و مشکلات حمل‌ونقلی نواحی شهر زنجان و همچنین شناسایی و مکان‌یابی مناسب برای استقرار مراکز اصلی TOD در شهر زنجان که به صورت نقشه نشان داده شده است. این تحقیق از این جهت برای شهر زنجان مفید می‌باشد که تا به امروز این شهر فاقد هرگونه برنامه‌ریزی و ایجاد زیرساخت‌های حمل‌ونقل با توجه به اصول توسعه حمل‌ونقل محور می‌باشد. بر همین مبنای پژوهش حاضر از چندین جهت با پژوهش‌های دیگر متفاوت است اول اینکه مطالعه و بررسی چنین رویکردی در ارتباط با شهر زنجان به عنوان نخستین بار و دوم اینکه صرف نظر از ارزیابی توان‌ها و محدودیت‌های شهر زنجان از نظر شاخص‌ها و مولفه‌های توسعه حمل‌ونقل محور، بررسی شاخص‌های بومی سازی شده می‌تواند تاثیر به‌سزایی در ارائه الگوی مناسب حمل‌ونقل در شهر زنجان باشد. مهم‌ترین مسئله در تحقیق حاضر عدم وجود حتی یک نمونه کامل طرح TOD انجام شده در ایران است که مانع از امکان‌سنجی چگونگی اجرای طرح و نحوه تدوین مدل می‌شود. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته به منظور دستیابی به نتایج موفقیت‌آمیز چندین پیشنهاد کلی برای توسعه شهر، می‌توان ارائه داد: ۱- نتیجه‌های موفق برای پروژه‌های حمل‌ونقل همگانی محور زمانی به‌طور کامل حاصل می‌شود که این پروژه‌ها به‌صورت شبکه‌ای و در ارتباط با یکدیگر در سراسر شهر و حتی منطقه به اجرا درآیند، از این‌رو ضرورت تدوین یک برنامه جامع برای کل شهر زنجان و منطقه پیرامونی آن و پیش از آن بررسی و تمهید در نظام شهرسازی و توسعه شهری کشور توسط سازمان‌های مختلف مبرهن است. ۲- سرمایه‌گذاری لازم در پروژه‌های توسعه حمل‌ونقل همگانی محور باید با کمک و تعاون همزمان بخش خصوصی و عمومی صورت گیرد. ۳- از آن جایی که هدف اصلی این رویکرد ارتقای کیفیت زندگی است، توجه به خواست و علاقه شهروندان و ساکنان محدوده در قالب یک فرآیند مشارکت محور ضروری است.

## References:

- ۱- Abbaszadegan, M., Rezazadeh, R., Mohammadi, M. (2011): "Study of the concept of development based on public transportation and the position of Tehran metro in it". *Bagh-e Nazar Scientific Research Quarterly*. No. Seventeen, Year 8, pp. 43-58.
- ۲- Abdi, M.H., Bahare, M. (2014). The role of transportation-based development (TOD) approach in reducing pollution caused by urban traffic. Sixth National Conference on Urban Planning and Management, pp. 74-59.

بهره‌گیری از این الگوها در برنامه‌ها و طرح‌های شهری احساس می‌شود؛ عدم ارزیابی تأثیرات طرح‌ها پیش از اجرا تبعات منفی زیادی را به وجود می‌آورد. با توجه به مطالب مطرح شده، TOD رویکردی جدید و متفاوت از دیدگاه‌های سنتی سعی دارد تا در مقیاس‌های مختلف، قواعد و سنت‌های اشتباه نظام شهرسازی گذشته که در مسیر مخالف پایداری قرار گرفته است را برهم زند و شهرهای آینده را برای شهروندان خود به یک مکان زیست‌پذیر تبدیل کند. با این اوصاف در این پژوهش که پرسش و مسئله آغازین، بر موضوع امکان‌سنجی توسعه حمل‌ونقل محور در نواحی شهر زنجان قرار گرفته، پس از بررسی ادبیات جهانی موضوع، استخراج اصول TOD، انجام مطالعات میدانی و اسناد و نقشه‌های به‌دست آمده ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه شناسایی شد و سپس با توجه به اصول TOD و ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه، ۴ معیار و ۱۶ زیرمعیار به عنوان معیارهای پژوهش در جهت ارزیابی قابلیت نواحی شهر زنجان برای توسعه حمل‌ونقل محور انتخاب شد و پس از تهیه پرسشنامه از متخصصان و مدیران شهری خواسته شد تا براساس مقایسه زوجی اولویت‌ها را مشخص سازند. نتایج حاصل از تلفیق معیارها و زیرمعیارها و اولویت‌بندی به روش AHP نشان می‌دهد که معیار حمل‌ونقل و ترافیک و معیار کالبدی از جمله معیارهای با اهمیت بالا در ارزیابی قابلیت نواحی شهر زنجان برای توسعه حمل‌ونقل محور هستند و در نهایت امکان‌سنجی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در نرم افزار ArcGIS انجام شد و یافته‌ها حاکی از آن است که نواحی ۱-۳، ۲-۲، ۳-۲، ۴-۴ نسبت به سایر نواحی قابلیت بالایی در راستای توسعه حمل‌ونقل محور برخوردار می‌باشند، که پیشنهاد می‌شود به عنوان نواحی پایلوت برای اجرای توسعه حمل‌ونقل محور در شهر زنجان مورد توجه قرار گیرند. نتایج کلی حاکی از آن است که نواحی شهر زنجان قابلیت پیاده‌سازی چنین رویکردی را دارا می‌باشند که می‌توان با برنامه‌ریزی‌های دقیق و متناسب با توانمندی‌های هر ناحیه و رفع چالش‌ها و مشکلات حمل و نقلی موجود نواحی به این هدف مهم دست یافت. در کنار پاسخ به این پرسش به اهداف دیگر تحقیق هم

- ۳- American planning association. (2006). *Planning and Urban Design standards*, Hoboken, Now Jersey: John Wiley & Sons Inc. press.
- ۴- Barla, P., Miranda-Moreno, L.F., Gosselin, M.L. (2011). *Urban travel CO2 emissions and landuse: A case study for Quebec City*, *Transportation Research Part D*, VOL. 16, pp. 423-428.
- ۵- Behzadfar, M., Zabihi, M. (2011): *Guide to urban planning in the framework of development based on public transportation*. *Bagh Nazar*



- Scientific Research Quarterly, No. 18, Year 8, pp. 48-37.
- ۶- Bernick, M. and Cervero, R. (1997): Transit Villages for the 21 st Century, McGraw-Hill, New York.
- ۷- California Department of Transportation (2001): Factors for Success in California's Transit-Oriented Development, Technical Advisory and Policy Steering Committee, Sacramento.
- ۸- Calthorpe, P. (1993). The Next American Metropolis: ecology, Community and the American Dream, New York: Princeton Architectural Press.
- ۹- Cervero, R. (1998). The Transit Metropolis: A Global Inquiry, Washington, DC: Island Press.
- ۱۰-Cervero, R., Murphy, S.; Ferrel, C.; Goguts, N.; Tsai, Y.; Arrington, G.B.; Boroski, J.; Smith-Heimer, J.; Golem, R.; Peninger, P.; Nakajima, E.; Chui, E.; Dunphy, R.; Myers, M.; Mckay, S.; N. Witenstein. (2004). Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects, Transit Cooperative Research Program (TCRP) Report 102, Transportation Research Board, National Academy Press.
- ۱۱-Cervero, R.; Day, J. (2008). Suburbanization and transit-oriented development in China, Transport Policy, 15: 323-375.
- ۱۲-Chisholm, G. (2002). Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review, Research Board of the National Academies, TCRP Project H-27, Legal Research Digest, 52:1-9.
- ۱۳-Curtis, C. (2012). Delivering the `D` in transit-oriented development: Examining the town planning challenge, the journal of transportation and land use, 5 (3):83-99.
- ۱۴-General Department of Transportation and Terminals of Zanjan (2016).
- ۱۵-Haditha Javani, M., Ostadi Jafari, M. (2009): A Study of Sustainable Urban Transportation white a Focus on the Development of Public Transportation. Proceedings of the Ninth Transport and Traffic Conference, P.1.
- ۱۶-Iams, A., Kaplan, P. (2006). Economic Development and Smart Growth, International Economic Development Council. Research Record 1986.
- ۱۷-Knowles, R.D. (2012). Transit oriented Development in Copenhagen, Denmark: from the Finger Plan to Qrestad, Transport Geography, 22:251-261.
- ۱۸-Lefaver, S. (1997). Private Land with Public Partnerships for Transit Based Development. San Jose, California: The Meneta Transportation Institute, San Jose State University, Report 10-97.
- ۱۹-Litman, T. (2005). Land Use Impacts on Transport; Originally Published in world Transport Policy & Practice. Vol. 1, No. 4. Updated Version Available at VTPI <www. Vtpi. Org.
- ۲۰-Loo, B.P.Y.; Chen, C.; Chan, E.T.H. (2010). Rail-based transit-oriented development: lessons from New York City and Hong Kong, Landscape and Urban Planning, 97:202-212.
- ۲۱-Maryland Department of Transportation (2000): Report to Governor Parris N. Glendening Task Force.
- ۲۲-Newman, P., Kenworthy, J. (2006). Urban Design to Reduce Automobile Dependence, Opolis: An International Journal of Suburban and Metropolitan Studies, Vol. 2, Issue 1.
- ۲۳-Newman, P; kenworthy, J. (1999). Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence, Washington, DC: Island Press.
- ۲۴-Porter, R. (1997). Transit-Focused Development: A Synthesis of Research and Experience-Transit Cooperative Research Program (TCRP), Report No. 20, Washington, D.C.: National Academy Press.
- ۲۵-Rafieian, M., Pourjafar, M.R., Taghvaei, A.A., Sadeghi, Alireza. R. (2013). Presenting the urban design process of local communities with emphasis on transportation development-oriented approach. Journal of Urban Studies. No. 6, second year, pp. 74-59.
- ۲۶-Renne, J. L. (2008), Measuring the Success of Transit-Oriented Development Using a Sustainability Framework: TOD Outcome Analysis, in Thwaites, K., Porta, S., Romice, O. and Greaves, M. (Eds), Urban Sustainability through Environmental Design (London: Taylor and Francis), pp. 106-111.
- ۲۷-Soltani, A. (2011 ): Issues in Urban Transportation; Emphasizing the sustainability approach. First Edition, shiraz: shiraz University Press. PP.106-109.
- ۲۸-Transportation and Traffic Organization (2013), Comprehensive Studies of Transportation and Traffic in Zanjan, Consulting Engineers of the Seventh Plan.
- ۲۹-Zabihi, H., Abdullah, B., Abdullah, B. (2016): "Evaluation and determination of the role of government gate station complex with public transport-based development approach (TOD)". Quarterly Journal of Urban Management Studies. Twenty-sixth issue, eighth year, p.3.
- ۳۰-Zanjan City Statistics (2015). Zanjan Municipality, Deputy of Human Capital Development Planning, Statistics Unit.