



## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Analyzing the Effects of Urban Highway Construction on the City with a Futuristic Approach

Samaneh Jaliliasadradab<sup>1,\*</sup>, Shaghayegh Parhizgar<sup>2</sup><sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Urban & Regional Planning, School of Architecture and Environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.<sup>2</sup> M.A. Student in Urban Planning, School of Architecture and Environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

## ARTICLE INFO

## Article History:

Received	2021/04/11
Revised	2021/07/04
Accepted	2021/10/20
Available Online	2022/12/31

## Keywords:

Highway Impacts  
Foresight  
MicMac Software

Use your device to scan  
and read the article online



Number of References

47



Number of Figures

3



Number of Tables

8

## Extended ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** With the ever-increasing population expansion and the scattered growth of cities, especially in cities centered on personal transportation, we are witnessing the creation and expansion of road networks, especially highways. Transportation can be considered one of the central elements and a role player in the growth and development of the city. Therefore, it is important to pay attention to the issues of transportation problems, such as problems related to inner and outer city transportation, traffic problems, noise and air pollution, and waste of time and capital. Managers and urban planners tried to solve these problems, and some urban planners believe that building a highway is one of the ways to improve transportation and adjust the issues and problems related to it, but others believe that highways do not have the ability to respond to existing problems. During the rapid global changes, cities are experiencing a paradigm shift, of which the highway is one of them, and they play an important role in urban mobility and accessibility. In this regard, their effects on the city should also be examined.

**METHODS:** The current research method is descriptive-analytical of applied research type. Information and documents have been used to extract indicators affecting highways. The effects of each indicator were analyzed by foresight and cross-effects analysis. The cross-effects analysis method is a kind of foresight method that tries to achieve the possible and likely scenarios in the future for that subject with the cause-and-effect relationships between the factors affecting a subject. In this research, after extracting some indicators using the Delphi method in three rounds, experts were first asked to complete the indicators and effective factors, and in the next step, the mentioned indicators were categorized and finalized, and in the last round, points were determined. The factors have been discussed, which were scored from 0 to 3 and P (possible effects) and entered into Micmac software. Therefore, ten versions of the questionnaire were completed by the experts to determine the points of the factors, and by using the method of cross-effects analysis, which is one of the common and accepted methods of foresight, it analyzed the effective components related to highways. A number of 24 factors related to highway construction have been investigated, and finally, the factors have been analyzed in tables and graphs extracted from this software. The outputs of this method classify the factors affecting highways into five categories of risk variables, influential, secondary leverage, independent and dependent, and show its stability or instability pattern.

**FINDINGS:** In the first stage of model implementation in the current research, using the Delphi method and the opinion of 10 professors and experts, all 24 factors affecting highways were entered into the software, and a short indicator was considered for each one, then the impact of each factor on other factors have been measured with the help of Mic Mac software. In other words, the cross-effects matrix is formed. MicMac software analyzes the direct and indirect relationships of a network by using different calculations and finally creates a map and an influence graph based on which variables can be analyzed and categorized. The level of impact in this model is divided into four groups: no impact (number zero), weak impact (number), medium impact (number two), and high impact (number three). The results of this research show that the variables of the road network

**Extended ABSTRACT**

change rate, motorized transport use, pedestrian and bicycle paths, the performance and efficiency of land use, the level of surface water pollution, the direction of the city expansion, and the amount of wind and airflow among the indicators and factors that were investigated. The number of changes in the road network and the amount of motorized transport used were the most important effects of intra-city highways.

**CONCLUSION:** In general, these things (the amount of change in the road network, the amount of motorized transport use, pedestrian and bicycle paths, the performance and efficiency of land use, the level of surface water pollution, the direction of the city expansion and the amount of wind and airflow) are seven key factors. In addition, there are effects of intra-city highways that should be given special attention in the process of micro and macro-planning to improve the condition of the city and highways.

**HIGHLIGHTS:**

- The variables with the greatest impact on the highway are: the rate of change of road network, the rate of motor transport use, pedestrian and bicycle path, land use and efficiency, the amount of surface water pollution, to expand the city and the amount of wind and air flow.
- Using questionnaires and MickMac software for futuristic analysis and cross-analysis.

**ACKNOWLEDGMENTS:**

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for profit sectors.

**CONFLICT OF INTEREST:**

The authors declared no conflicts of interest.

**COPYRIGHTS**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**HOW TO CITE THIS ARTICLE**

Jaliliasadabad, S.; Parhizgar, Sh., (2022). Analyzing the Effects of Urban Highway Construction on the City with a Futuristic Approach. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism.*, 13(2): 435-456.



<https://dx.doi.org/10.30475/isau.2021.278400.1673>



[https://www.isau.ir/article\\_144342.html](https://www.isau.ir/article_144342.html)



## تحلیل اثرات ایجاد بزرگراه‌های درون شهری بر شهر با استفاده از رویکرد آینده‌نگاری

سمانه جلیلی صدرآباد<sup>۱\*</sup>، شقایق پرهیزگار<sup>۲</sup>

۱. استادیار شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.  
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

مشخصات مقاله	چکیده
تاریخ ارسال ۱۴۰۰/۰۱/۲۲	<p>در خلال تغییرات سریع جهانی، شهرها تغییر الگویی را تجربه می‌کنند که بزرگراه یکی از آنها است و نقش مهمی را در جابجایی و دسترسی شهری ایفا می‌کنند. در همین راستا باید تاثیراتی که بر شهر می‌گذارند نیز مورد بررسی قرار گیرد. روش پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی و از نوع کاربردی است و استخراج شاخص‌ها با شیوه دلفی در سه راند انجام شده است. ابتدا از متخصصین خواسته شده تا شاخص‌ها و عوامل موثر را بیان کنند و در مرحله بعدی شاخص‌های بیان شده دسته‌بندی و نهایی شده‌اند و در راند آخر به تعیین امتیازات عوامل پرداخته شده است. بدین منظور ۱۰ نسخه پرسشنامه جهت تعیین امتیازات عوامل توسط کارشناسان تکمیل شده و با بهره‌گیری از روش تحلیل اثرات متقاطع که یکی از روش‌های متداول و مورد پذیرش آینده‌نگاری است، به تحلیل مؤلفه‌های موثر در ارتباط با بزرگراه‌ها پرداخته است. تعداد ۲۴ عامل در ارتباط با تاثیرات بزرگراه مورد بررسی قرار داده شده و در نهایت با جداول و نمودارهای مستخرج از این نرم‌افزار تحلیل عوامل انجام گرفته است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد از میان شاخص‌ها و عواملی که مورد بررسی قرار گرفتند، متغیرهای میزان تغییر شبکه راه‌ها، میزان استفاده از حمل و نقل موتوری، مسیر پیاده و دوچرخه، عملکرد و کارایی کاربری اراضی، میزان آلودگی آب‌های سطحی، جهت گسترش شهر و میزان جریان باد و هوا حائز اهمیت ویژه‌ای هستند و متغیر میزان تغییر شبکه راه‌ها و میزان استفاده از حمل و نقل موتوری، بیشترین تاثیرات بزرگراه‌های درون شهری دارند. به طور کلی این موارد ۷ عامل کلیدی اثرات بزرگراه‌های درون شهری هستند که باید در روند برنامه‌ریزی‌های خرد و کلان در جهت بهبود وضعیت شهر و بزرگراه‌ها به آن‌ها توجه ویژه‌ای کرد.</p>
تاریخ بازنگری ۱۴۰۰/۰۴/۱۳	
تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۷/۲۸	
تاریخ انتشار آنلاین ۱۴۰۱/۱۰/۱۰	
<b>واژگان کلیدی</b>	
تاثیرات بزرگراه آینده‌نگاری نرم‌افزار میک مک	
	<b>نکات شاخص</b>
	<p>- متغیرهایی با بیشترین تاثیر بر بزرگراه عبارتند از: میزان تغییر شبکه راه‌ها، میزان استفاده از حمل و نقل موتوری، مسیر پیاده و دوچرخه، عملکرد و کارایی کاربری اراضی، میزان آلودگی آب‌های سطحی، جهت گسترش شهر و میزان جریان باد و هوا.</p> <p>- استفاده از پرسشنامه و نرم‌افزار میک‌مک برای تحلیل به روش آینده‌نگاری و تحلیل اثرات متقاطع.</p>

### نحوه ارجاع به مقاله

جلیلی صدرآباد، سمانه و پرهیزگار، شقایق. (۱۴۰۱). تحلیل اثرات ایجاد بزرگراه‌های درون شهری بر شهر با استفاده از رویکرد آینده‌نگاری، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱۳(۲)، ۴۳۵-۴۵۶.

\*\* نویسنده مسئول

تلفن: ۰۰۹۸۲۱۷۳۲۲۸۲۹۷

پست الکترونیک: [s\\_jalili@iust.ac.ir](mailto:s_jalili@iust.ac.ir)

## مقدمه

خصوصاً بر محله‌های همجوار آن دارد. ضمن این که علاوه بر اثرات منفی، نکات و مزایای بخصوصی نیز دارند. در این مقاله تأثیرات بزرگراه در شهرها در قالب عوامل متعدد بررسی شده و هریک به تفصیل توضیح داده شده است.

## پیشینه و مبانی نظری

این مقاله به بررسی تأثیرات بزرگراه‌ها در شهر می‌پردازد که در مسیر این بررسی نیازمند پرداختن به پیشینه و مقالات مشابه با این عنوان است. بنابراین در ادامه پژوهش‌های صورت گرفته در ارتباط با بزرگراه‌ها و تأثیرات آن‌ها بر شهر به ترتیب سال انتشار از جدید به قدیم بیان شدند:

خلج و همکاران در سال ۲۰۲۰ در پژوهشی با عنوان "چرا شهرها آزادراه خود را حذف می‌کنند؟" به بررسی تأثیر بزرگراه‌ها و حذف آنها با پیشینه آن پرداختند که نتایج نشان می‌دهد که هنوز تغییر پارادایم در برنامه‌ریزی حمل و نقل صورت نگرفته است. در حالی که بسیاری از شهرها در حال ایجاد فضاهای حمل و نقل در مقیاس انسانی و فعال هستند، در حال حاضر این فضاها تمایل به همزیستی در کنار بزرگراه‌ها دارند (Khalaj et al., 2020). همچنین لوکویچ<sup>۱</sup> و همکاران سال ۲۰۲۰ در مقاله ای با عنوان "تأثیر بزرگراه‌ها بر توزیع مجدد جمعیت" نشان دادند بزرگراه‌های جدید رشد جمعیت را در مناطق حاشیه‌ای تسریع می‌بخشند، اما مطابق با محدودیت‌های توسعه، هیچ تأثیر مشخصی در شهرداری‌های حومه شهرها ندارد. گسترش بزرگراه‌ها باعث ایجاد یک الگوی "جهش" شد که در آن رشد حومه مناطق محدود شده توسعه، کنار گذاشته شد (Lvkovich, Rouwendal and Om-meren, 2020).

برازجانی و همکاران بیان می‌دارند از آنجا که بزرگراه و آزادراه جز زیرساخت‌های مهمی قرار می‌گیرند و رعایت اصول فنی و مهندسی اولویت اول را دارد، این اهمیت در شرایط و کارکردهای خاص می‌تواند در تلفیق با ارزش‌ها و معیارهای محیط‌زیستی، بوم‌شناسی و زیبایی‌شناسی تعریف شود (Borazjani et al., 2019). مقدسی نیز می‌گوید بزرگراه‌ها به دلیل این که بخش عظیمی از تردهای درون شهری را انجام می‌دهند و در حاشیه آن‌ها محلات زیادی شکل گرفته‌اند، از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند. اما علاوه بر زیبایی‌های بصری می‌تواند مشکلات گسترده‌ای را برای ساکنین ایجاد نماید. این بزرگراه‌ها برای سهولت دسترسی‌ها ایجاد شده اما متأسفانه با عبور از میان مناطق مختلف شهری آن‌ها را از یکدیگر گسسته و فاقد هویت ساخته است. یکی از مهمترین ابعاد نامطلوب بزرگراه‌های درون شهری از بین بردن آرامش روانی ساکنین محلات و بافت‌های پیرامون آنهاست (Moghadasi, 2018). وی در مقاله‌ای تحت عنوان تبیین نقش طرحواره‌های ذهنی

با گسترش روز افزون جمعیت و رشد پراکنده شهرها به خصوص در شهرهای با محوریت حمل و نقل شخصی شاهد ایجاد و گسترش شبکه راه‌ها علی‌الخصوص بزرگراه‌ها هستیم. حمل و نقل را می‌توان به عنوان یکی از عناصر محوری و نقش‌آفرین در رشد و توسعه شهر دانست. بنابراین توجه به مسائل مشکلات حمل و نقل مانند مشکلات مربوط به حمل و نقل درون و برون شهری و مشکلات ترافیکی و آلودگی‌های صوتی و هوا، اتلاف وقت و سرمایه، حائز اهمیت است. مدیران و برنامه‌ریزان شهری درصدد حل این مشکلات برآمدند و برخی برنامه‌ریزان شهری معتقدند که ساخت بزرگراه یکی از راه‌های بهبود حمل و نقل و تعدیل مسائل و مشکلات مربوط به آن است. برخی دیگر بر این باورند که بزرگراه‌ها توانایی پاسخ به مسائل موجود را ندارند. مسائلی مانند ترافیک سنگین در بزرگراه‌های شهری که مستلزم صرف زمان و هزینه بسیار برای عبور و مرور می‌باشد، باعث شد شهرهایی مانند پورتلند، سانفرانسیسکو، بوستون، سئول و غیره رویکرد تخریب بزرگراه‌ها و توجه به پیاده‌مداری را اتخاذ نمایند. باید به این نکته توجه کرد که اهمیت بحث جابجایی و سرعت تحرک نباید باعث بی‌توجهی به مسیریهای پیاده شود. در کشورهای توسعه یافته ضمن استفاده از بزرگراه‌ها و تامین ایمنی و امنیت شهروندان به حل مشکلات مربوط به آن نیز می‌پردازند. بزرگراه‌ها زیرساخت‌های خطی هستند که ساختار، عملکردها و منابع محیطی یک قلمرو را تغییر می‌دهند و دارای ویژگی‌های مثبت و منفی تأثیرگذار هستند. با توجه به عدم برنامه‌ریزی محله مینا در کلانشهرها و گسترش فیزیکی آن‌ها و در ادامه به دلیل نیاز به دسترسی به نقاط دیگر، ایجاد بزرگراه‌ها در شهرهای امروزی دیده می‌شود ولی با توجه به اثرات منفی ایجاد آن‌ها، توسعه حمل و نقل همگانی یکپارچه، مطرح شدن حمل و نقل پاک (پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری) روز به روز از اهمیت بزرگراه‌ها در شهرهای کشورهای توسعه یافته کاسته شده تا این که در حال حاضر در ادبیات جهانی نظریه‌های مبنی بر تخریب بزرگراه‌ها شکل گرفته است. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده باید مطالعاتی بر روی تأثیرات بزرگراه بر شهر صورت گیرد و بعد تصمیم به ایجاد و یا عدم ایجاد و گسترش آن‌ها گرفت. تأثیرات ایجاد بزرگراه‌ها در عوامل مختلف از جمله کالبدی (عملکرد و کارایی کاربری اراضی، جهت توسعه و گسترش فیزیکی شهر، مسیر پیاده و دوچرخه و...)، اقتصادی (قیمت زمین، اقتصاد محلی، کسب درآمد و...)، اجتماعی (ایمنی، آرامش، امنیت و...)، و طبیعی (میزان جریان باد و هوا، میزان ارتعاشات، منظر شهری) دسته‌بندی می‌شود. ایجاد بزرگراه‌ها مستلزم صرف هزینه‌های هنگفتی است اما مشکلات اجرای آن‌ها تنها به هزینه سنگین آن‌ها محدود نمی‌شود؛ بلکه تأثیرات منفی بسیاری



عملکردی بودن، عملکردهای چند مقیاسه و قابلیت حفظ و نگهداری را به عنوان معیارهای اصلی برای یکپارچه سازی قلمروهای انسانی و طبیعی در طراحی زیرساخت امروزی و تغییر شکل مناظر شهری آینده نشان می‌دهد (Khan Sefid, 2016).

سانگ<sup>۳</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۶ پژوهشی با عنوان "تجزیه و تحلیل تاثیر بزرگراه‌های مرتبط با از دست دادن زمین‌های کشاورزی تحت شهرسازی سریع" انجام دادند که با استفاده از مورد مراکز ترافیکی شهری در شرق چین، ارتباط بین تاثیر بزرگراه‌ها و از دست دادن زمین‌های کشاورزی را بررسی کردند و پیشنهاداتی ارائه دادند (Song et al., 2016).

تقوایی و هاشمی‌زادگان در پژوهشی با نام "پیاده‌راه در ارتباط با بزرگراه" مسئله چگونگی بهسازی مسیرهای پیاده در امتداد محورهای بزرگراه درون شهری و جنبه‌های کیفی برنامه‌ریزی و طراحی آنها را بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در برخی نقاط خاص از شهر، امتداد بزرگراه فرصت مناسبی برای سفرهای کوتاه روزانه به صورت ایمن و سریع است (Taqvaei & Hashemizadegan, 2014). از دیدگاه کاپلان، هرچند آلودگی‌های محیط زیستی حاصل از تردد خودروها در بزرگراه‌ها یک تهدید جدی به شمار می‌رود، ولی در دیدگاه‌های محیطی می‌توان دالان بزرگراه را مانند امتداد جریان رودها به کریدورهای سبز تبدیل کرد و این تهدید را به یک فرصت جهت بهبود کیفیت شهر، جابجایی پیاده و یکپارچه ساختن زیرساخت‌های سبز تبدیل نمود. حرکت آب، گونه‌های جانوری و غیره در امتداد بزرگراه‌ها می‌توانند به عنوان نقش اکولوژیکی در منظر محسوب شوند (Taqvaei & Hashemizadegan, 2014).

همچنین مخلص و همکاران می‌گویند بزرگراه‌ها به عنوان بیرونی‌ترین عنصر شبکه راه‌های دورن شهری، نقش مهمی را در جابجایی و دسترسی شهری ایفا می‌کنند. از این رو پرداختن به چگونگی طراحی منظر بزرگراه باعث ارتقای کیفیت منظر شهری می‌شود. بزرگراه از عناصر اصلی شکل‌دهنده معنی و هویت منظر، ساختار شهر و ارتباط دهنده عناصر مختلف شهر با یکدیگر است که نقش مهمی در ادراک شهر به عنوان یک کل دارد (Mokhles et al., 2014).

مثنوی و فتحی در مقاله‌ای تحت عنوان "پژوهش تجربی به منظور ارتقاء توسعه پایدار محیط و منظر بزرگراه شهری با رویکرد سبزه‌ها و بر مبنای ترجیحات بصری استفاده‌کنندگان" بیان می‌کنند گسترش نواحی شهری و زندگی شهرنشینی با توسعه شبکه بزرگراهی سلسله مراتبی همراه بوده است که در آن تردد بدون اتومبیل شخصی بیش از پیش دشوار می‌باشد. این امر در کنار برخی عوامل دیگر مانند نگرانی‌های زیست محیطی و گسترش

مکانی- اجتماعی در احساس آرامش ساکنین حاشیه سبز بزرگراه‌های درون شهری (نمونه موردی: بزرگراه مدرس)، بیان می‌دارد برخی از بزرگراه‌ها به دلیل توپوگرافی‌های طبیعی و حاشیه‌های سبز زیبای آن‌ها به یکی از جذابیت‌های بصری و زیبایی‌بخش شهری تبدیل می‌شوند اما بزرگراه‌ها علاوه بر زیبایی‌های بصری می‌تواند مشکلات گسترده‌ای، را برای ساکنین ایجاد نماید. این بزرگراه‌ها برای سهولت دسترسی‌ها ایجاد شده اما متأسفانه با عبور از میان مناطق مختلف شهری آن‌ها را از یکدیگر گسسته و فاقد هویت ساخته است (Moghadasi, 2018).

تنوی<sup>۴</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۹ در پژوهشی با عنوان "اثرات گسترش ظرفیت راه‌های شهری - تجربیاتی از دو مورد نروژی" اثرات ایجاد کننده ترافیک در توسعه ظرفیت راه‌های شهری دو شهر نروژ را ارائه می‌دهند که نتایج نشان دهنده توسعه کاربری اراضی ایجاد کننده ترافیک در دوره پس از افزایش ظرفیت جاده است. تفاوت در سیاست‌گذاری و شیوه‌های برنامه‌ریزی بر میزان ترافیک توسعه کاربری اراضی تأثیر می‌گذارد (Tennøy et al., 2019).

جلیلی صدرآباد در مقاله‌ای با عنوان "ارزبایی تطبیقی تجربه بزرگراه‌های تخریب شده در کشورهای مختلف جهان" به بررسی علت تخریب بزرگراه‌ها و اثرات ایجاد و تخریب آن‌ها می‌پردازد که نتایج نشان می‌دهد تخریب بزرگراه‌ها و جایگزینی آن‌ها با بلوارها و فضاهای شهری همگانی سبب تجدید حیات محله‌های اطراف بزرگراه شده و از نظر اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و حتی ترافیکی اثرات مثبتی بر محله‌های اطراف آن‌ها و حتی شهر داشته است (Jalilisadrabad, 2018).

رزاقی در پژوهشی با عنوان "احداث بزرگراه امام علی (ع) و تاثیرات اجتماعی و فرهنگی ناشی از آن" برخی از پیامد و اثرات منفی بزرگراه را این‌گونه مطرح می‌کند: آسیب به املاک حاشیه بزرگراه به جهت تردد وسایط نقلیه به جهت آلودگی صوتی و هوا، بوجود آمدن فضاهای بی دفاع شهری در حاشیه بزرگراه، ناامنی عابرین در دورگردان‌های بزرگراه، مشکل تردد سالمندان، معلولین و کودکان، گسست اجتماعی بین ساکنان دو سوی بزرگراه، و... (Razzaqi, 2017).

بهنود و همکاران نیز بر این باورند که ایمنی بزرگراه‌های شهری از مسایل مهم در مدیریت ترافیک کلانشهرها است که معمولاً تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله احداث خطوط و ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی است (Behnoud et al., 2017).

خان سفید در مقاله‌ای با عنوان "زیرساخت به عنوان منظر" نقش‌های قابل توجه معماری منظر، اکولوژی منظر و شهرسازی منظرگرا در برنامه‌ریزی و طراحی دالان‌های حمل و نقل شهری را مورد بررسی قرار داده است که دسترسی، پیوستگی، چند

نمونه موردی محله‌های فدک و کرمان تهران“ به این نتیجه رسیدند که بزرگراه امام علی (ع) ساختار اجتماعی دو محله فدک و کرمان را تضعیف کرده است و برای کاهش اثرهای منفی بزرگراه بر ساختار اجتماعی محله می‌توان راهکارهایی را بیان کرد که هر یک می‌تواند با توجه به بودجه شهرداری و علاقه‌مندی ساکنین محله مورد توجه قرار گیرد (Shieh et al., 2012).

از مطالعات انجام شده در ارتباط با موضوع بزرگراه‌ها می‌توان مطالب متعددی را استخراج نمود، از جمله تصویر ذهنی ایجاد شده میان شهروندان و یا نقش مهمی که بزرگراه‌ها در جا به جایی ایفا می‌کنند. در این میان موضوع حائز اهمیت تأثیری است که بزرگراه‌ها در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و کالبدی بر روی شهر می‌گذارند که در ادامه به صورت مجزا بیان شده است. برخی از مطالب حاکی از این است که بزرگراه‌ها می‌توانند تأثیرات مثبت یا منفی بر روی شهر و شهروندان بگذارند حال آنکه برخی به بررسی تأثیرات منفی پرداختند و برخی تأثیرات مثبت را ارزیابی کردند. به عبارتی دارای جهت‌گیری خاص می‌باشند اما در این پژوهش تمامی اثرات از جمله مثبت و منفی در تمامی ابعاد مطرح شده و نویسندگان جهت‌گیری خاصی را دنبال نمی‌کنند.

به طور کلی عملکرد موفق یک شهر به عملکرد صحیح سیستم‌های مختلف زیرساختی بسیار وابسته است. شبکه حمل و نقل از جمله زیرساخت‌های مهمی است که در شهر وجود دارد. بزرگراه به عنوان پدیده نو ظهور در ابتدا در جهت رفع معضل ترافیکی شهرها برآمدند ولی با افزایش جمعیت و وسایل حمل و نقل خصوصی حجم ترافیک در بزرگراه هم افزایش پیدا کرد و خود باعث ظهور مشکلاتی شد. برنامه‌ریزان و مدیران شهری هر یک، از دیدگاه‌ها و ابعاد مختلف مشکلات موجود اعم از گسست محلات، عدم ایمنی، از بین رفتن هویت، تغییر منظر شهری و ...، را سنجیدند و نکاتی را ذکر کردند که در نوشتار بالا بیان شدند. در ادامه با توجه به مطالعات پیشین، به بررسی ویژگی بزرگراه‌ها و ابعاد مختلف تأثیرگذار بر بزرگراه‌ها پرداخته می‌شود. بزرگراه به عنوان پدیده نو ظهور، در نگاه اول، رفع کننده معضل ترافیکی شهرهای در حال رشد بودند که روزبه روز چهره شهر را اسیر نگرش جزئی‌گرایانه خود کردند. زمیننه و تاریخ بستر بزرگراه‌ها یکی از مهمترین مؤلفه‌های معنا بخشی بزرگراه است که به دلیل نگرش تک بعدی و اکولوژیکی به فراموشی سپرده شده است (Mokhles, Keramati and Nozari, 2015). در طول دهه ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۰، شهرهایی مانند دیترویت، بوستون، نیویورک، سان فرانسیسکو، شیکاگو و لس آنجلس همه برنامه‌های بزرگراه کلان شهرها را برای شبکه‌های مقیاس کلانشهر آماده کرده‌اند تا بتوانند در درجه اول مسافرت‌های درون شهری

بی‌ضابطه شهرها، سبب شکل‌گیری نگرش‌هایی نو در شهرسازی و مدیریت شهری بر پایه توجه بیشتر به رابطه پیچیده انسان و محیط پیرامونش شده است (Masnavi and Fathi, 2011).

احدی و ابراهیمی معتقدند وجود یک شبکه بزرگراهی گسترده و مناسب به منظور حمل و نقل سریع و ایمن مسافر، از مهم‌ترین عوامل زیربنایی توسعه شهری است. یک بزرگراه ایمن شامل محدوده‌های ایمن و عاری از اشیاء و نقاط خطرناک می‌باشد که برای دستیابی به این امر، ایجاد یک محدوده حفاظت شده ایمن با توجه به ضوابط و معیارهای استاندارد ایمنی حاشیه بزرگراه، امری حیاتی و ضروری است (Ahadi and Ebrahimi, 2008).

نژادی و همکاران در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی آثار محیط زیستی بزرگراه تهران پردیس بر تخریب اکوسیستم مناطق حفاظت خجیر و سرخه حصار بیان می‌کنند که بزرگراه‌ها آثار چشمگیرتری بر شرایط زیستگاه‌های موجود در سیمای طبیعی سرزمین نسبت به سیمای سرزمین کشاورزی و شهری دارند و از نظر بوم‌شناختی نیز، تخریب زیستگاه اثر بیشتری نسبت به از دست دادن اکوسیستم و قطعه قطعه شدن آن دارد (Nejadi et al., 2008).

کشتار کار غلانی، پورجعفر و تقوایی معتقدند در طراحی مسیر بزرگراه، نباید فقط به احداث آن و رفع مشکل کالبدی محدوده اندیشید، بلکه باید به تبعات پس از احداث نیز عنایت داشته باشند. حتی بزرگراه‌های موجود شهری که بدون مطالعات لازم اجتماعی و فرهنگی بر روی بافت موجود احداث گردیده‌اند را می‌توان با استفاده از دانش فنی شهرسازی، اثرات منفی آن‌ها را شناسایی و به حداقل رساند تا زندگی شهری به سمت رفاه هرچه بیشتر شهروندان سوق داده شود (Keshtkar Ghalani, Pour- and Taqvaei, 2010).

محمودی در مقاله‌ای بیان می‌دارد که در هر جا طرح راه‌ها با توجه به بافت مجاور و همسایگی‌ها انجام گرفته، تجانس و هماهنگی راه و محیط کم و بیش دیده می‌شود و هدف طراحی بهتر، تأمین شده است و برعکس در جاهایی که صرفاً مسئله جابجایی و ترافیک، مورد نظر برنامه‌ریزان و طراحان راه بوده، کمبودها و مشکلات زیادی برای شهروندان، چه سواره و چه پیاده پدید آمده است. لذا به نظر می‌رسد که طرح راه چیزی بیش از مطالعه ترافیک و یافتن راه حل صرف برای آن است و ابعاد وسیع‌تری را در بر می‌گیرد که شامل راه، حریم راه، سلسله مراتب دسترسی‌ها، همسایگی‌ها و نیازها و خواسته‌های شهروندان با توجه به نقش راه و کاربری‌های اطراف آن است که در مجموع منظر کلان شهری را بوجود می‌آورد و برای شهروند یک تصور ذهنی از شهر را باقی می‌گذارد (Mahmoudi, 2002).

شیعیه و همکاران در پژوهشی تحت عنوان ”بررسی تأثیر بزرگراه بر ساختار اجتماعی محله‌های شهری:



بوکانان در گزارش خود به دسته‌بندی سلسله مراتب شبکه‌ها می‌پردازد: پخش کننده اصلی، پخش کننده حوزه‌های شهر، پخش کننده محلی، خیابان‌های دسترسی محلی (Pakzad, 2010). با دسته‌بندی بوکانان، بزرگراه جزء دسته پخش کننده حوزه‌های شهر قرار می‌گیرد که باتوجه به ضوابط فنی راه‌های درون شهری سرعت طرح در بزرگراه‌ها ۸۰ تا ۱۰۰، سرعت مجاز ۷۰ تا ۹۰ و تقاطع در آن غیرهمسطح است. از جهتی راه‌های شهری، شش نقش اصلی زیر را بر عهده دارند:

۱. نقش جابه جایی: فراهم آوردن امکان جابه جایی برای وسایل نقلیه موتوری.
۲. نقش دسترسی: فراهم آوردن امکان دسترسی وسایل نقلیه موتوری به بناها و تأسیسات.
۳. نقش اجتماعی: ایجاد بستری برای ارتباط‌های اجتماعی نظیر کار، گردش، بازی، پیاده‌روی، ملاقات و حفظ خاطره‌ها.
۴. نقش معماری شهری: شکل دادن به ساختار معماری.
۵. نقش تأثیرات آب و هوایی: تأثیر در آب و هوای محیط اطراف آن.
۶. نقش اقتصادی: تأثیر در اقتصاد شهر.

از نقش شش گانه فوق، جابه جایی، دسترسی و نقش اجتماعی معیارهای اصلی طبقه‌بندی عملکردی راه‌های درون شهری می‌باشند که بزرگراه در طبقه جابه‌جایی دسته‌بندی می‌شود و عبور دوچرخه در آن مطلقاً ممنوع می‌باشد.

#### تأثیرات بزرگراه

طراحی، ساخت و اجرای راه می‌تواند تأثیرات مختلفی بر مردم و جوامع اطراف بزرگراه داشته باشد. این تأثیرات از ویژگی‌های بزرگراه و پاسخ افراد و جوامع اطراف آن شامل ذی‌نفعان و افراد متضرر منتج می‌شود. این پاسخ بیشتر به خصوصیات افراد و جوامع (مانند میزان سفر با ماشین، رضایت جوامع و فرهنگ و مانند آنها) بستگی دارد. تأثیرات بزرگراه از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است. از جمله تأثیرات کلی، تأثیرات در ابعاد مختلف کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و ...، که هر یک دارای زیرمجموعه و عواملی هستند که بر آن تأثیرگذارند. در ادامه دسته‌بندی‌های مختلف تأثیرات بزرگراه‌ها مطرح شده است:

#### \* تأثیرات مستقیم یا غیرمستقیم احداث بزرگراه‌ها

تأثیرات بزرگراه‌ها به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم قابل بررسی است (Sangupta, 2007).

تأثیر مستقیم شامل تقویت ارتباطات فضایی که ممکن است در ابتدا باتوجه به دلایل تاریخی، جغرافیای طبیعی و اجتماعی-اقتصادی بسیار کم بوده و کاهش هزینه تأمین به اندازه هزینه استفاده از زیرساخت بزرگراه باشد. این عوامل می‌توانند تحرک

قرار بگیرند. بزرگراه‌ها به طور کلی به عنوان ثابت نگه‌داشتن مرکز شهرها با اتصال آن‌ها به حومه‌های بزرگ و مسکونی در حال گسترش، دیده می‌شدند (Taylor, 2000). در این بخش ابتدا به تعریف کلی بزرگراه از دیدگاه صاحب‌نظران این حوزه پرداخته و سپس عوامل کلی ایجاد بزرگراه‌ها مطرح شده است، در نهایت به بیان تأثیرات کالبدی، طبیعی، اجتماعی و اقتصادی بزرگراه‌ها اشاره شده است.

#### بزرگراه<sup>۴</sup>

در آیین‌نامه ایمنی راه‌ها، بزرگراه به این صورت تعریف شده است: راهی است با پوشش آسفالت که ترافیک دو طرف آن به طور فیزیکی از یکدیگر جداست و در طول مسیرهای قابل ملاحظه‌ای از آن می‌توان جریان ترافیک را پیوسته فرض کرد. برای تأمین چنین وضعیتی، ورود و خروج وسایل نقلیه به نحو صحیحی طراحی می‌شود. بزرگراه می‌تواند تعداد معدودی تقاطع همسطح داشته باشد، به شرطی که فاصله تقاطع‌ها از یکدیگر بیش از ۲٫۵ کیلومتر باشد. عملکرد بزرگراه‌ها، فراهم کردن ارتباطات سریع بین مناطق دور از هم در شهرهای بزرگ و همچنین اتصال شبکه راه‌های درون شهری به شبکه راه‌های برون شهری است. بزرگراه باید دست کم دو سواره‌رو مجزا از هم، و در هر سواره‌رو حداقل دو خط داشته باشد. حداکثر تعداد خطوط، در هر سواره‌رو چهار خط تعیین می‌شود. حداکثر سرعت مجاز بین ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتر در ساعت است. عرض مطلوب خط‌های اصلی ۳٫۵۰ و حداقل ۳٫۲۵ متر است. حداکثر شیب طولی بزرگراه ۶ درصد می‌باشد. در صورتی که محدودیت جا نباشد، طول کناره ۱۶ متر در نظر گرفته می‌شود (Daeinejad, 2014).

برای بیان جایگاه بزرگراه در طبقه‌بندی راه‌ها، ابتدا انواع راه‌ها و ویژگی هر یک از آن‌ها بیان خواهد شد. طبقه‌بندی راه‌های شهری از نظر عملکرد و بار ترافیک، خود به سه گروه کلی و متمایز از یکدیگر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱. راه‌های شریانی درجه ۱: راه‌هایی هستند که امکان ارتباط با شبکه راه‌های برون شهری را تأمین می‌کنند.
۲. راه‌های شریانی درجه ۲: راه‌هایی هستند که در طراحی و بهره‌برداری از آن‌ها به تسهیل در جا به جایی و دسترسی وسایل نقلیه موتوری برتری داده می‌شود (Saidnia, 2000).

۳. خیابان‌های محلی: خیابانی است که در طراحی و بهره‌برداری از آن نیازهای وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سوار و پیاده با اهمیت یکسان رعایت می‌شود.

در تعریف‌های موجود حرکت سواره، سه نقش جابجایی، دسترسی و اجتماعی معیارهای اصلی طبقه‌بندی (شریانی درجه ۱، شریانی درجه ۲ و محلی) راه‌های شهری هستند. از طرف دیگر،

مساله اشرف و کاهش ایمنی ساختمان‌های مجاور به دلیل رعایت نشدن حریم بزرگراه و خطر تصادف و پرت شدن خودروها به اطراف در محور طبقاتی و تقاطع‌های غیرمسطح آن به دلیل سرعت بالا، هزینه بالای ساخت، نگهداری و تعمیر و همینطور خطر تخریب سازه طبقاتی و ایجاد خسارت در هنگام وقوع زلزله اشاره کرد.

\* تأثیرات بر حسب میزان فاصله نسبت به بزرگراه

اثرات منفی و مثبت بزرگراه به میزان فاصله نسبت به بزرگراه مرتبط است (Sangupta, 2007).

\* تأثیرات بر حسب ویژگی‌ها شهر مورد نظر

اکثر محققین اتفاق نظر دارند که تأثیرات خاص بزرگراه قابل مقایسه از یک شهر به شهر دیگر نیست. اگرچه ایجاد هر بزرگراهی تأثیرات بالقوه یکسانی را موجب نمی‌شود، اما موارد زیر، دسته‌بندی تأثیرات احداث بزرگراه با کمک ابعاد مختلف را نشان می‌دهد:

- تأثیرات کالبدی بزرگراه

تأثیر بر کاربری‌های اراضی شهری: کاربری زمین و حمل‌ونقل با یکدیگر در پیوند بوده و برهم تأثیر می‌گذارد. تصمیماتی که بر روی یکی مؤثر است بر روی دیگری هم تأثیر می‌گذارد (Sheikh Hasni & Shurcheh, 2010). در نتیجه، این مهم است که تصمیمات در زمینه احداث بزرگراه و کاربری زمین اطراف آن با هم هماهنگ باشند؛ زیرا این موضوعات در جهت تکمیل یکدیگرند. این نکته‌ای است که اولین بار توسط بوکانان مطرح شد. وی بیان کرد که برای طراحی راه‌های شهری باید تأثیر راه بر کاربری‌های اراضی شهری اطراف آن را در نظر گرفت. در واقع او اولین کسی بود که به رابطه بین حمل‌ونقل و کاربری اراضی شهری پرداخت. بنابراین راه می‌تواند تأثیرات مثبت یا منفی بر کاربری‌های اراضی شهری داشته باشد و برای ارزیابی و طراحی مسیر مناسب بزرگراه باید تأثیراتی که بر کاربری‌های اراضی شهری همچوار خواهد گذاشت، مورد بررسی قرار گیرد. نهایتاً می‌توان بیان کرد که ایجاد بزرگراه به طور گسترده‌ای با کاربری زمین همبسته است. در ادامه بعضی از این تأثیرات ذکر می‌شود:

بزرگراه بر خدمات شهری (مانند مراکز مذهبی، مراکز جوامع، و پارک‌ها) و کاربری اراضی تجاری تأثیر مهمی را ایجاد می‌کند. در زمانی که افراد محله خود را ترک می‌کنند و در مکان دیگری اسکان می‌یابند؛ برای خدمات شهری و کاربری اراضی تجاری مشکل است که سایت‌های مناسبی را به دست بیاورند و آنها ممکن است که مشتریان خودشان را از دست بدهند و به دلیل جابجایی آنها ممکن است متحمل هزینه‌های مازادی برای بازگشایی در مکان جدید شوند. این عوامل می‌تواند تأثیرات مهمی بر چنین جوامعی داشته باشد (Stevens, 1995). جابه‌جایی

بیشتر و کاهش هزینه سفر را دربرداشته باشند. بنابراین افزایش تعداد سفر، کاهش هزینه‌های سفر را در برخواهد داشت و این مسأله اثر مستقیمی بر پروژه بزرگراه دارد. در هزینه سفر، هزینه زمان مصرف شده استفاده کنندگان نیز گنجانده شده است (San-gupta, 2007).

تأثیرات غیرمستقیم ایجاد و گسترش بزرگراه می‌تواند توسط اثرات خارجی پویا که از طریق ارتباط‌های قبلی و بعدی تولید می‌شود، ایجاد گردد. به عنوان مثال این تأثیرات می‌تواند موجب تغییر در الگو برنامه‌ریزی کاربری اراضی در مناطقی که ارتباط بیشتری با بزرگراه دارند، شود و همچنین بر الگوی سکونت، عملکرد و کارایی کاربری اراضی، مکان کارخانه‌ها، تجارت و سرویس‌های دیگر اثر می‌گذارد. بنابراین سبب تغییر الگوهای فعالیت‌های اقتصادی، تولید درآمد، تغییر قیمت زمین و اجاره، شرایط شغلی و غیره خواهد شد. الگوی جدید کاربری اراضی می‌تواند دسترسی به بازار کار، تسهیلات آموزشی و درمانی و مانند آن‌ها را ایجاد کند و سبب جذب سرمایه شود (Sangupta, 2007).

\* تأثیرات در بازه زمانی متفاوت

احداث بزرگراه می‌تواند در بازه‌های زمانی متفاوت تأثیر متفاوتی داشته باشد. به عنوان مثال احداث یک بزرگراه می‌تواند در ابتدا دارای ویژگی‌های مثبتی بود و جوابگوی ترافیک شهر باشد ولی به مرور زمان بازدهی خود را از دست دهد.

\* تأثیرات بر حسب مقیاس مکانی

تأثیرات ایجاد بزرگراه می‌تواند از جهات مختلفی مانند تأثیرات محلی، منطقه‌ای و ملی دیده شده که تأثیرات محلی می‌تواند محدود به محله‌های همجوار بزرگراه شود (Sangupta, 2007).

\* تأثیرات بر حسب نوع بزرگراه

بزرگراه به صورت‌های مختلفی مانند همسطح با کالبد شهر، بالاتر از سطح کالبد شهر (روگذر یا طبقاتی) و پایین‌تر از سطح کالبد شهر قابل احداث هستند. پیامدهای هر یک از این انواع بزرگراه‌ها متفاوت می‌باشد ولی با نگاهی به تجربیات جهانی می‌توان مشاهده نمود که به ترتیب معایب بیشتری برای بزرگراه‌های روگذر و طبقاتی روگذر نسبت به بزرگراه‌های همسطح و برای بزرگراه‌های همسطح نسبت به بزرگراه‌های پایین‌گذر ذکر شده است. از آن جمله می‌توان به تشدید جدایی محلات و تبدیل شدن نقاط کور و پل‌های عابر پیاده به مکان‌های وقوع جرم، اختلال در جریان باد و هوا، سایه‌اندازی ساختمان‌های مجاور به دلیل داشتن ارتفاع بیشتر نسبت به سطح زمین‌های اطراف آن، تشدید آلودگی هوا و آلودگی صوتی، اغتشاش بصری در محل تقاطع‌های غیرمسطح به دلیل ارتفاع قابل توجه سازه و اختلال در ارتباط بصری ساکنان مجاور،





برهم زدن نظام بافت و آرامش آن می‌شود و این قضیه با اساس و ذات بافت‌های مسکونی و حتی خود بزرگراه‌ها در تعارض است. از آنجا که الگوی حاکم بر این مسیرها از بافت محلات ناشی می‌شود؛ لذا در خیلی از موارد فواصل استاندارد بین تقاطع‌ها (حداقل ۲,۵ کیلومتر) رعایت نشده و همین امر در روان بودن بزرگراه‌ها خلل ایجاد می‌کند (Pakzad, 2010). بنابراین اتصال بزرگراه به بافت‌های محلی سبب تبدیل شدن معابر محلی به یک مسیر عبوری برای دسترسی به بزرگراه خواهد شد که افزایش ازدحام و ترافیک نیز در این حالت غیرقابل اجتناب است.

- گسترش شبکه بزرگراه می‌تواند باعث افزایش بیشتر حمل و نقل موتوری و در نتیجه تقاضای رو به رشد برای حمل و نقل سریعتر شود (Zhang, Hu and Lin, 2020).

#### - تاثیرات طبیعی بزرگراه

در بعد طبیعی تاثیرات بزرگراه به بخش‌های مختلف تقسیم میشوند که عبارتند از:

- تأثیر بر جریان باد و هوا: احداث بزرگراه می‌تواند اختلال در جریان باد و هوا ایجاد کند.

- تأثیر بر میزان آلودگی هوا: احداث بزرگراه از طرق گوناگونی می‌تواند بر میزان آلودگی هوا موثر باشد:

- تأثیر آلاینده‌ها بر سلامتی انسان‌ها: آلودگی‌ها سبب بروز بیماری‌هایی همچون سرطان مجاری تنفسی، نارسایی‌های کبدی، کلیوی، سوء هاضمه و بیماری‌های روانی می‌شود (Sarvar and Amini, 2012) و مردم را از جنبه‌های مختلف روانی، رفتاری، خلقی و عاطفی آسیب‌پذیر می‌کند. مونواکسیدکربن موجود در هوا بر میزان اکسیژن خون اثر می‌گذارد و پیامدهایی همچون نارسایی و بیماری شدید قلبی را به همراه دارد. آخرین بررسی‌ها نشان می‌دهد، امروزه میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و ریوی در شهرها که بر اثر آلودگی هوا به وجود می‌آید، ۵,۲ برابر مناطق روستایی است و پدیده وارونگی موجب می‌شود که گازهای سمی و آلوده کننده در هوای بالای شهر حبس شده و به صورت چتری خطرناک درآید. تنفس در چنین هوایی برای سالمندان، کودکان و بیماران و به ویژه بیماران قلبی و ریوی خطرناک است. آلودگی هوا همچنین سبب افزایش استرس‌ها و فشارهای روحی می‌شود. آخرین پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که تنفس ذرات معلق در هوا، یک یا دو سال طول عمر افراد را کاهش می‌دهد و تولید سرطان در بافت‌های مختلف به ویژه ریه، از جمله آثار زیان بار آلودگی هوا به ویژه به دلیل وجود ذرات معلق در هواست. آلودگی هوا موجب رخوت و کند شدن فعالیت انسان‌ها و کاهش فعالیت‌های ورزشی می‌شود (Sarvar and Amini, 2012).

و یا حذف کاربری‌های اراضی شهری مهم مانند مکان‌های مذهبی، مراکز اجتماعی و تجاری و پارک‌ها می‌تواند تأثیرات مهمی در پی داشته باشد. اینگونه نهادها در صورت تغییر مکان و نبود امکان دسترسی به یک مکان ثابت و دائمی ممکن است مخاطبان خود را از دست بدهند یا برای اسکان مجدد، متحمل هزینه‌های اضافی شوند (Sarvar and Amini, 2012). مسیر بزرگراه می‌تواند بر کاربری اراضی شهری ارزشمندی قرار گیرد و یا از کنار آن عبور کند که سبب از بین رفتن و یا کاهش کارایی آن کاربری اراضی شهری شود. مثلاً اگر بزرگراه از روی و یا کنار یک پارک شهری بگذرد، سبب از بین رفتن و یا کاهش کارایی آن می‌شود. یعنی می‌تواند به دلیل مشکلاتی از جمله آلودگی هوا و صدا سبب کاهش آرامش و لذت افراد از فضا و نهایتاً کاهش حضور آنها شود.

بعضی از کاربری‌های اراضی شهری مانند بیمارستان، مدرسه، مهد کودک و مانند آن‌ها که قبل از تحمیل بزرگراه بر بافت جایگذاری صحیحی داشته‌اند، همچنان در حریم بزرگراه به صورت غیرمجاز به کار خود ادامه می‌دهند (Pakzad, 2010). برای کاربری‌های با مقیاس مختلف باید شعاع دسترسی دوباره محاسبه و خصوصاً نیازهای ساکنان محله بررسی شود. تفکیک زمین جهت احداث تسهیلات حمل‌ونقل ممکن است باعث جدایی یک قسمت از ساکنین منطقه از همسایگان آنها شود و یا اینکه در مایملک آن‌ها با قسمت‌های دیگر اراضی آن‌ها جدایی حاصل شود.

شواهد تجربی بیان می‌دارد که بزرگراه‌ها به واگرایی بهره‌وری بین مناطق شهری و روستایی کمک کرده‌اند. آنکه تاثیرات کالبدی بزرگراه‌ها خود دارای زیر مجموعه‌هایی است که عبارتند از:

- تأثیر بر جهت توسعه شهری: احداث بزرگراه می‌تواند بر جهت و روند گسترش شهر تأثیر بگذارد.

- تأثیر بر نواحی و بناهای تاریخی: تسهیلات جدید حمل‌ونقل یا توسعه تسهیلات ممکن است باعث از بین رفتن بخشی و یا انهدام کامل ابنیه تاریخی شود و یا منجر به عوض شدن یا محو ویژگی‌های فرهنگی کلیه منطقه گردد.

- تأثیر بر مسیرهای پیاده و دوچرخه: ایجاد بزرگراه می‌تواند سبب کاهش تردد عابران پیاده و دوچرخه سواران خصوصاً در مکان‌های همجوار بزرگراه به دلیل عدم ایمنی کافی شود.

- تأثیر بر شبکه موجود و پیش‌بینی شده راه‌ها: در چنین شرایطی، اتصال بزرگراه‌ها به شبکه‌های ارتباطی مجاور نیز بدون رعایت سلسله مراتب و عدم رعایت استاندارد فواصل تقاطع‌ها صورت می‌گیرد. در بسیاری موارد سرریز بزرگراه یا ورود به آن از طریق کوچه‌ها و خیابان‌های محلی اتفاق می‌افتد و باعث

خستگی همیشگی بدن شود. نوفه علاوه بر اینکه عامل تهدیدکننده سلامتی روحی و جسمی است، اثرهای زیان بار اقتصادی و اجتماعی را نیز دنبال دارد. چهار دسته اصلی اثرهای اقتصادی و اجتماعی بزرگراه و نوفه‌های ناشی از آن به صورت کم شدن تولید در اثر تمرکز کاری کمتر و خستگی زیاد در هنگام کار ناشی از استراحت نامناسب، افزایش هزینه‌های درمانی ناشی از کم شدن خواب و آسیب دیدن سامانه‌های شنوایی، کم شدن کیفیت کار و از دست رفتن آرامش روانی و روحی است (Sarvar and Amini, 2012).

\* تأثیر آلودگی صوتی بر کاربری‌های اراضی شهری: آستانه‌های صوتی در کشورهای مختلف و برای کاربری‌های اراضی شهری تنوع، متفاوت است. این آستانه‌ها به صورت تک عددی برای شبانه روز یا برای زمان‌های مختلف (مانند روز/شب و ...) تهیه می‌شوند. ابتدا باید دید که هر یک از کاربری‌های اراضی شهری به چه میزان نسبت به آلودگی صوتی حساس هستند. بدین منظور کاربری‌های اراضی شهری به سه دسته کاربری‌های اراضی حساس (شامل مسکونی، بیمارستان، آسایشگاه، خانه سالمندان، مهدکودک، کتابخانه و ...)، کاربری‌های اراضی نیمه حساس (شامل فرودگاه‌ها، ترمینال‌ها، برخی از تولیدی‌ها و کارخانه‌ها) و کاربری‌های اراضی غیرحساس (شامل ادارت دولتی، دفتر شرکت‌های تجاری، بانک‌ها، سینما و ...) تقسیم می‌شوند. در جدول ۱، ترازهای صوتی مجاز پیشنهادی برای انواع کاربری‌های اراضی شهری در روز و شب و حداکثر تراز صوتی برای فضای بسته در هنگام شب برای کاربری‌های مختلف بیان شده‌است. لازم به ذکر است که این اعداد برای شهرهای بزرگ در نظر گرفته شده است (Sotani, 1995).

Table 1. Recommended sound levels for different land uses in large cities / figures in dB (A)

Audio level	Day	Night	Maximum allowable level of closed space at night
Sensitive urban land uses	55	45	35
Semi-sensitive urban land uses	65	55	45
Insensitive urban land uses	75	75	-

قابل ذکر است که عوامل بسیاری در انتشار، تشدید یا تخفیف آلودگی صوتی موثرند. این عوامل عبارتند از عامل اقلیمی (مانند باد، دما)، شکل بزرگراه، فضای سبز اطراف بزرگراه، حائل‌های صوتی موجود و مانند آن‌ها.

- تأثیر بر آلودگی بصری: تابلوها و بیلوردهای موجود در بزرگراه‌ها می‌تواند اغتشاش بصری و یا آلودگی بصری ایجاد کند. به علاوه نور اتومبیل‌ها در شب می‌تواند آلودگی نوری را برای ساکنان اطراف بزرگراه ایجاد نماید.

- تأثیر بر ساختمان‌ها: آلودگی که از آگزوز وسایل نقلیه خارج می‌شود در مقایسه با آلودگی مواد آلوده کننده، نه تنها بر سلامتی و بهداشت عمومی اثر می‌گذارد، بلکه بر مایملک و ساختمان‌ها نیز تأثیرهای نامطلوبی وارد می‌نماید (Sheikhi, 1997). آلودگی هوا می‌تواند بر هزینه نگهداری ساختمان‌ها و رنگ آمیزی و نظافت آنها تأثیر بگذارد (Shieh, 2004).

- اثر گلخانه‌ای و افزایش دمای کره زمین: گازهای ناشی از وسایل نقلیه بیشتر شامل هیدروکربن‌های ناشی از سوخت ناقص، مونوکسیدکربن، دی‌اکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و ذرات معلق و سرب است که باعث اثر گلخانه‌ای و در نتیجه افزایش دمای کره زمین می‌شود.

- تأثیر بر کارایی کاربری‌های اراضی شهری: میزان تأثیرپذیری کاربری‌های اراضی شهری مختلف در برابر آلودگی هوا متفاوت است. کاربری‌های اراضی شهری حساس نسبت به آلودگی هوا شامل کاربری‌های اراضی مسکونی، آموزشی، بهداشتی، پارک‌ها و فضاهای سبز می‌باشند. به دلیل اینکه متابولیسم بدن در هنگام ورزش بالا می‌رود، در نتیجه به اکسیژن بیشتری احتیاج دارد و افراد در هنگام ورزش به آلودگی هوا حساس تر می‌شوند.

- تأثیر بر مناطق و گونه‌های حساس گیاهان و جانوران: آلودگی‌های ایجاد شده از طریق احداث بزرگراه می‌تواند بر فضای سبز تأثیر منفی داشته باشد و باعث زودتر زرد شدن برگ درختان شود (Shieh, 2004). البته عواملی مانند نحوه جانمایی ساختمان‌های همجوار بزرگراه، عوامل اقلیمی (مانند دما، باد، جهت و سرعت آن و ...)، پوشش گیاهی اطراف بزرگراه، ریخت مسیر حرکتی بزرگراه و ... بر تشدید و یا کاهش آلودگی هوا تأثیر دارد.

- تأثیرات آلودگی صوتی: این تأثیر را می‌توان به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

\* تأثیر آلودگی صوتی بر سلامت انسان: اثرات سروصدا را می‌توان از جنبه‌های مختلف ارزیابی کرد مانند آثار فیزیولوژیک، روانی، اجتماعی، ساختمانی و ابنیه‌ای (Shalchian, 1997)، اختلال در خواب، اختلال در مکالمه، بیماری جسمی، شنوایی، بی‌دقتی فعالیت‌های مغزی، بیماری روحی و ... از آثار نامطلوب صوت محسوب می‌شوند. سروصدا شدید نه تنها یک امتیاز منفی اجتماعی در محیط زیست بلکه یک امتیاز منفی اقتصادی نیز هست که سبب می‌شود تا مقدار زیادی از میزان کارایی در ابعاد مختلف کاسته شود.

نوفه‌ها می‌تواند باعث افزایش تعداد سردردها و حساسیت‌های بیشتر نسبت به صداهای ناگهانی و در برخی مردم سبب بی‌خوابی، اضطراب، تشنج، سنگینی گوش، تغییرات در فشار خون، تشدید بیماری‌های قلبی و عروقی، مشکلات هضم غذا و



براساس بافت محلات قدیمی است نه مسیری که به آن تحمیل شده، بنابراین بدنه‌ها در بیشتر موارد هیچ سنخیتی با مسیر بزرگراه ندارد و تنها چیزی که مشاهده می‌شود گویای اغتشاش بصری است که هم برای ساکنان و هم استفاده‌کنندگان بزرگراه ناخوشایند می‌باشد. در مقیاس کوچکتر، بزرگراه‌ها و راه‌های اصلی که نقش مهمی در منظر شهری دارند، به دلیل نزدیکی فواصل و استفاده بیشتر مردم از آنها در منظر روزانه و از جنبه کیفیت لبه‌ها و حاشیه آنها اهمیت بسیار زیادی دارند، به ویژه به هنگام تردد و علاوه بر ادراک جلوه‌های بصری زیبا و خوشایند، راننده و مسافران می‌بایست هر لحظه بتوانند موقعیت خود را در محیط بسنجند و جهت‌یابی کنند (Borazjani, Khorasanizadeh and Norouzian Maleki, 2019).

بزرگراه‌ها از نظر فرم، رنگ و مصالح سازگاری بصری پایینی با محیط اطراف خود دارند. از طرف دیگر نقش جابه‌جایی آنها و سرعت و حجم بالای وسایل نقلیه در آن نیز از نظر بصری در تضاد با بافت‌های مسکونی همجوار می‌باشد. همچنین می‌توان آنها را تبدیل به یک نمایشگاه خطی کرد که دارای مراکز اشتغال، سمل‌ها و نشانه‌های تاریخی باشد. از این رو چارچوبی را برای بالا بردن کیفیت بصری راه‌ها در نظر گرفته‌اند که شامل انسجام و پیوستگی، قابلیت تصور، سادگی، رویت‌پذیری، کیفیت و نگهداری بالا، بکر بودن، یکپارچگی، تضاد، تنوع، جریان زیبایی‌شناسی، خوانایی، جهت‌یابی می‌باشد (Borazjani, Khorasanizadeh and Norouzian Maleki, 2019).

#### - تأثیرات اجتماعی بزرگراه

احداث بزرگراه می‌تواند تأثیرات اجتماعی فراوانی را با خود به همراه داشته باشد که به اختصار می‌توان موارد زیر را بیان کرد:

- تأثیر بر ساکنان محله‌های همجوار بزرگراه: ساکنین اطراف بزرگراه به دلیل اینکه نمی‌توانند و یا به سختی می‌توانند شرایط سکونت خود را تغییر دهند، فشارهای روانی-اجتماعی زیادی را متحمل می‌شوند. همچنین به تأثیرات زیر نیز می‌توان اشاره نمود.

- تأثیر بر نحوه سکونت افرادی که محل سکونت آنها در مسیر قرار دارد. خانوارهایی که به دلیل ساخت بزرگراه جا به جا می‌شوند، ممکن است که مجبور به تغییرات در نوع مسکن و نوع تملک آن شوند (Stevens, 1995). بعضی از ساکنان مجبور می‌شوند که خانه خود را پایین‌تر از قیمت واقعی بفروشند. در نتیجه مجبور می‌شود که مستأجر شوند و یا خانه کوچکتری خریداری کنند و یا اینکه به جای خانه، در آپارتمان زندگی کنند.

جابجایی ساکنان و از دست دادن ساکنان قدیمی می‌تواند اثرات مضاعفی بر اختلال روابط اجتماعی در جامعه و ایجاد زیان بیشتر برای ساکنانی که باقی

- میزان ارتعاشات: حرکت ماشین‌ها باعث ایجاد ارتعاش در سطح زمین می‌شود. همچنین در نتیجه نوسانات ناشی از تماس چرخ‌ها با زمین در طی حرکت ماشین بر روی راه‌های ناصاف ارتعاشات با شدت‌های مختلفی به وجود می‌آید. گردش هر محور چرخ مقادیری ارتعاش ایجاد می‌کند. هنگامی که ساخت بزرگراه بر طبق استانداردهای بین‌المللی باشد، مقدار ارتعاشی که تولید می‌شود موجب ناراحتی مردم مصرف‌کننده نشده و یا برای ساکنین نزدیک به این جاده مزاحمت فراهم نمی‌آید.

- تأثیر بر آلودگی آب‌های سطحی: آلودگی‌های ایجاد شده از طریق بزرگراه می‌تواند سبب آلودگی آب‌های سطحی شود.

- تأثیر بر سیستم تخلیه آب‌های بارش و افزایش میزان سیلاب‌ها و کیفیت آب‌های زیرزمینی: اگر بزرگراه از اراضی که از سطح ایستایی بالایی برخوردارند، عبور نماید؛ در این صورت موجب بریده شدن طبقه آب‌های زیرزمینی یا فصلی می‌گردد. در این صورت نه تنها بزرگراه در بیشتر ماه‌های سال در معرض آب بردگی و سیل قرار خواهد داشت، بلکه آلودگی‌های محیطی نیز از این طریق وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود.

- تأثیر بر منظر شهری: اصلی‌ترین عامل تعیین‌کننده منظر شهری مسیرها هستند که به واسطه چگونگی ارتباطشان با یکدیگر، وضوح و خوانایی، شکل ظاهری‌شان و تجهیزات و علائم ترافیکی موجود در آنها، ویژگی بصری متفاوتی را ارائه می‌دهند (Mahmoudi, 2002). "عدم توجه به مسائل زیباشناسانه در طراحی بزرگراه سبب می‌شود که این گستره، که پهنه وسیعی در داخل شهرها را در بر می‌گیرند، از لحاظ بصری نادیده انگاشته شوند. این در حالی است که مسائل زیباشناسی طراحی بزرگراه‌ها به اندازه ایمنی و مسائل مهندسی راه آن‌ها از اهمیت برخوردار است. تدوین نمایانگرهایی برای طراحی منظر شهری بزرگراه‌ها با هدف کاهش گسست‌های به وجود آمده، ضروری به نظر می‌رسد" (Syfi, 2010).

بزرگراه در قالب راه خوش منظر نیز باید ایجادکننده وحدت و یکپارچگی مناظر اطراف باشد. از لحاظ زیبایی‌شناسی، یک رویکرد ترکیبی اتخاذ می‌شود تا به دو نیاز متضاد، حمل و نقل کارآمد و مؤثر بین مناطق، و یک تجربه سفر زیبا و ایمن از طریق مناظر طبیعی پاسخگو باشد (Borazjani, Khorasanizadeh and Norouzian Maleki, 2019). عدم سازگاری بصری بدنه‌ها با بزرگراه نیز بر منظر شهری موثر است. با در نظر گرفتن اینکه بزرگراه‌ها در بافت‌های موجود تعبیه شده‌اند، لذا بدنه‌ها از پیش طراحی شده نیستند، در جایی که ممکن است نمای اصلی ساختمان‌ها و در جای دیگر نمای پشتی آن رو به مسیر بزرگراه باشد. جهت‌گیری و قطعه‌بندی، همگی

بیماری‌های قلبی و عروقی، سقط جنین، پرخاشگری و اضطراب هستند (Sarvar and Amini, 2012).

- تأثیر بر پیاده‌ها، دوچرخه سواران و استفاده کنندگان از وسایل نقلیه عمومی: ممکن است که بزرگراه باعث تشویق آبادانی‌های محله‌ای پخش و پراکنده و در نتیجه دور کردن راه‌ها برای پیاده‌روی و مشکل ساختن دسترسی در محله برای کسانی که به اتومبیل شخصی دسترسی ندارند. مهمترین تأثیرات مثبت ایجاد بزرگراه شامل: افزایش دسترسی، تحرک و حق انتخاب برای افراد می‌باشد. البته این مسأله برای کسانی که از ماشین استفاده نمی‌کنند، برعکس می‌باشد و دسترسی و تحرک آنها را کاهش می‌دهد (Deakin, 2006). حق انتخاب مسیرهای متفاوت بوجود می‌آورد، خصوصاً برای کسانی که دارای اتومبیل شخصی هستند (Razaqi, 2019).

- تأثیر بر ایمنی: افزایش شدید تعداد وسایل نقلیه و نبودن ایمنی و جاده‌های استاندارد در کشورهای در حال توسعه و پایین بودن دانش استفاده از وسایل نقلیه، عدم توجه به قوانین و مقررات سبب شده است که تعداد این حوادث روز به روز افزایش یافته و کاهش ایمنی پیاده‌ها و دوچرخه سواران و گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه، نظیر کودکان و سالمندان و معلولان را ایجاد کند (Shahri, 1995). یکی از مشکلات ناشی از رعایت نکردن مسائل ایمنی در بزرگراه‌ها، افزایش تصادفات مرگبار در سطحی وحشتناک و نگران کننده است. تصادفات، علاوه بر وارد کردن خسارت اقتصادی به انسان‌ها، باعث می‌شود سالیانه افراد زیادی در اثر تصادف جان خود را از دست بدهند که این موضوع دارای عواقب متعدد و طولانی مدت اجتماعی مانند افزایش زنان سرپرست خانوار به دلیل فوت همسر در تصادفات و... می‌باشد (Sarvar and Amini, 2012).

به دلیل سرعت بالای خودروها و افزایش نیروی گریز از مرکز در محل تقاطع‌های غیر همسطح، پتانسیل پرت شدن اتومبیل‌ها به اطراف و احتمال وقوع تصادفات بالا می‌رود. علاوه بر این‌ها می‌توان به فقدان حس ادراک و جهت‌یابی در بزرگراه‌ها اشاره کرد که هر راننده‌ای کمابیش آن را تجربه کرده است. زمانی که حس دقیقی از مسافت طی شده و مسافت باقیمانده تا مقصد وجود ندارد و جهت‌یابی به درستی صورت نمی‌پذیرد که از پیامدهای آن کاهش سرعت برای درک موقعیت و در نتیجه افزایش احتمال تصادفات است. در صورتی که اگر محیط دارای پتانسیل کافی برای ادراک راننده در سرعت‌های بالا باشد، جهت‌یابی نیز به خوبی صورت می‌گیرد. در نتیجه ایمنی راننده و نهایتاً ساکنان اطراف بزرگراه را افزایش می‌دهد.

در صورتی که حریم بزرگراه رعایت شود، ایمنی ساکنان مجاور بزرگراه نیز تا حد زیادی بهبود می‌یابد و تأمین ایمنی بزرگراه برای رانندگان و

مانده‌اند، داشته باشد. مزاحمت ساکنان می‌تواند منجر به نارضایتی از زندگی در جامعه و مشارکت کاهش یافته در فعالیت‌های جامعه شود و کسانی که به دلیل ساخت بزرگراه جابه‌جا شده‌اند، مجبور به ایجاد روابط اجتماعی جدید در مکان‌های جدید هستند که این مسأله می‌تواند تأثیرات اجتماعی و روانی بسیاری بر آنها داشته باشد (Stevens, 1995). بنابراین مشکلات و پیامدهای بزرگراه سبب جابه‌جایی ساکنان قدیمی محله‌های همجوار بزرگراه خواهد شد و ورود افراد جدید به محله سبب افزایش بیگانگی اجتماعی و انزوای اجتماعی خواهد شد. این مسأله بیشتر بر اقشار آسیب‌پذیر و به خصوص سالمندان اثر می‌گذارد. به دلیل اینکه برای سالمندان امکان جابه‌جایی و نقل و مکان به سختی فراهم است و به غیر از مشکلات جسمی، آنها برای نقل و مکان، جابه‌جایی به مکان جدید، مشکلات روانی و اجتماعی بسیاری برای آنها ایجاد می‌کند.

احداث بزرگراه می‌تواند پیامدهای منفی بیشتری بر اقشار آسیب‌پذیر (مانند کودکان، زنان، سالمندان و معلولین) نسبت به افراد عادی داشته باشد. ملاحظاتی مانند ایجاد پل عابر و ...، باید با توجه به ویژگی‌های این افراد صورت گیرد.

نقل مکان ساکنان قدیمی به محله‌های دیگر و ورود افراد جدید با پایگاه اقتصادی- اجتماعی پایین‌تر، سبب بوجود آمدن انزوای اجتماعی و وقوع جرم و جنایت خواهد شد و امنیت ساکنین محله را کاهش می‌دهد. ممکن است در نتیجه احداث بزرگراه مسأله مشرف بودن مطرح شود. در نتیجه مردم احساس می‌کنند ماهیت خصوصی بودن زندگی خود را به علت این که استفاده کنندگان از بزرگراه می‌توانند داخل ساختمان آنها را مشاهده کنند، از دست داده‌اند. جابه‌جایی و یا حذف کاربری‌های اراضی شهری مهم مانند مکان‌های مذهبی، مراکز اجتماعی و تجاری و پارک‌ها می‌تواند مشکلات بسیاری را برای ساکنان کنونی محله‌های اطراف بزرگراه بوجود آورد (Sarvar and Amini, 2012). بزرگراه‌ها اکثراً از زمین‌هایی عبور داده می‌شوند که دارای کمترین مرغوبیت هستند. بیشتر افرادی که در این مسیر زندگی می‌کنند، افرادی فقیرند که تغییر مکان آنها خود مشکل عمده و پیچیده‌ای را ایجاد می‌کند. مکان‌یابی جدید برای اسکان این افراد همراه با حل مشکلات جدیدی هم از نظر مالی و هم از نظر اجتماعی است (Sarvar and Amini, 2012).

- تأثیر بر سلامت جسمی و روانی ساکنان محله‌های همجوار بزرگراه: آلودگی‌های زیست محیطی مثل آلودگی هوا و صدا، به ویژه در مناطق مسکونی اطراف بزرگراه، خود یک مسأله مهم است. به عبارتی، ساکنان این مناطق بیش از دیگران در معرض پیامدهای منفی این نوع آلودگی‌ها از جمله: ضریب هوشی پایین، نبود تمرکز حواس، افزایش



فرهنگی و ترافیکی بین بخش‌های جداشده محله‌ها می‌شوند (Pakzad, 2010). این مسأله سبب بریده شدن محله‌ها از یکدیگر و از بین رفتن انسجام و یکپارچگی اجتماعی می‌شود. همچنین سبب کاهش تعاملات اجتماعی و از بین رفتن ارتباط فیزیکی و بصری بین ساکنان محله‌ها خواهد شد.

- تأثیر بر روابط اجتماعی: بزرگراه سبب ایجاد مانع در حضور و ملاقات مردم و ارتباطات بیشتر جمعیت با یکدیگر در اثر تسهیل رفت و آمد در شهر بدون حضور جمعیت، می‌شود. در چنین صورتی فعالیت‌های فردی بر فعالیت‌های جمعی رجحان یافته و امکان وجود حیات شهری به حداقل می‌رسد (Shieh, 2004).

#### - تأثیرات اقتصادی بزرگراه

شیلی از بزرگراه‌ها به عنوان راهی برای رسیدن به مقصد و انجام فعالیت‌های اجتماعی یا تولیدی استفاده می‌کنند. به همین دلیل، طول مدت سفر، هزینه کرایه، سطح ایمنی و کیفیت سایر خدمات ارائه شده توسط این سیستم از اهمیت برخوردار است. پروژه‌های ساخت و ساز بزرگراه‌ها از انرژی و مواد و مصالح برخوردار هستند که خسارات زیادی را متحمل می‌شود. دسترسی، تحرک و منافع اقتصادی افراد و کالاهای حمل و نقل از مزایای بزرگراه‌ها است (Balal et al., 2019). گسترش و ایجاد بزرگراه به طور گسترده‌ای با تأثیرات اقتصادی همبسته است (Kerry, 2001). از جمله این تأثیرات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- تأثیر بر میزان کسب درآمد کاربری‌های تجاری اطراف بزرگراه: تأثیر بر نحوه اشتغال افرادی که محل‌های کسب آنها در مسیر قرار می‌گیرد که می‌تواند سبب رونق و یا رکود اقتصادی کسب و کار آنها شود. ممکن است بعضی از کاسبان مجبور به جابه‌جایی و نقل مکان شوند که این مسأله می‌تواند مشکلات اقتصادی فراوانی را برای آنها بوجود بیاورد. به عنوان مثال جایجایی آنها ممکن است هزینه‌های مازادی را برای بازگشایی در مکان جدید به آنها تحمیل کند. اثرات اقتصادی- اجتماعی بر تجارت و سرویس‌های جوامع می‌تواند اثرات مثبت و منفی داشته باشد. در مرحله ساخت راه، بعضی از تجارت‌ها و سرویس‌های جوامع ممکن است که مشتریان خود را از دست بدهند. دیگر تجارت‌ها ممکن است تجارت مازادی را به دست آورند. زمانی که راه اجرا شد، ممکن است که الگوی ترافیک مشتریان برای بعضی از تجارت‌ها و سرویس‌های جوامع را کاهش یا افزایش دهد (Stevens, 1995).

درحالی که سرمایه‌گذاری‌های حمل و نقل مزایایی مانند کاهش زمان سفر ایجاد می‌کنند، اگر سه شرط زیر به طور هم زمان اتفاق بیفتد، ممکن است "مزایای رشد اقتصادی" رخ دهد: ۱- شرایط اقتصادی ۲- شرایط سرمایه‌گذاری (در دسترس بودن

جلوگیری از خطرات تصادفات و پرت شدن خودروها به خارج از مسیر می‌تواند سبب تأمین ایمنی همسایگان همجوار بزرگراه هم شود که عواملی مانند استاندارد بودن بزرگراه‌ها از نظر فنی (نداشتن پیچ‌های تند و جانمایی مناسب و تقاطع‌های غیر همسطح و همسطح و...)، میزان سرعت، شرایط جوی و رفتار رانندگان و...، برای افزایش ایمنی باید در نظر گرفته شود.

از طرف دیگر قرارگیری بزرگراه‌ها در بافت مسکونی و گسسته شدن روابط ترافیکی باعث تجمع پیاده‌ها برای سوار و پیاده شدن و ایجاد ایستگاه‌های غیررسمی در بزرگراه‌ها می‌شود. علی‌رغم اینکه بزرگراه‌ها مسیر تردد سواره‌ها با سرعت بالا هستند، در مکان‌های خاصی به ایستگاه‌های غیررسمی تاکسی تبدیل شده و باعث کند شدن و حتی توقف سواره می‌شوند که این مورد امکان وقوع تصادفات را نیز افزایش می‌دهد.

- تأثیر بر آرامش: ممکن است که بزرگراه باعث برهم زدن آرامش فضاهای مسکونی و تجاری شود (Shahri, 1995).

- تأثیر بر امنیت: معمولاً در حاشیه بزرگراه‌ها یا در محل تقاطع‌های غیرهمسطح (زیرگذر/ روگذر) که نظارت اندکی وجود دارد، توان جرم و بزه بالا می‌رود و امنیت محلات مجاور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین ایجاد بزرگراه‌ها باعث نیاز به تعداد بیشتر پلیس به منظور افزایش ایمنی و امنیت خواهد شد. بوجود آمدن فضاهای بی‌دفاع شهری در حاشیه بزرگراه (Razzaqi, 2019)، یکی از معضلات اجتماعی ایجاد شده از طریق بزرگراه‌ها می‌باشد.

- تأثیر بر محله: هر محله ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی خود را دارد. با احداث بزرگراه و رفتن بسیاری از ساکنین قدیمی ممکن است خصوصیات و هویت محله تغییر کند و یا با بالا رفتن قیمت زمین ساکنین تصمیم به ساخت آپارتمان به جای محله‌های خود کنند و در این صورت نیز تعدادی ساکن جدید وارد محله می‌شود.

احداث بزرگراه همبستگی اجتماعی اجتماعات موجود را تحت تأثیر قرار خواهد داد. همچنین بزرگراه با قطع محله دسترسی‌های محلی را محدود کرده و نوعی جداسازی اجتماعی در محل احداث بزرگراه به وقوع خواهد پیوست.

ممکن است که بزرگراه باعث لطمه زدن به هویت محله و ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی و تاریخی آن، با تحمیل وجود ناهماهنگ خود به بافت محله شود و یا باعث برهم زدن یکپارچگی مجتمع‌های زیستی و دشوار کردن ارتباطات انسانی دو طرف آن شود (Shahri, 1995). همچنین بزرگراه‌ها با بریدن نوارهای پهنی از محلات انسجام و یکپارچگی آنها را بر هم زده و باعث گسسته شدن روابط اجتماعی،

تسهیلات و سرویس‌های اجتماعی را افزایش می‌دهد (Stevens, 1995). به طور کلی یکی از پیش فرض‌های احداث بزرگراه‌ها، بالا رفتن سرعت تردد سواره‌ها و دسترسی به مقاصد است که این پیش فرض، سبک شدن ترافیک و صرفه‌جویی در وقت رانندگان را به همراه دارد (Pakzad, 2010).

از طرفی برای بنگاه‌های تدارکات شهری، کاهش فاصله تا نزدیکترین بزرگراه عملکرد اقتصادی آنها را افزایش می‌دهد. در مقابل، برای شرکت‌های تدارکات روستایی، پیشرفت در دسترسی به بزرگراه‌ها تأثیر مثبت بر رشد اشتغال نشان می‌دهد اما منجر به کاهش آن شده است (Holl and Mariotti, 2018).

باید این نکته را بیان کرد که تأثیرات بزرگراه‌ها با توجه به نوع آنها و زمان بررسی و میزان فاصله با آن و ... می‌تواند متفاوت باشد. به این صورت که بزرگراه‌ها به سه دسته هم‌سطح با کالبد شهر، بالاتر از سطح کالبد شهر (روگذر یا طبقاتی) و پایین تر از سطح کالبد تقسیم می‌شود. همچنین اثرات منفی و مثبت بزرگراه به میزان فاصله نسبت به بزرگراه مرتبط است و تأثیرات بزرگراه بر شهرهای مختلف یکسان نیست؛ اما با توجه به مطالعات پیشین و دسته بندی اثرات بزرگراه که در بالا مطرح شده است، می‌توان معیارهای زیر را برای ارزیابی تأثیرات بزرگراه‌ها در شهر استفاده نمود. در جدول ۲، معیارها و شاخص‌های ارزیابی میزان تأثیرات بزرگراه‌های درون شهری، آورده شده است.

### روش پژوهش

روش پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی از نوع کاربردی است. استخراج شاخص‌های موثر بر بزرگراه‌ها از اطلاعات و اسناد استفاده شده است. تحلیل تأثیرات هر یک از این شاخص‌ها از روش آینده‌نگاری و تحلیل اثرات متقاطع انجام پذیرفت. روش تحلیل اثرات متقاطع یکی از روش‌های آینده‌نگاری است که سعی دارد با روابط علی و معلولی بین عوامل مؤثر بر یک موضوع، به سناریوهای ممکن و محتمل در آینده برای آن موضوع دست یابد. در این پژوهش پس از استخراج برخی شاخص‌ها با شیوه دلفی در سه راند، ابتدا از متخصصین خواسته شده تا شاخص‌ها و عوامل موثر را تکمیل کنند و در مرحله بعدی شاخص بیان شده دسته‌بندی و نهایی شده اند و در راند آخر به تعیین امتیازات عوامل پرداخته شده است، که از ۰ تا ۳ و P (تأثیرات احتمالی) امتیازدهی و وارد نرم‌افزار میک‌مک شد. لذا ۱۰ نسخه پرسشنامه جهت تعیین امتیازات عوامل توسط کارشناسان تکمیل شده و با بهره‌گیری از روش تحلیل اثرات متقاطع که یکی از روش‌های متداول و مورد پذیرش آینده‌نگاری است، به تحلیل مؤلفه‌های موثر در ارتباط با بزرگراه‌ها پرداخته است. تعداد ۲۴ عامل در ارتباط با تأثیرات بزرگراه را مورد بررسی قرار داده شده و در نهایت با جداول و نمودارهای مستخرج

بودجه، مقیاس سرمایه‌گذاری و محل آن، تأثیرات شبکه و زمان واقعی سرمایه‌گذاری) ۳- شرایط سیاسی (فضای سیاسی وسیع تری که تصمیمات حمل‌ونقل با آن در نظر گرفته شود (Holl and Mariotti, 2018).

- تأثیر بر قیمت زمین و مسکن: تأثیرات بزرگراه بر محله‌های همجوار آن، می‌تواند در ارزش زمین منعکس شود (Stevens, 1995). ممکن است که بزرگراه باعث ایجاد تغییرات ناگهانی در قیمت اراضی و در نتیجه در توزیع ثروت شود (Shahri, 1995). بنابراین می‌تواند سبب کاهش و یا افزایش قیمت اراضی اطراف بزرگراه شود. بزرگراه ممکن است که باعث افزایش قیمت زمین‌های مناسب ولی دور افتاده، به علت بهتر شدن دسترسی آن‌ها و در نتیجه افزایش قیمت مسکن در این مناطق و تأثیر این افزایش قیمت بر گروه‌های آسیب پذیر محلی شود (Shahri, 1995) و یا می‌تواند سبب کاهش ارزش ملک‌های ساکنان همجوار بزرگراه شود (Kerry, 2001). میزان فاصله با بزرگراه بر قیمت زمین تأثیر می‌گذارد. البته این مسأله به نوع مسکن نیز مرتبط است. یعنی بین خانه‌های تک خانواری و چند خانواری تفاوت فاحشی دارد. مثلاً ایجاد بزرگراه سبب بالارفتن قیمت زمین مکان‌های تجاری و مسکونی تک خانواری می‌شود (Kerry, 2001). کاهش قیمت مسکن‌های اطراف بزرگراه به دلیل کاهش کیفیت آنها نیز امکان پذیر است.

- تأثیر بر توزیع درآمد: به دلیل تسهیل شدن ارتباطات از طریق بزرگراه تجارت و بازرگانی می‌تواند رونق خوبی داشته باشد. همچنین برای یک اقتصاد محلی، اتصال بزرگراه می‌تواند مزیت‌های موقعیت مکانی آن را افزایش دهد، عوامل تولید را جذب کند و شیوه‌های تجارت را تسهیل کند و از این طریق منجر به رشد اقتصادی شود (Holl and Mariotti, 2018). اما تاملین اعتقاد دارد که افزایش دسترسی سبب کاهش رونق اقتصاد محلی می‌شود و تنها پیاده‌روی است که سبب تحریک افراد برای خرید بیشتر و افزایش اقتصاد محلی است (Tomlin, 2012).

- تأثیر بر اقتصاد شهر: بزرگراه به دلیل اینکه سرعت بالا را به ارمغان می‌آورد، بنابراین می‌تواند سبب رونق اقتصادی در شهر شود. ساخت بزرگراه در ایالات متحده باعث افزایش بهره‌وری در صنایع خودروسازی شد (Holl and Mariotti, 2018).

- تأثیر اقتصادی بر استفاده‌کنندگان بزرگراه: از طرف دیگر ساخت بزرگراه‌های جدید منفعتهای قابل توجهی را برای استفاده‌کنندگان بزرگراه دارد. مانند کاهش در زمان سفر، افزایش دسترسی به مکان‌های مهم، کاهش هزینه‌های استفاده از خودرو (شامل بهره‌وری سوخت بیشتر، خرابی‌های کمتری)، ارتباط دادن مناطق مسکونی و تجاری به مرکز شهر (Kerry, 2001)، راه دسترسی به محل‌های کار، مدرسه‌ها، مغازه‌ها، سرویس‌های تفریحی و دیگر



Table 2. Criteria for assessing the impact of intra-city highways

Criterion	Sub Criteria	Description
Physical	Land use	Land use and transportation are interrelated and affect each other. Decisions that affect one affect the other
	For development	Affects the direction and development of the city
	Impact on historical areas	Causes partial destruction or complete destruction of historic buildings
	Pedestrian and bicycle path	It can reduce the traffic of pedestrians and cyclists
	Change the road network	Without observing the hierarchy and not observing the standard of intersection distances
	Increased use of motor transport	Causes growing demand for faster shipping
	The right to choose different routes	-
Natural	Wind and air	Disruption of wind and air flow
	air pollution	Greenhouse effect - The effect of pollutants on the efficiency of urban land uses and sensitive species of plants and animals and the mental and physical health of residents of neighborhoods adjacent to highways
	Noise	Voice thresholds vary from country to country and to urban land use
	Visual pollution	Visual disturbance due to the presence of existing boards and billboards
	Surface water pollution	Pollution generated by highways can cause surface water pollution.
	Vibrations	The movement of machines causes vibration on the ground.
	city View	The visual incompatibility of the bodies with the highway affects the urban landscape.
Social	Residents of neighboring neighborhoods	Residents around the highway face a lot of psychosocial pressures because they can not or can hardly change their living conditions.
	The body and mind of people	Residents of these areas are more exposed to negative consequences than others
	Access to footpath and bicycle	Increase access, mobility and choice for individuals. Of course, the opposite is true for those who do not use a car
	Safety	A sharp increase in the number of vehicles and the lack of safety and standard roads in developing countries
	Peace	Disrupting the tranquility of residential and commercial spaces
	Security	On the side of highways or at the level of high-crime intersections - may create indefensible spaces.
	Solidarity of neighboring neighborhoods	A kind of social segregation at the construction site of the highway
Economical	Land prices	It can reduce or increase the price of land around the highway
	Earn money	Some businesses may have to relocate
	User economics	Reduce travel time, increase access to important places, reduce car usage costs

Table 3. Short indicator of the factors influencing highways on the city

Row	Short marker	Indicator
1	Lands	Land use
2	Development	For development
3	Historical	Impact on historical areas
4	Way	Pedestrian and bicycle path
5	Road Network	Change the road network
6	Motor	Increase the use of motor transport
7	Right To Choose	The right to choose different routes
8	Wind And Air	Wind and air
9	Air Pollution	Air pollution
10	Sound	Noise
11	Visual	Visual pollution
12	Surface Water	Surface water pollution
13	Vibrations	Vibrations
14	Landscape	City View
15	Local Residents	Residents of neighboring neighborhoods
16	Body And Mind	The body and mind of people
17	Access	Access to footpath and bicycle
18	Safety	Safety
19	Peace	Peace
20	Security	Security
21	Solidarity	Solidarity of neighboring neighborhoods
22	Land Price	Land prices
23	Earn Money	Earn money
24	Economy	User economics

از این نرم‌افزار، تحلیل عوامل انجام گرفته است. خروجی‌های این روش، عوامل مؤثر بر بزرگراه‌ها را به ۵ دسته متغیرهای ریسک، تأثیرگذار، اهرمی ثانویه، مستقل و وابسته طبقه‌بندی کرده و الگوی پایداری یا ناپایداری آن را نشان می‌دهد.

### یافته‌ها

در اولین مرحله پیاده‌سازی مدل در پژوهش حاضر با روش دلفی و نظر ۱۰ نفر از اساتید و کارشناسان، تمامی ۲۴ عامل مؤثر بر بزرگراه‌ها وارد نرم‌افزار شده و برای هر یک نشانگر کوتاه در نظر گرفته شد که در جدول ۳ نشان داده شده است. سپس میزان تأثیر هر یک از عوامل بر سایر عوامل با کمک نرم افزار میک مک سنجیده شده است. به بیان دیگر ماتریس اثرات متقاطع تشکیل شده است. نرم‌افزار میک مک با استفاده از محاسبات مختلف، روابط مستقیم و غیرمستقیم شبکه‌ای را تحلیل کرده و در نهایت نقشه و گراف تأثیرگذاری- تأثیرپذیری متغیرها را ایجاد می‌کند که بر اساس آن می‌توان به تحلیل و دسته‌بندی متغیرها پرداخت. میزان تأثیر در این الگو در چهار گروه بدون تأثیر (عدد صفر)، تأثیر ضعیف (عددی یک)، تأثیر متوسط (عدد دو) و تأثیر زیاد (عدد سه) می‌باشد (جدول ۴).

تعداد تکرار محاسبه اثرات متقاطع در ماتریس مورد نظر برابر با ۶ مرتبه صورت گرفته است. لازم به توضیح است که تکرار ۶ مرتبه‌ای پیشنهاد پایه نرم‌افزار میک‌مک برای رسیدن به پایداری این

Table 2. Criteria for assessing the impact of intra-city highways

Way	0	0	2	0	3	0	0	0	3	3	3	0	0	0	2	3	3	1	3	2	2	0	0	0
Road Network	2	3	2	3	0	3	2	0	2	0	0	1	0	2	3	0	2	1	0	0	3	3	0	2
Motor	2	3	3	2	3	0	1	0	3	3	0	0	3	0	2	3	0	3	3	3	2	1	0	0
Right to Choose	0	2	2	0	3	3	0	0	2	2	0	0	2	0	0	1	2	3	3	2	3	2	1	0
Wind and Air	3	0	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Air Pollution	0	0	3	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sound	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	3	0	0	3	0	0	3	0	0
Visual	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0
Surface Water	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Vibrations	2	1	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	0	3	0	0
Landscape	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	2	1	0	2	0	1
Local Residents	0	2	2	2	0	2	0	0	2	2	0	2	2	0	0	2	0	0	2	3	3	0	0	1
Body and Mind	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	3	2	0	0	0
Access	0	0	1	3	0	2	0	0	2	2	0	0	1	0	1	0	0	3	3	2	0	0	0	0
Safety	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Peace	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Security	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Solidarity	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	2	2	0	0	2	0
Land Price	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0
Earn Money	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	3	0	3
Economy	3	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0

پراکنش متغیرها در نمودار بیانگر میزان پایداری و ناپایداری سیستم است. به این معنا که در روش تحلیل اثرات متقاطع اگر نمودار حاضر به صورت L باشد نشان دهنده سیستم پایدار است چرا که عوامل بطور کلی یا اثرگذارند یا اثرپذیر و عوامل دوجویی اندکی قرار دارد. اما اگر نمودار حاصل به فرم بیضی کشیده حول محور قطری نمودار قرار بگیرد، نشان دهنده سیستم ناپایدار می‌باشد. در بیشتر مواقع حالت بینابینی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نشان می‌دهند که ارزیابی و شناسایی عوامل کلیدی را بسیار مشکل می‌کند. بر این اساس مؤلفه‌های این پژوهش نشان از ناپایداری سیستم است که کمبود متغیرهای تأثیرگذار سیستم را مورد تهدید قرار می‌دهد. در تعریف جایگاه متغیرها اینگونه می‌توان بیان داشت: ۱. شاخص‌هایی که در ناحیه یک محور مختصاتی قرار گرفته‌اند، دارای تأثیرگذاری و وابستگی بالا می‌باشند و می‌توان گفت "متغیرهای پیوندی یا دوجویی" هستند که ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار و متغیرهای تأثیرپذیر را برقرار می‌کنند؛ ۲. متغیرهایی که در ناحیه دوم محور مختصاتی قرار گرفته‌اند که دارای تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری پایین می‌باشند؛ ۳. متغیرهایی که در ناحیه سه محور مختصات قرار دارند، دارای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ضعیفی هستند و ارتباط محدودی با سایر متغیرها دارند که می‌توان این دسته را "متغیرهای مستقل" نامید. تأثیرگذاری بر روی این متغیرها به علت ارتباطات محدود با سایر متغیرهای درون سیستم بسیار مشکل است و جهت اصلاح و بهبود آنها باید به مواردی خارج از سیستم اندیشید و یا سطح خود متغیر و ارتباطات محدود آن را بهبود بخشید؛ ۴. این دسته شامل متغیرهایی می‌شود که در ناحیه چهارم مختصات قرار دارند و دارای وابستگی بالا و تأثیرپذیری پایین هستند. این متغیرها را می‌توان متغیرهای "وابسته" نامید. دسته‌بندی متغیرهای پژوهش در جدول ۷ نشان داده شده است.

ماتریس بوده است (جدول ۵). همچنین درصد پایایی در هر دوره تکرار نیز متفاوت است و با توجه به جدول ۶ میزان پرشدگی جدول و ماتریس ۴۲٪ و تعداد صفرهای بکار رفته ۳۳۳، عدد یک ۶۸، عدد دو ۹۴ و عدد سه ۹۱ می‌باشد.

Table 5. Number of iterations of cross-matrix calculation

Iteration	Influence	Dependence
1	108 %	94 %
2	96 %	97 %
3	105 %	99 %
4	99 %	101 %
5	101 %	99 %
6	100 %	100 %

Table 6. Direct Impact Features (MDI)

The number of repetitions	No effect (0%)	Light Impact (10%)	Medium Impact (30%)	High Impact (60%)	Filling rate
6	371	27	101	77	42.1479%

نرم‌افزار میک‌مک در مجموع دو نوع تحلیل و نمودار تحلیلی را نشان می‌دهد؛ یکی اثرات مستقیم و دیگری اثرات غیرمستقیم. تحلیل اثرات مستقیم در واقع نتیجه برهم کنش داده‌های ماتریس اولیه است و تحلیل اثرات غیرمستقیم نتیجه محاسبه توان‌های بالاتر و تکرار ماتریس اولیه است که در این پژوهش بر اساس پیشنهاد اولیه نرم‌افزار تکرار شش، انتخاب شده است. با توجه به روابط مستقیم بین متغیرها که شبکه‌ای درهم تنیده از روابط رفت و برگشتی است، نرم‌افزار میک‌مک شاخص‌ها را در دستگاه مختصات دکارتی به چهار دسته تقسیم می‌کند (شکل ۱). تحلیل اثرات مستقیم می‌تواند ویژگی‌های آتی هریک از عوامل را در محیط شکل گرفته از همه عوامل تبیین نماید و در نهایت به منظور تحلیل اثرگذارترین عامل باید از مقایسه دو تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم بهره برد. نحوه





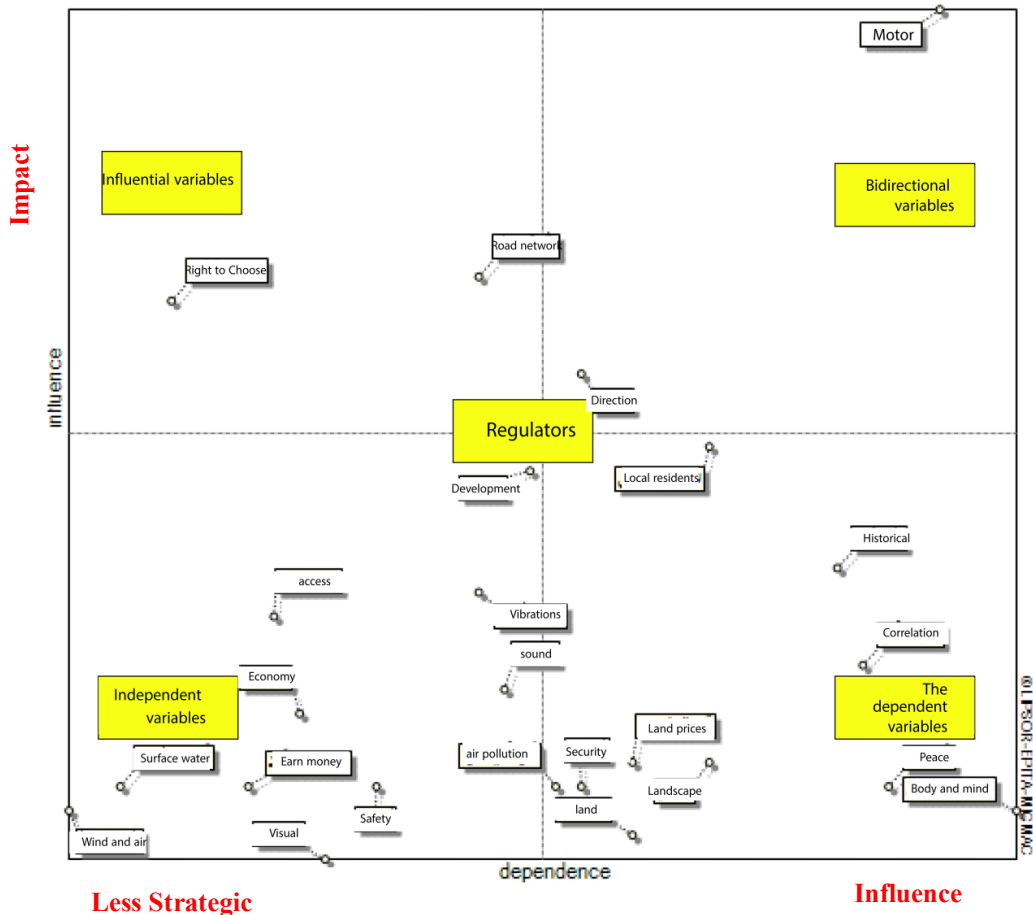


Fig. 1. Direct effects between factors

دسته متغیرها عبارتند از: عملکرد و کارایی کاربری اراضی، میزان تغییر شبکه راه‌ها، میزان استفاده از حمل و نقل موتوری، اقتصاد استفاده‌کنندگان، مسیر پیاده و دوچرخه، جهت توسعه شهر و میزان آلودگی هوا، ارتباط و نحوه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم عوامل نیز در شکل‌های ۲ و ۳، مشخص شده است.

در نمودار تأثیرات مستقیم بین عوامل، مستخرج از نرم‌افزار میک‌مک میزان ارتباط و تأثیرات آن با خطوط و اعداد تعیین گردیده است و همچنین این تأثیرات در قالب جدول ۸، در دو بخش تحلیل ماتریس اثرات غیرمستقیم و تحلیل ماتریس اثرات مستقیم با رتبه‌بندی، نشان داده شده است. با توجه به آنچه در جدول ۸ مطرح شده است، متغیرهایی که در ماتریس اثرات مستقیم و غیرمستقیم به صورت مشترک قرار دارند عبارتند از: تغییر شبکه راه‌ها، میزان استفاده از حمل و نقل موتوری، وجود مسیر پیاده و دوچرخه، عملکرد و کارایی کاربری اراضی، آلودگی آب‌های سطحی، جهت توسعه شهر و میزان جریان باد و هوا. به طور خاص بزرگراه‌ها بیشترین تأثیر را بر متغیر تغییر شبکه راه‌ها و میزان استفاده از حمل و نقل موتوری می‌گذارند و باقی متغیرهای در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند.

به طور کلی این موارد ۷ عامل کلیدی اثرات بزرگراه‌های درون شهری هستند که جز عوامل کلیدی و پیشران هستند، به این معنا که با ایجاد و گسترش بزرگراه‌ها میزان استفاده از حمل و نقل

Table 7. Categorize variables

<b>Risk variable</b>	<b>Federation and bicycle path - increasing use of motor transport</b>
<b>Regulatory variable</b>	<b>For development</b>
<b>Influential variable</b>	<b>Change the road network - the right to choose alternative route</b>
<b>Secondary level variable</b>	<b>Wind and air - surface water pollution - access to the path and bridge</b>
<b>The dependent variable</b>	<b>Residence of Neighboring Neighborhoods - Impact on Historic Areas - Boldicity of Neighboring Neighborhoods - Land Price - Urban Landscape - Peace - Security - Land Use - Physical and Physical</b>
<b>Independent variable</b>	<b>Direction of Development - Wind and Air - Noise Pollution - Visual Pollution - Surface Water Pollution - Vibrations - Federation and Bicycle Access - Safety - Housing - Over Economy</b>

از بررسی متغیرها می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای میزان جریان باد و هوا، آلودگی آب سطحی، میزان آلودگی صوتی و دسترسی به مسیر پیاده و دوچرخه با امتیازهای ۲۳، ۲۲، ۲۲ و ۲۲ دارای درجه تأثیرگذاری و در همین راستا متغیر آرامش و قیمت زمین با امتیاز ۸ و ۹ کمترین میزان تأثیرگذاری را دارا هستند. اما در جهت مخالف متغیرهای همبستگی محلات همجوار، امنیت، ایمنی، حق انتخاب مسیرهای متفاوت، آلودگی بصری، کسب درآمد و آلودگی هوا با دریافت امتیازات بالا در مجموع ستون‌های نرم‌افزار مستقل یا به عبارتی تأثیرپذیر هستند. در دسته‌بندی دیگر متغیرهای دوجبهی قرار می‌گیرند که ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر را برقرار می‌کنند. در این پژوهش این

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تحلیل اثرات ایجاد بزرگراه‌های درون شهری با روش آینده‌نگاری و تحلیل کارشناسان و درنهایت با کمک نرم‌افزار میک‌مک انجام گرفته است. در خلال تغییرات سریع جهانی شهرها تغییر الگویی را تجربه می‌کنند، بزرگراه‌ها یکی از آنها هستند که نقش مهمی را در جابجایی و دسترسی شهری ایفا می‌کنند. در همین راستا تاثیرات مثبت و منفی که در شهرها می‌گذارند نیز

موتوری نیز افزایش می‌یابد و یا از طرفی جهت توسعه شهر با احداث و گسترش بزرگراه‌ها تغییر می‌کند. همچنین شبکه راه‌ها نیز متأثر از این تغییر است. یعنی راه‌ها که استخوان‌بندی شهر را تشکیل می‌دهند، دچار تغییرات خواهند شد و به همین ترتیب باقی متغیرها در ایجاد و گسترش بزرگراه‌ها یا تاثیرگذار یا تاثیرپذیرند. بنابراین باید در طرح و برنامه‌ها، هر یک از شاخص‌ها را مورد بررسی قرار داد و به آن توجه داشت.

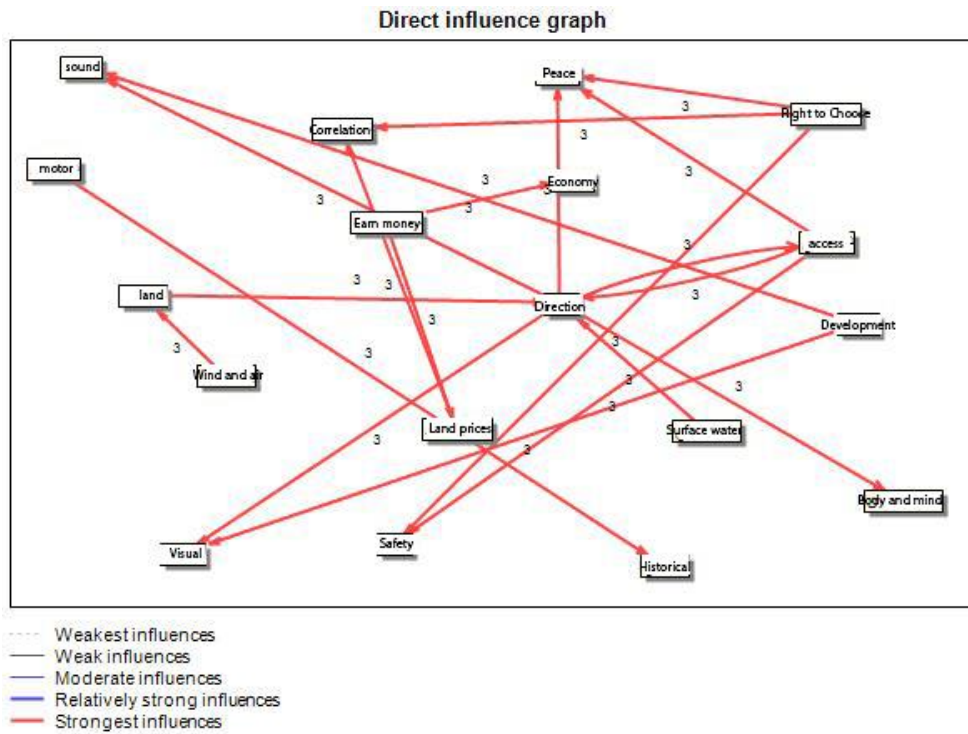


Fig. 2. Direct effects between factors

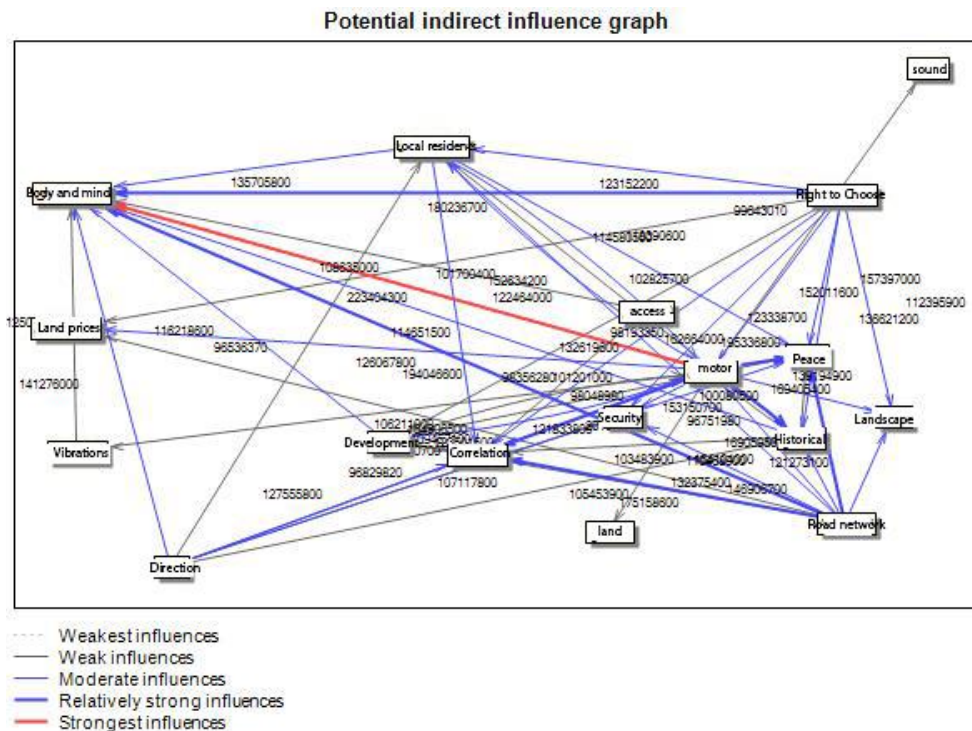


Fig. 3. Indirect effects between factors



درآمد در دسته مؤلفه‌های اهرمی ثانویه هستند به این معنا که ساخت بزرگراه بر این عوامل تاثیرگذار است. متغیر تنظیمی نیز شامل آلودگی هوا می‌باشد که از عواملی محسوب می‌شود که در صورت گسترش بزرگراه و بالطبع آن افزایش عبور و مرور، منجر به آلودگی هوا می‌شود.

متغیر وابسته یا تاثیرپذیر، متغیرهایی هستند که در قسمت جنوب شرقی نمودار واقع شدند و تاثیرگذاری پایین و تاثیرپذیری بالایی را دارا هستند. بنابراین نسبت به تکامل متغیرهای تاثیرگذار و دوجبهی بسیار حساسند. نکته حائز اهمیت این است که این متغیرها خروجی سیستم هستند که در این پژوهش شامل سلامت جسم و روان افراد، قیمت زمین، آرامش، منظر شهری می‌باشد. این متغیرها با تغییر وضعیت سایر متغیرها، دچار تغییر می‌شوند، برای مثال متغیر آرامش یا سلامت جسم و روان افراد با ساخت بزرگراه‌ها در نزدیک سکونتگاه‌ها دچار اختلال می‌شود و یا متغیر قیمت زمین که با ساخت بزرگراه در نزدیک محلات مسکونی قیمت آنها افت کرده و برعکس در محلات با فاصله مطلوب از بزرگراه شاهد افزایش قیمت زمین به دلیل دسترسی مناسب هستیم. سایر متغیرها اعم از منظر شهری با نحوه ساخت بزرگراه و در ادامه ابنیه در اطراف آن می‌توانند ارتباط داشته باشند.

چهار متغیر میزان جریان باد و هوا، میزان آلودگی آب‌های سطحی، میزان آلودگی صوتی و دسترسی به مسیر پیاده و دوچرخه در دسته متغیر تاثیرگذار قرار می‌گیرند. به این معنا که کمتر تاثیرپذیرند و در شمال غربی نمودار واقع شدند. متغیرهای تاثیرگذار، متغیرهای بحرانی ورودی هستند که قابل کنترل در سیستم نیستند و در نهایت متغیرهای دوجبهی هم‌زمان، هم تاثیرگذار و هم تاثیرپذیرند که در شمال شرقی نمودار قرار می‌گیرند. این متغیرها ناپایدار و شامل دو دسته ریسک و هدف می‌باشند. ریسک پتانسیل تبدیل شدن به نقطه انفصال سیستم را دارد که در نزدیکی خط قطری بخش شمال شرقی واقع شده است که متغیرهای آلودگی هوا، اقتصاد استفاده کنندگان، عملکرد و کارایی کاربری اراضی، میزان تغییر شبکه راه‌ها و میزان استفاده از حمل و نقل موتوری، در دسته متغیر ریسک در نمودار مشخص شده است که باید به آنها توجه کرد. به عنوان مثال، احداث بزرگراه‌ها از یکسو باعث بلااستفاده شدن یا کمتر استفاده شدن مسیرهای پیاده و دوچرخه می‌شود و از سوی دیگر موجب استفاده بیشتر از حمل و نقل موتوری خواهد شد. همچنین گسترش بزرگراه‌ها موجب افزایش عبور و مرور و در نتیجه افزایش آلودگی هوا نیز می‌شود، اما از طرفی نیز باعث تغییر شبکه راه‌ها و تاثیرات منفی اعم از کاهش فروش کاسبان اطراف (افت اقتصاد محلی) خواهد شد. متغیرهایی هدف هستند که در زیر خط قطری ناحیه شمال شرقی قرار می‌گیرند، که

Table 8. Ranking of effective factors of highways on the city

In-Fleet Impact Matrix Analysis (IMIA)	Direct Impact Matrix Analysis (DIMA)
The body and mind of people	The body and mind of people
Solidarity of neighboring neighborhood	Increase the use of motor transport
Peace	Peace
Increase the use of motor transport	Solidarity of neighboring neighborhood
Impact on historical areas	Impact on historical areas
Security	City View
Residence of neighboring neighborhood	Residence of neighboring neighborhood
City View	Land Use
Land parcel	Land parcel
Per development	Feasibility on bicycle path
Land use	Security
Vibrations	Air pollution
Noise	Per development
Air pollution	Noise
Feasibility and bicycle path	Change the road network
Change the road network	Vibrations
Safety	Safety
Emergency	Visual pollution
Visual pollution	Urban economic
Urban economic	Access to footpath and bicycle
The right to choose different routes	Emergency
Access to footpath and bicycle	The right to choose different routes
Sanitary water pollution	Sanitary water pollution
Wind and air	Wind and air

حائز اهمیت است. در پژوهش حاضر که با استفاده از روش تحلیل اثرات متقاطع و بر پایه داده‌های حاصل از اسناد فرادست صورت گرفته، تایید شد که سیستم تاثیرات بزرگراه‌ها بر شهر، سیستمی ناپایدار است. همچنین بر اساس نتایج حاصل از تحلیل‌های انجام شده از طریق نرم‌افزار میک‌مک، مشخص گردید که از میان ۲۴ عامل تاثیرگذار بزرگراه‌ها بر شهر، سه عامل "تغییر شبکه راه‌ها"، "میزان استفاده از حمل و نقل موتوری" و "مسیر پیاده و دوچرخه"، اصلی‌ترین عوامل شناسایی شدند که باید در مسیر انجام پروژه و طرح‌های مرتبط این عوامل مورد توجه ویژه قرار گیرند.

بخش عمده متغیرها در دسته مستقل و وابسته قرار گرفتند. متغیر مستقل در قسمت جنوبی نمودار واقع شدند و ارتباط بسیار کمی با سیستم دارند که نه باعث توقف یک متغیر اصلی و نه تکامل و پیشرفت یک متغیر در سیستم را منجر می‌شوند. این متغیرها خود شامل سه دسته می‌شوند: ۱. گسسته، که نزدیک مبدا مختصات قرار گرفتند و ارتباطی به پویایی سیستم ندارند و امکان خارج شدن از سیستم را دارد؛ ۲. اهرمی ثانویه، با وجود استقلال کامل به جای تاثیرگذاری، بیشتر تاثیرپذیرند که محل قرارگیری آنها در جنوب غربی نمودار و بالای خط قطری هستند؛ ۳. تنظیمی، که در مرکز ثقل نمودار واقع شدند. در این پژوهش متغیرهای مستقل عبارتند از: همبستگی محلات همجوار، امنیت، آلودگی بصری، و آلودگی هوا، همچنین متغیرهای حق انتخاب مسیرهای متفاوت، آلودگی بصری و کسب



## تشکر و قدردانی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است.

## تأییدیه‌های اخلاقی

نویسندگان متعهد می‌شوند که کلیه اصول اخلاقی انتشار اثر علمی را براساس اصول اخلاقی COPE رعایت کرده‌اند و در صورت احراز هر یک از موارد تخطی از اصول اخلاقی، حتی پس از انتشار مقاله، حق حذف مقاله و پیگیری مورد را به مجله می‌دهند.

## منابع مالی / حمایت‌ها

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

## مشارکت و مسئولیت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته و به‌طور برابر مسئولیت تمام محتویات مطالب گفته‌شده در مقاله را می‌پذیرند.

## References

- Adelheid, Holl, & Ilaria, Mariotti. (2018). Highways and firm performance in the logistics industry. *Journal of Transport Geography*. Volume 72, 139-150.
- Ahadi, Mohammad Reza, & Ebrahimi, Abdul Reza. (2008). Improving transportation safety by using highway side fences. *Traffic Management Studies*. Volume:4 Issue: 14. 23-46.
- Akbarian, Maryam. (2011). Landscape Approach in Structural Design A Look at the A20 Highway Project. *Landscape Landscaping*. Volume:17. 42-48.
- Behnoud, Hamidreza, Zamani, Sasan and Naderan, Ali. (2017). Effectiveness of construction of high-speed bus lines on the frequency of accidents on urban highways (Case study: Resalat Highway, Tehran). *Transportation engineering*. Volume: 10, Number: 3, 603-615.
- Borazjani, Mahsa, Khorasanizadeh, Mohsen, & Norouzian Maleki, Saeed. (2019). Improving the landscape of inner city highways. *beautiful arts*. Number: 24, 25-36.
- Brian, D. Taylor. (2000). When Finance Leads Planning Urban Planning, Highway Planning, and Metropolitan Freeways in California. *California Digital Library*. Volume 2, 196-214.
- Daeinejad, Faramarz. (2014). Principles of designing highways along lands in order to reduce vulnerability to disasters, case study: A study of two examples of entrance axes in Tehran (with emphasis on earthquake disaster). *Publications of the Road, Housing and Urban Development Research Center*.
- Deakin, Elizabeth A. (2006). The Social Impacts of the Interstate Highway System, UCTC Paper No 799. Published with permission from UCTC. The university of California. Issue Number: 244, 15-17.
- Devajyoti, Deka. (2018). Exploration of millennials' perception of spending on cities, mass transit. *Journal of Transport Geography*. Volume 68, 224-232.
- Esmacil, Balal, Gabriel, Valdez, Jessica, Miramonte, & Ruey, Long Cheu. (2019). Comparative evaluation of measures for urban highway network resilience due to traffic incidents. *International Journal of Transportation Science and Technology*. Volume 8, Issue 3,304-317.
- Grain, killer, Ahmad Reza, Pourjafar, Mohammad Reza, & Taghavi, Ali Akbar. (2008). Strategies to reduce the effects of transportation development on values in residential neighborhoods. *Road and Construction Monthly*. Volume 2, 40-54.
- Handy, Susan, Boarnet, Marlon, (2014). Impact of Highway Capacity and Induced Travel on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions. *Technical Background Document*. Volume 4, 127-137.
- Jahanshah Pakzad. (2009). *Urban Space Design Guide in Iran*. Tehran: Samin Publishing and Distribution.
- Jalilisadrabad, Samaneh. (2019). Comparative evaluation of the experience of destroyed highways in different countries of the world. *Geography (scientific-research and international quarterly of the Geographical Society of Iran)*. Number 57, period 16, 172-192.



15. Jeffrey, Brown. (2005). A Tale of Two Visions: Harland Bartholomew, Robert Moses, and the Development of the American Freeway. *Journal of Planning History*. Volume 4, Issue 1, 3-32.
16. Joep, Tijn, Thomas, Michielsen, Raoul, maarseveenc, peter, zwaneveld. (2019). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. How large are the non-travel time effects of urban highway tunneling? Evidence from Maastricht, the Netherlands. Volume 130, 570-592.
17. Kerry, D., (2001). Impact of Highways on property values, Case study of superstition freeway corridor. *Transportation research record. Journal of Transportation research*. 128-135.
18. Keshtkar Ghalani, Ahmadreza; Pourjafar, Mohammadreza; Taqvaei, Ali Akbar., (2015). Solutions to reduce the negative effects of transportation development on existing values in residential neighborhoods, *Road and Construction Monthly*, Vol. 67.
19. Khalaj, Pojani, Sipe, Corcoran, F.(2020). Why are cities removing their freeways? A systematic review of the literature. *Transport Reviews*. Volume 40, Issue 5, 557-580.
20. Khan Sefid, Mehdi. (2016). Infrastructure as a combined perspective of "human and natural" territories in "planning" and design of urban highways. *Frontiers of Architectural Research*. Volume 8, Issue 4, 429-453.
21. Levkovich, Or, Rouwendal, Jan, & Ommeren, Jos van. (2020). The impact of highways on population redistribution: the role of land development restrictions. *Journal of Economic Geography*. Volume 20, Issue 3, 783-808.
22. Mahmoudi, Mohammad Mehdi (2002). The Effect of Urban Highways on Changing the Urban Landscape of Tehran. *Fine Arts Quarterly* .Volume 12, Number 12, 25-36.
23. Masnavi, Mohammad Reza, & Fathi, Mehdi. (2011). Experimental research in order to promote the sustainable development of the environment and landscape of urban highways with the "green way" approach and based on the visual preferences of the studied users: Shahid Tondgovian and Behesht Zahra highways in Tehran. *Armanshahr Architecture and Urbanism Journal*. Volume 4, Number 7, 77-90.
24. Mohl, Raymond. (2012). The Expressway Tear-down Movement in American Cities: Rethinking Postwar Highway Policy in the Post-Interstate Era. *Journal indexing and metrics*. Volume 11, Issue 1, 23-36.
25. Mikhles, Farnoosh; Keramati, Ehsan; Nozari, Behnaz., (2015). Highway perspective Evaluation of two highway perspectives in Tehran. *Manzar magazine*. Number 31, 110-115.
26. Moqaddasi, Negin Sadat. (2019). Explaining the role of spatio-social mental schemas in the feeling of peace of the residents of the green margin of inner city highways (Case study: Modares Highway). *Journal of urban management*. Volume 52, 63-49.
27. Nejadi, Athareh; Makhdom, Majid; Monavari, Seyed Masoud; Bali, Ali; Farahani Rad, Hamid., (2008). Biodiversity Impact Assessment Of Tehran- Pardis Highway On Two Protected Areas : Khojir and Sorkhehesar. *Journal of Environmental Studies*, 34(45), 97-106.
28. Pakzad, Jahanshah. (2010). The role of commercial centers in increasing the vitality of urban spaces (a case study of Koroosh shopping center in Tehran). *Researches of human geography*. Volume 53, Number 4, 1473-1489.
29. Program and budget organization. (1987). 8-9.
30. R A Rahman, A Radzi, H Saad, & S I Doh, (2020). Factors affecting the success of highway construction projects: the case of Malaysia. Published under licence by IOP Publishing Ltd. Volume 712, 1-8.
31. Razzaqi, Amir. (2019). Construction and development of Imam Ali Highway and its social and cultural effects. *Social Science Studies Quarterly*. Volume: 3, Number: 2, 91-104.
32. Saidnia, Ahmad)2000( .. Sabz Shahrdari: Urban Transport.
33. Sarvar, Rahim, & Amini, Mehdi. )2012(. Analysis and evaluation of socio-cultural impact of traffic and urban transportation. Tisa Publishing.
34. Sengupta, Ramprasad, Coondoo, Dipankar, Rout, Bhisma. (2007). Impact of Highway on the Socio-Economic Well-Being of Rural Households Living in Proximity. *Contemporary Issues and Ideas in Social Sciences*. 1-62.
35. Shahri, (1995). Bylaws for the design of urban roads. Department of Housing and Urban development.
36. Shalchian, Ali., (1997). Investigating the level of noise pollution caused by teraffic on the route of Azadi square, Imam Hossein square and its effect on people. Islamic Azadt University, Science and Research branch.
37. Sheikh Hasani, A., Shurche, M. (2010). Explain the effect of landuse planning on urban transportation. 10<sup>th</sup> Iran transportation and teraffic engineering conference.
38. Sheikhi, Mohammad)1997( ..Strategies for Strengthening the Health of New Cities Analysis from the Perspective of Urban Sociology. studies and researches of the faculty of literature and humanities.Number: 31-30, 109-124.
39. Shieh, Esmail, Jalilisadrabad, Samaneh, & Jalilisadrabad, Somayeh. (2012). Investigating the effect of highways on the social structure of urban neighborhoods. *Utopia architecture and urban planning*. Volume 6, Number 11, 373-382.
40. Shieh, Esmail. (2004). An introduction to urban planning. Tehran. Iran University of Science and Technology Publication.
41. Song, Jie, Jintian, Ye, Enyan, Zhu ,Jinsong, Deng, & Ke Wang. (2016). Analyzing the Impact of Highways Associated with Farmland Loss under Rap. *Journal of Geo-Information*. Number 5, 94-105.
42. Stevens. William B., (1995). Assessment of ma-

- for roads, 20<sup>th</sup> world road congress, Montreal, Quebec.
42. Taqvaei, Seyed Hassan, & Hashemizadegan, Seydamir. (2015) Sidewalk in connection with the urban highway (Seyed Khandan mission). Bagh Nazar Magazine. Volume 13, Number 39, 5-24.
  43. Tennøy, Aud, Tønnesen, Anders Tønnesen, Gundersen, F. (2019). Effects of urban road capacity expansion – Experiences from two Norwegian cases. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Volume 69, 90-106.
  44. Tomlin, S.G., (2012). A Kinetic Theory of Traffic Distribution and Similar Problems. *Environment and Planning*. Volume 1, Issue 2. 221-227.
  45. Urban road design regulations. (1999). 125-131.
  46. Wheeler, S. M, James O. (1976). Locational Dimensions of Urban Highway Impact: an Empirical Analysis. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*. Volume 58, 267-78.
  47. Xueliang Zhang ,Yuqi Hu , Yongran Lin. 2020. The influence of highway on local economy: Evidence from China's Yangtze River Delta region. *Journal of Transport Geography*. Volume 82.

