



Location Analysis of Karaj Central Disaster Management

Esmail Nasiri Hendeh Khaleh¹✉, Shah Bakhti Rostami², Mostafa Shirini³

1. Department of geography and urban planning, faculty of literature and humanities, University of Guilan, Rasht, Iran

Email: esmaeil.nasiri@guilan.ac.ir

2 Department of Geographic Information Systems, Payame Noor University, Tehran, Iran

Email: sh_rostami@pnu.ac.ir

3. Department of Geography and Urban Planning, Payame Noor University, Tehran, Iran

Email: shirini.m2000@yahoo.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article History:

Received:

27 October 2021

Received in revised form:

28 April 2022

Accepted:

7 May 2022

Keywords:

Location,

Crisis Management

Support Bases,

GIS,

Hierarchical Analysis

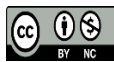
Process,

Karaj Metropolis

ABSTRACT

In recent years, the establishment of Crisis Management Support Base has been on the agenda of crisis prevention and management organizations in metropolitan areas. The study to locate the best geographical site for such a base is a decisive factor. This is an applied descriptive-analytical paper. The current paper aims at finding the best place for the Central Crisis Management Support Base in Karaj. Accordingly, first the effective factors and criteria in locating the Crisis Management Support Base were identified. These criteria were weighed, having determined the effective natural and human criteria using pairwise comparison technique (AHP) and software (Expert choice). In the next step, all the information layers in the Geographic Information System (GIS) were combined with each other and the location map of Karaj Central Crisis Management Support Base was classified into 5 floors (perfectly suitable, suitable, medium, inappropriate and completely inappropriate) and five locations. A place was also introduced as a suggested place for the construction of this base. Finally, with the advice and opinions of crisis management experts, based on the five criteria of road access network, gravity and geographical centrality, land with a larger and more suitable area, distance from the fault and neighborhood and proximity to the hospital, an area adjacent to Shahid Kalantari terminal. The title of the best place to build a support base for the central crisis management of Karaj metropolis was selected.

Cite this article: Nasiri Hendeh Khaleh, E., Rostami, Sh. B., & Shirini, M. (2023). Location Analysis of Karaj Central Disaster Management. *Human Geography Research Quarterly*, 55 (3), 83-96.
<http://doi.org/10.22059/JHGR.2022.333053.1008403>



© The Author(s).

DOI: [10.22059/JHGR.2022.333053.1008403](https://doi.org/10.22059/JHGR.2022.333053.1008403)

Publisher: University of Tehran Press

Extended Abstract

Introduction

Throughout history, nature has always exhibited its harsh face to human beings via destructive phenomena like avalanches, floods, volcanoes, earthquakes, etc. These disasters and dangers are part of life, always threatening humankind. With the human societies' intellectual growth as well as the understanding of the causes of accidents, human being strived to find ways to deal with and reduce risks.

Given its proximity to the active fault in the north of Karaj metropolis (Iran) and its unbalanced development, as well as its migrability, this city has old, worn-out, and marginalized structures, particularly in the areas adjacent to its potential northern fault.

In recent years, the establishment of crisis management support bases has been placed on the agenda of the metropolises' organizations for crisis prevention and management. One of the significant things prior to establishing these bases is to study, check, and select the suitable geographical location for establishing this type of application. This is an applied research in terms of purpose, carried out by descriptive-analytical method.

In the present research, it is tried to examine the effective factors and criteria to identify the suitable place for the establishment of the central crisis management support base in city of Karaj through using the available resources.

The current research is mainly aimed at investigating the feasibility of establishing a central crisis management support base in Karaj metropolis and selecting the most appropriate place to establish this base.

This study seeks to answer the questions below:

- 1- What are the effective parameters and factors of location to optimally select the location of the central crisis management support base in Karaj metropolis?
- 2- Where is the most suitable place to establish the central crisis management support base in Karaj metropolis?

Methodology

In the present study, we were aimed at

finding the best location for establishing the central crisis management support base in Karaj metropolis.

Initially, the current situation of Karaj metropolis was investigated from the physical and social viewpoints. Subsequently, using library studies as well as the crisis management experts and scholars' opinions, the factors and parameters effective in the optimal location of the central crisis management support base in Karaj metropolis were identified. Moreover, the privacy and criteria for each of the identified layers in locating the bases were considered to accordingly identify the appropriate locations for the establishment of the central crisis management support base in Karaj.

Furthermore, AHP model was employed to specify each of the criteria's importance and value and effective elements in decision-making; the weight of each of the decision elements was also determined by Hierarchical Analysis Process method and Expert Choice software. Finally, combining the layers led to obtaining the general location map of the central crisis management support bases in Karaj metropolis.

Results and discussion

After specifying the effective natural and human criteria, these criteria were weighted through using the pairwise comparison technique (analytical hierarchy process/AHP) and the Expert Choice software.

In the following step, all information layers were combined in the Geographical Information System (GIS) and the location map of the central crisis management support base in Karaj was classified into five classes (strongly suitable, suitable, medium, unsuitable, and strongly unsuitable) and five positions were introduced as the recommended places to establish this base.

The eastern region of Karaj was classified in the unsuitable to medium range in terms of creating the crisis management support base.

The base location is among the

considerable important parameters in the location of bases. The base location should be located in the geometric center of the region so that it is quickly and easily accessible throughout the region.

Conclusion

According to the expert opinions and reviewing the available documents and studies, the following five criteria were determined to select the ideal location:

- 1) Road access network
- 2) Gravity and geographic centrality
- 3) Land with a larger and more appropriate area (more than 2000 m²)
- 4) Distance from the fault
- 5) Proximity to the hospital

Besides, using AHP method, after determining the hierarchy levels including the purpose, criteria, and options, a pairwise comparison between the sets was performed for weighting. The criteria were compared two by two according to the purpose, and pairwise comparisons were performed based on the 1-9 range of scores.

The overall comparison of the options was performed with respect to the goal and after weighting all the criteria and options; the comparisons' results were then presented in the form of weight charts; ultimately, the final location map was determined through

selecting the option having the most weight among the five options.

Investigation of the five final options based on the determined indicators resulted in the selection of an area near Shahid Kalantari Terminal of Karaj as the best location to establish a support base for the central crisis management support base in Karaj metropolis.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

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

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

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

مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج

اسماعیل نصیری هنده خاله^۱ ، شاه بختی رستمی^۲، مصطفی شیرینی^۳

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران. رایانامه: esmaeil.nasiri@Guilan.ac.ir

۲- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور تهران، ایران. رایانامه: sh_rostami@pnu.ac.ir

۳- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور تهران، ایران. رایانامه: shirini.m2000@yahoo.com

چکیده

اطلاعات مقاله

در سال‌های اخیر احداث پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران در دستور کار سازمان‌های پیشگیری و مدیریت بحران کلان‌شهرها قرار گرفته است. یکی از موارد قابل توجه قبل از احداث این پایگاه‌ها مطالعه، بررسی و انتخاب مکان جغرافیایی مناسب برای استقرار این نوع کاربری است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی است که با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی صورت گرفته است. در این پژوهش ما به دنبال یافتن بهترین مکان برای پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج می‌باشیم. بر این اساس ابتدا عوامل و معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران شناسایی شد. پس از مشخص کردن معیارهای طبیعی و انسانی مؤثر با استفاده از تکنیک مقایسه زوجی (AHP) و نرم‌افزار (Expert choice) اقدام به وزن دهی این معیارها گردید. در مرحله بعد کلیه لایه‌های اطلاعاتی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با یکدیگر ترکیب شدند و نقشه مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی شهر کرج در ۵ طبقه (کاملاً مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و کاملاً نامناسب) طبقه‌بندی و پنج موقعیت مکانی نیز به‌عنوان مکان‌های پیشنهادی جهت احداث این پایگاه معرفی شد. در نهایت با مشورت و نظرات کارشناسان مدیریت بحران، بر اساس پنج معیار شبکه دسترسی به جاده‌ها، ثقلیت و مرکزیت جغرافیایی، زمین با مساحت بزرگ‌تر و مناسب‌تر، فاصله از گسل و مجاورت و نزدیکی با بیمارستان، منطقه‌ای در مجاورت ترمینال شهید کلاتری کرج به‌عنوان بهترین مکان جهت احداث پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج انتخاب گردید.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۰/۰۸/۰۵

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۲/۰۸

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۲/۱۷

واژگان کلیدی:

پایگاه‌های پشتیبانی
مدیریت بحران،
Gis
Ahp
کلان‌شهر کرج،
مکان‌یابی.

استناد: نصیری هنده خاله، اسماعیل، رستمی، شاه بختی و شیرینی، مصطفی. (۱۴۰۲). مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۵ (۳)، ۸۳-۹۶

<http://doi.org/10.22059/JHGR.2022.333053.1008403>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

DOI: 10.22059/JHGR.2022.333053.1008403

© نویسندگان



مقدمه

در طول تاریخ بشر همواره انواع متعددی از عوامل محیطی به‌عنوان مخرب‌ترین بلایای طبیعی شناخته شده است. کلان‌شهر کرج نیز به دلیل مجاورت با گسل فعال شمال شهر و توسعه نامتوازن آن و نیز با توجه به مهاجرپذیری آن دارای بافت‌های قدیمی و فرسوده و حاشیه‌نشین خصوصاً در مناطق مجاور گسل بالقوه شمالی شهر، (مانند منطقه‌های حسن‌آباد و اسلام‌آباد) می‌باشد. از آنجایی که در زمان وقوع بحران‌های ناشی از حوادث طبیعی به‌ویژه زلزله در شهرها، خسارات وارد آمده عمدتاً از نوع تخریب اماکن مسکونی می‌باشد از این‌رو نیاز به مکانی جهت مدیریت یکپارچه بحران و ایجاد پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی یکی از مسائل اساسی و مهمی است که همواره از دغدغه‌های برنامه‌ریزان و مسئولین در حوزه مدیریت بحران می‌باشد. پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران به‌ویژه در شرایط بحرانی نقش بسیار مهمی را در سازمان‌دهی و مدیریت بحران بر عهده دارند، لذا لازم است که با بررسی دقیق و مطالعه‌ای جامع، مکانی مناسب برای احداث این نوع از کاربری‌ها در سطح شهر کرج انتخاب گردد تا در جهت ارتقاء کارآمدی و بهره‌برداری از آن مؤثر واقع شود.

در حوزه مدیریت بحران، برخورداری از مکانی مجهز و مستحکم که شرایط و امکانات لازم جهت تشکیل ستاد و گردهمایی مدیران ارشد، مدیران و کارشناسان عملیاتی سازمان‌های مسئول و مرتبط با موضوع را داشته باشد ضروری است، چراکه کسب اطلاعات گسترده و مستند، تشریک‌مسابی و هماهنگی فرا سازمانی و فرماندهی و هدایت متمرکز عملیات توسط سازمان‌ها و نیروهای اجرایی از اصول مهم و اجتناب‌ناپذیر در مدیریت مخاطرات به شمار می‌آید. پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی، مرکز فرماندهی و ستاد مدیریت بحران (اتاق بحران) کلان‌شهر کرج می‌باشد. مرکز فرماندهی و ستاد مدیریت بحران این امکان را فراهم می‌سازد که سامانه مدیریت حادثه به‌سرعت فعال شده و از بروز عملیات اشتباه، دوباره‌کاری، اختلال و تراکم نیروهای حاضر در صحنه و هدر رفتن انرژی و توان عملیاتی جلوگیری نماید. ضمن آنکه مدیران و فرماندهان تمامی سازمان‌ها و شرکت‌های فعال در سامانه مدیریت شهری درخواهند یافت که فعالیت تخصصی سازمان متبوعشان باید هماهنگ با سایر سازمان‌ها و نیروهای عملیاتی باشد و از یک فرماندهی و مدیریت واحد پیروی گردد. با توجه به مسائلی که گفته شد، یکی از وظایف اساسی و مهم برنامه‌ریزان شهری و ناحیه‌ای، تخصیص زمین به کاربری‌های گوناگون شهری با توجه به نقش و کارکرد شهر، اقتصاد شهر و همچنین تأثیر عوامل متقابل کاربری‌ها بر یکدیگر است. (آل شیخ و حسینیان، ۲۰۱۳: ۲). در سال‌های اخیر نیز مطالعات بسیاری در خصوص مکان‌یابی انجام گرفته است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. در سال ۲۰۱۹ اشرف عبدالکریم در مقاله‌ای با عنوان ادغام مدل‌های تخصیص مکان و دسترسی در GIS برای بهبود برنامه‌ریزی شهری برای خدمات بهداشتی در مدینه منوره، عربستان سعودی، نشان داد توزیع ضعیف خدمات بهداشتی مدینه منوره باعث دسترسی نامطلوب مردم به مناطق تحت پوشش خدمات بهداشتی شده و این شهر در حال حاضر قادر به تأمین نیازهای جمعیت خود نیست. (اشرف عبدالکریم، ۲۰۱۹) جمیل هلاک در سال ۲۰۱۹ برای تعیین مکان‌های پناهگاه در مناطق درگیری با مدل‌سازی چندهدفه، یک مطالعه موردی در شمال سوریه در منطقه ادلب سوریه انجام داد و با استفاده از داده‌های واقعی منطقه و GIS، یک مدل پیشنهادی که شامل به حداکثر رساندن تقاضای تحت پوشش، پول نقد برای کار، پناهگاه‌های قابل ارتقا، آب قابل حمل و امکانات بهداشتی بود، مطرح نمود (جمیل هلاک، ۲۰۱۹)

در سال ۱۳۹۹ رضا صمدی خادم با استفاده از مدل AHP در نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی به پهنه‌بندی زمین برای مکان‌یابی بهینه دفن مواد خطرناک استان قزوین بر پایه ۱۲ معیار (زمین‌شناسی، شیب، کاربری اراضی، گسل، جهت

شیب، جاده‌های ارتباطی، شهر و روستاها، رودخانه، چاه‌های آب زیرزمینی، باتلاق و دریاچه سد) پرداخته و در ادامه جهت انتخاب بهترین سایت در میان گزینه‌هایی با اولویت بالاتر، از تکنیک یا روش ال‌ک کردن منطقه‌ای استفاده کرده است. (رضا صمدی خادم، ۱۳۹۹). قاسم صفری اله خیلی نیز، به مکان‌یابی برای اسکان موقت پس از وقوع زمین‌لرزه تحت شرایط عدم قطعیت با استفاده از منطق فازی کلاسیک و منطق فازی شهودی در منطقه دو شهرداری تهران پرداخته است. (قاسم صفری اله خیلی، ۱۳۹۹).

ملکی در اولویت‌سنجی مکانی توسعه مراکز خدمات بهداشتی-درمانی در شهر میاندوآب ضمن ارزیابی وضعیت موجود توزیع و پراکندگی مراکز خدمات بهداشتی-درمانی میاندوآب، با توجه به ضوابط و استانداردهای مکان‌یابی با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، اولویت‌های مکانی توسعه این نوع فضاها را در سطح نواحی پنج‌گانه شهر میاندوآب تعیین کرده است. (ملکی نظام‌آباد و همکاران، ۱۳۹۹). خاکپور نیز در سال ۱۳۹۴ به ارزیابی و مکان‌یابی بهینه جهت‌های توسعه کالبدی - فضایی شهر بوکان در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵، با استفاده از مدل آنروپی شانون و ابزار سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته است. (خاکپور و همکاران، ۱۳۹۴)

ارائه مدل پیشنهادی برای مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از مدل تلفیقی WLC و AHP در شهر تبریز (تابش، ۱۳۹۹)، به‌کارگیری روش AHP در جانمایی ایستگاه هواشناسی جاده‌ای در محورهای ارتباطی استان خراسان رضوی (صمدی، ۱۳۹۸)، تبیین الگوی مکان‌یابی پایگاه‌های مدیریت بحران در شهر گرگان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (جلال‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۷) از دیگر مطالعات صورت گرفته در خصوص مکان‌یابی می باشد.

ساجده مقیمی در سال ۱۳۹۸، به مکان‌یابی فضای مناسب برای اسکان موقت زلزله‌زدگان با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی و ترکیب خطی وزنی بر مبنای GIS در شهر شاهرود پرداخت. تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل‌های سلسله‌مراتبی (AHP) برای تعریف ضریب اهمیت هر معیار و ترکیب خطی وزن دهی شده (WLC) برای تلفیق نقشه‌ها و با استفاده از ابزار GIS و Expert Choice صورت گرفته است. نتایج تحقیق هشت مکان پیشنهادی را با مجموع مساحت ۱۳۶ هکتار برای اسکان آسیب دیدگان پس از زلزله مشخص کرده است. (ساجده مقیمی، ۱۳۹۸)

جینگهای ژو در مطالعه‌ای با عنوان مدل مکانی چند معیاره از پناهگاه‌های تخلیه زلزله برای کمک به برنامه‌ریزی‌های شهری، هفت اصل را برای مکان‌یابی پناهگاه‌های تخلیه زلزله شرح داده و با پیروی از این اصول، یک مدل محدودیت چند معیاره و یک روش تکرارشونده را برای حل مدل ارائه را پیشنهاد می‌دهد و نهایتاً نتیجه می‌گیرد که مدل مکان‌یابی پناهگاه تخلیه و روش راه‌حل برای حل مسئله چند معیاری مکان پناهگاه از منظر برنامه‌ریزی شهری موثر و مناسب است. (جینگهای ژو، ۲۰۱۶)

بر این اساس مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، باهدف انتخاب مناسب‌ترین مکان جهت استقرار این پایگاه و مدیریت یکپارچه بحران در سطح کلان‌شهر کرج، برای اولین بار در سطح این کلان‌شهر انجام خواهد شد. در ابتدا وضع موجود کلان‌شهر کرج از نظر کالبدی و اجتماعی موردبررسی قرار می‌گیرد. سپس با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بهره‌گیری از نظرات کارشناسان و متخصصین امر در زمینه مدیریت بحران عوامل و پارامترهای موثر در مکان‌یابی بهینه پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج، شناسایی شده و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، به مکان‌یابی بهینه پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج پرداخته خواهد شد. همچنین حریم و ضوابطی در مورد هر یک از لایه‌های شناسایی شده در مکان‌یابی پایگاه، منظور می‌گردد تا بر اساس آن مکان‌های مناسب برای استقرار پایگاه

مدیریت بحران مرکزی کرج شناسایی شود که این کار با برداشت‌های میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای صورت خواهد پذیرفت.

بدیهی است عدم رعایت مکان‌گزینی صحیح در انتخاب مکانی به‌عنوان پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی، ممکن است فاجعه دیگری حتی به‌مراتب وخیم‌تر از سانحه اولیه به دنبال داشته باشد. بنابراین لزوم برنامه‌ریزی، مدیریت و ارائه راه‌کارهایی مناسب در استقرار این پایگاه‌ها قبل از وقوع بحران الزامی می‌باشد.

مبانی نظری

مکان‌یابی

مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌ها و پارامترهای دیگر برای انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. پیدا کردن بهترین مکان برای یک کاربری باید به‌گونه‌ای باشد که هزینه‌های دسترسی و حمل‌ونقل کاهش یابد و متعاقباً منفعت عمومی را در برگیرد (عسگری، ۱۳۸۱: ۴۳).

به‌عبارت‌دیگر مکان‌یابی سلسله عملیات و اقدامات و تمهیداتی است که در زمینه حصول از وجود شرایط و فراهم آمدن امکان اجرای یک فعالیت بوده و بر اساس آن دستیابی به هدف، نسبت به اجرای عملیات در مکان انتخاب‌شده اقدام می‌نماید و در این بین تبعات و عوارض موضوع بررسی شده و مدنظر قرار می‌گیرد (حیات روحی، ۱۳۸۰: ۵۹).

مباحث تئوریک برنامه‌ریزی مکانی ابتدا توسط دانشمندان علوم اجتماعی مطرح گردیده و سپس در جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری تسری یافت، تئوری‌های پرفسور پارسونز در خصوص روابط اجتماعی فضای کنش و واکنش یا حوزه عمل و عکس‌العمل، تئوری لوییس، استرونس در خصوص ساخت حوزه‌های فرهنگی و تئوری حوزه‌های لوین جملگی به بررسی روابط متقابل بین انسان‌ها و محیط پرداخته‌اند (اکبری، ۱۳۸۵: ۱۸).

اولین کارهای مربوط به مباحث مکان‌یابی توسط لانهارد و وان تونن انجام شده است. کلیه نظریه‌ها با به‌کارگیری تکنیک‌های مختلف سعی می‌کنند که عوامل مؤثر بر استقرار فضایی فعالیت‌های گوناگون شهری را بشناسند (عابدین درکوش، ۱۳۷۲: ۸۰).

مکان‌یابی از جمله تحلیل‌های مکانی است که تأثیر فراوانی در کاهش هزینه‌های ایجاد و راه‌اندازی فعالیت‌های مختلف دارد. لذا در این زمینه تحقیقات مختلف و گسترده‌ای انجام شده است. سیدیکویی و همکارانش در سال ۱۹۹۶ اولین کسانی بودند که GIS و AHP را برای مکان‌یابی ترکیب کردند. آن‌ها محتوای AHP فضایی را با استفاده از معیارهای منتخب روی نقشه‌های GIS برای یافتن محل مناسب دفن زباله به کار بردند. بعد از آنان چون در سال ۲۰۰۰، الدراندالی و همکارانش در سال ۲۰۰۳، کن توسن و همکارانش در سال ۲۰۰۵، سنر و همکارانش در سال ۲۰۰۶، روشنی و حیدری در سال ۲۰۰۷ و نیز گوئیگین و همکارانش در سال ۲۰۰۹، از تلفیق GIS و AHP برای مکان‌یابی استفاده کردند.

روش پژوهش

در این پژوهش با توجه به سؤالات و فرضیات طرح‌شده و موضوع پژوهش، ترکیبی از روش‌های توصیفی، تحلیلی، کاربردی و توسعه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای تعیین اهمیت و ارزش هر یک از معیارها و عناصر مؤثر در تصمیم‌گیری نیز از مدل AHP استفاده شده و با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و نرم‌افزار Expert Choice

وزن هر یک از عناصر تصمیم، تعیین می‌گردد. و در نهایت با ترکیب لایه‌ها، نقشه مکان‌یابی پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج به دست خواهد آمد.

معیارهای مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی کلان‌شهر کرج

برای تعیین مکان و موقعیت بهینه پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی بایستی معیارها و شرایطی تعریف شود تا در فرآیند مکان‌یابی، جایگاه این پایگاه در بهترین محل و با بالاترین کارایی انتخاب شود. در این پژوهش بر مبنای سه اصل کلی، متغیرها و شاخص‌های موثر، جهت انتخاب مکان مناسب برای استقرار پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی شناسایی شده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

جدول ۱. معیارها و ضوابط مکان‌یابی پایگاه مدیریت بحران مرکزی کرج

اصول	معیار	زیر معیار	لایه اطلاعاتی	ضوابط
کارایی	مشخصات بافت	کالبدی	مجاورت با بافت فرسوده	* حداقل فاصله با محدوده‌های با آسیب‌پذیری بالا
	تراکم جمعیت	تراکم جمعیت	مجاورت با بافت فرسوده	* حداقل فاصله با محدوده‌های با آسیب‌پذیری بالا
سازگاری	مشخصات محدوده	کالبدی	مساحت مناسب	* حداقل ۲۰۰۰ مترمربع
	دسترسی به شبکه ارتباطی	راه‌های شریانی	درجه ۱	** مطلوب‌ترین فاصله از این نوع معابر ۲۰۰ متر
			درجه ۲	** مطلوب‌ترین فاصله از این نوع معابر ۱۰۰ متر
	هم‌جواری با کاربری‌های سازگار	خیابان‌های محلی	فضای سبز و پارک	* مطلوب‌ترین فاصله از این فضاها ۵۰۰ متر
			آتش‌نشانی	** مطلوب‌ترین فاصله تا ۱۵۰۰ متر در نظر گرفته شده است
	هم‌جواری با کاربری‌های سازگار	بیمارستان	مراکز درمانی	* مطلوب‌ترین فاصله برای بیمارستان تا ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است
			کاربری‌های ورزشی (ورزشگاه‌ها)	* حریم حداکثر ۱۵۰۰ متر
	هم‌جواری با کاربری‌های سازگار	نیروی انتظامی	مراکز فرهنگی	** مطلوب‌ترین فاصله تا ۲۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است
			مراکز آموزشی	** مطلوب‌ترین فاصله تا ۲۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است
	ایمنی	رعایت حریم با کاربری‌های ناسازگار	مسکونی	* حداقل فاصله
مراکز فرهنگی			* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر	* حریم ۲۰۰ متر
رعایت حریم با کاربری‌های ناسازگار	خطوط مترو	مراکز آموزشی	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر	* رعایت حریم ۱۰۰ متر
		خطوط راه‌آهن	* حریم حداکثر ۱۰۰۰ متر	* رعایت حریم ۱۰۰ متر
رعایت حریم با کاربری‌های ناسازگار	خطوط مترو	رودخانه	مطلوب‌ترین فاصله بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر	مطلوب‌ترین فاصله ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر
		قنات	* رعایت حریم ۱۰۰ متر	مطلوب‌ترین فاصله ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر

** این ضوابط در مصاحبه با کارشناسان مدیریت بحران تعیین شده است.

* این ضوابط توسط سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران تعیین شده و با مشورت و تأیید کارشناسان مدیریت بحران استان البرز در این پژوهش نیز استفاده شده است.

این متغیرها در ۷ معیار به همراه زیر معیارها (لایه‌های اطلاعاتی)، دسته‌بندی شده‌اند که مشتمل بر موارد زیر می‌باشند:

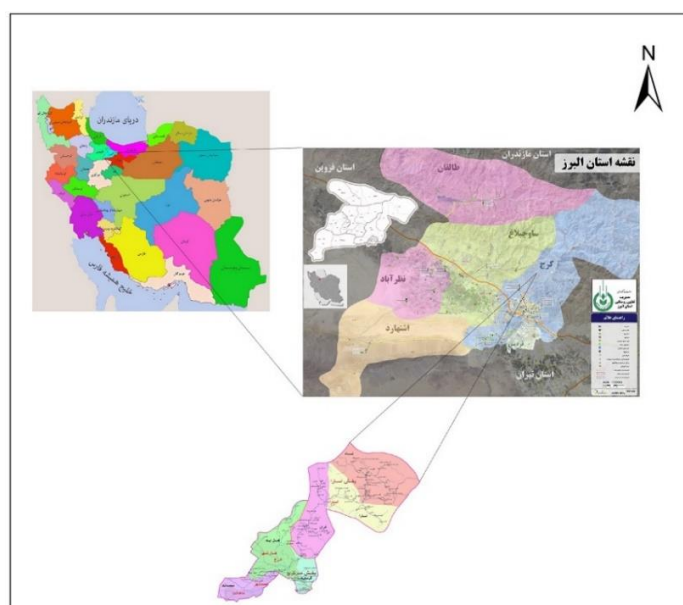
الف) کارایی: منظور از کارایی، مناسب بودن پهنه در نظر گرفته شده برای استقرار پایگاه است.

ب) سازگاری: یکی از اهداف اصلی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است (سعیدینیا، ۱۳۷۸: ۲۴). یعنی کاربری موردنظر بایستی در حوزه نفوذ کاربری‌های سازگار قرار گیرند. (امیری، ۱۳۸۶: ۱۰۹).

ج) ایمنی: منظور از ایمنی، امن بودن محل استقرار پایگاه در مقابل خطرات ناشی از شرایط بحران است که می‌تواند در خود محل پایگاه حادث شود و یا در اثر وقوع آن‌ها، اطراف محل پایگاه را متأثر سازد (اسلامی، ۱۳۸۵: ۳).

محدوده مورد مطالعه

قلمرو مکانی تحقیق کلان‌شهر کرج می‌باشد. شهرستان کرج به مرکزیت کرج بزرگ دارای وسعتی حدود ۱۴۸۳ کیلومتر مربع می‌باشد. این شهرستان از نظر موقعیت جغرافیایی از شمال به استان مازندران، از شرق به شهرستان‌های شمیرانات و تهران، از جنوب به شهرستان‌های زرننده و شهریار، از جنوب غربی به شهرستان بوئین‌زهرا و از غرب به شهرستان ساوجبلاغ (هشتگرد) و شهرستان نظرآباد محدود است. شهرستان کرج در بین طول جغرافیایی ۴۳ دقیقه و ۵۰ درجه تا ۳۱ دقیقه و ۵۱ درجه و عرض جغرافیایی ۴۱ دقیقه و ۳۵ درجه تا ۲۱ دقیقه و ۳۶ درجه با ارتفاع ۱۲۹۷ متر از سطح دریا و در فاصله ۴۸ کیلومتری شمال غربی تهران واقع شده است.



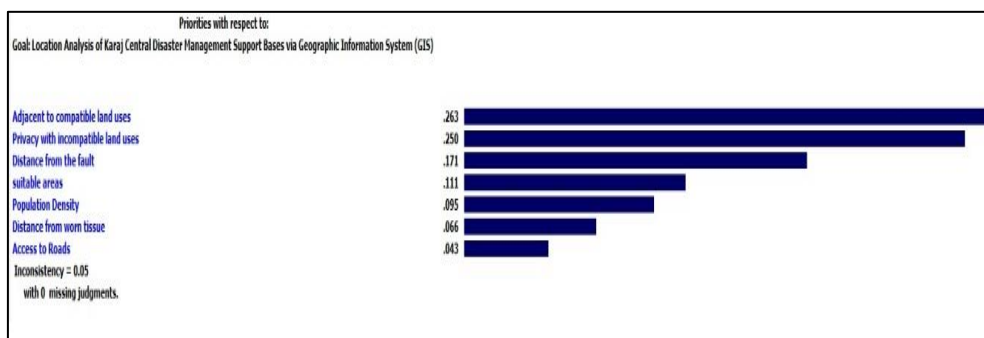
شکل ۱. نقشه موقعیت جغرافیایی استان البرز و شهرستان کرج

یافته‌ها

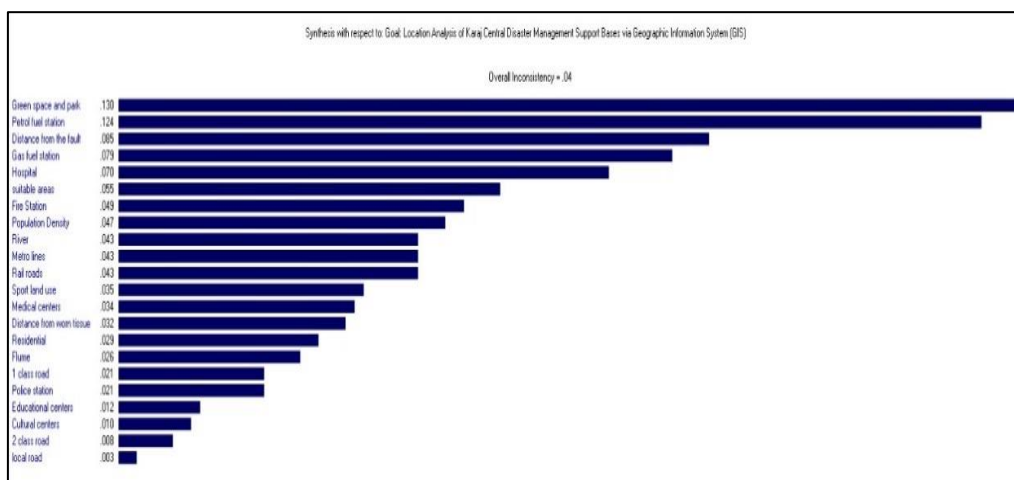
وزن دهی به معیارها و زیر معیارها در مدل AHP

در مرحله بعد با تشکیل سلسله‌مراتبی از پارامترها در نرم‌افزار Expert choice و ورود امتیازات، وزن‌های نهایی توسط سیستم محاسبه شد. به دلیل انجام مقایسات زوجی در تشکیل ماتریس‌ها و کنار گذاشتن سایر پارامترها در هنگام مقایسه

دو پارامتر، احتمال بروز ناسازگاری وجود دارد، به همین دلیل نیز مقدار آستانه‌ای توسط تصمیم‌گیرنده برای آن تعیین می‌شود. ساعتی عدد ۰/۱ را به عنوان حداقل ناسازگاری قابل قبول ارائه می‌دهد. در این محاسبات نیز در شرایطی که شاخص ناسازگاری برای هر ماتریس، بیش از ۰/۱ به دست آمده بود، در قضاوت‌ها تجدیدنظر شده و مجدداً عملیات فوق تکرار شد (مهدی پور، مسگری، ۱۳۸۶: ۹). وزن‌های نهایی به دست آمده برای هر یک از معیارها و فاکتورها در ادامه آمده است.



شکل ۲. اولویت‌ها با توجه به معیارهای اصلی در AHP



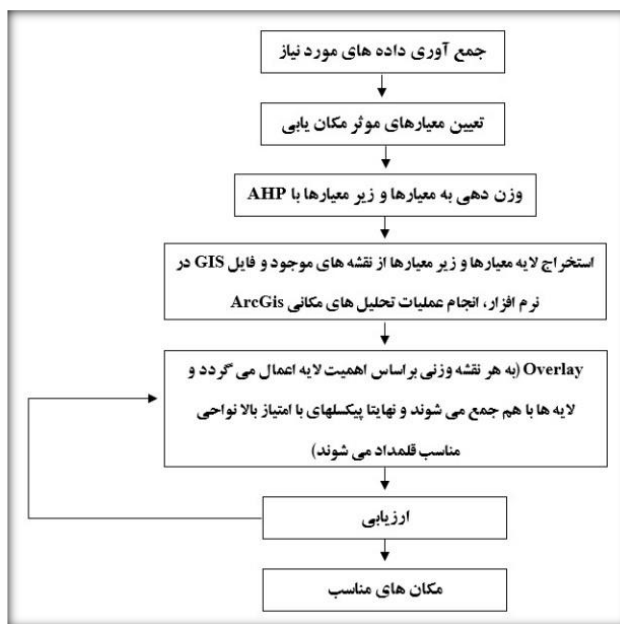
شکل ۳. محاسبه وزن نهایی معیارها و زیر معیارها در AHP

تلفیق AHP با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

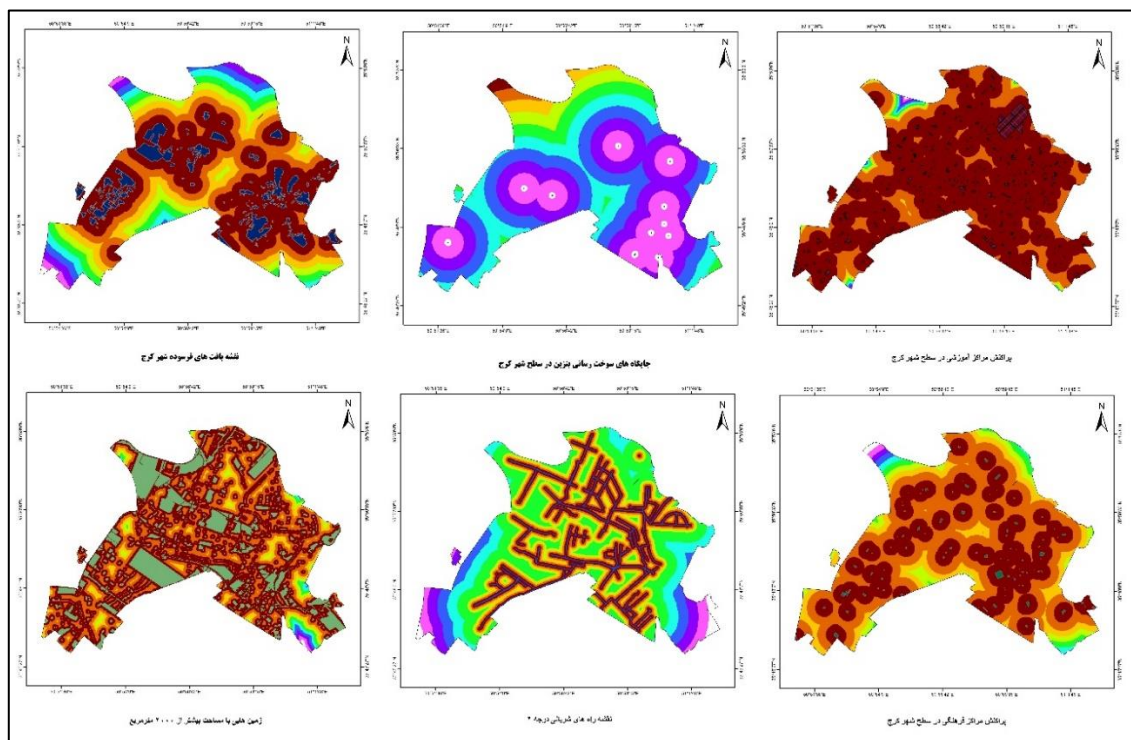
در این مرحله کلیه لایه‌های اطلاعاتی به رستر تبدیل می‌شوند. سپس با توجه به نوع لایه و ضوابط مربوط به هر لایه، لایه‌ها با استفاده از ابزار distance آماده‌سازی شدند. برای استانداردسازی لایه‌های کمی ابتدا با استفاده از روش Euclidean distance، از لایه‌های کمی یک distance تهیه می‌کنیم. از آنجائی که لایه‌های به دست آمده رستر هستند، با انجام دستور Reclassify آن‌ها را به یک لایه وکتوری تبدیل می‌کنیم. برای اینکه هر لایه استاندارد شده در Raster Calculator از روش AHP ضرب شود، وارد محیط Arc Map شده، و با استفاده از دستور Raster Calculator هر لایه را در وزن آن ضرب می‌کنیم.

در نهایت کلیه لایه‌های اطلاعاتی با یکدیگر ترکیب شده و نقشه مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی

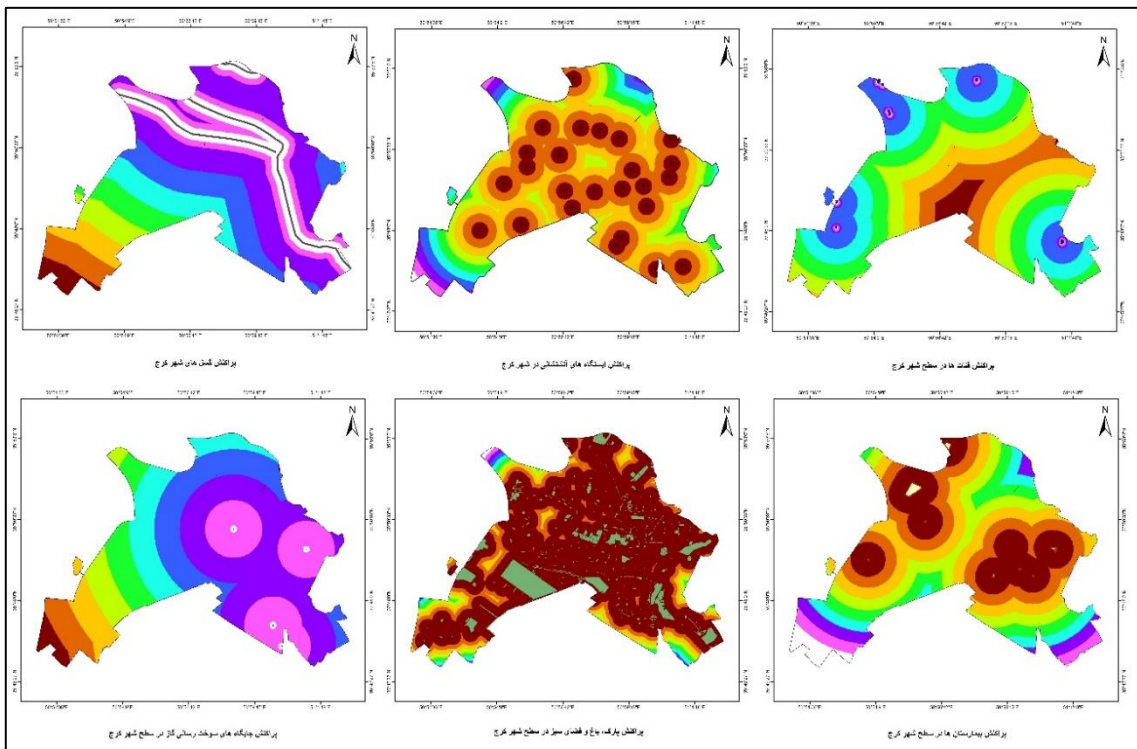
شهر کرج به دست خواهد آمد.



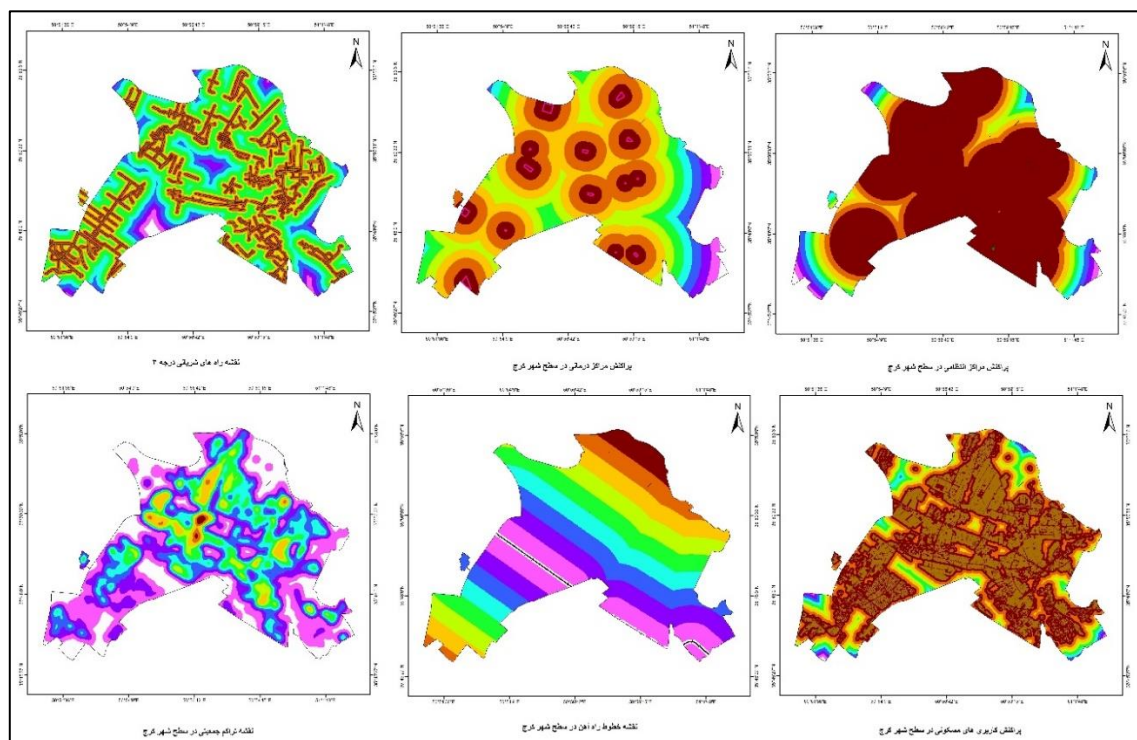
شکل ۴. نمودار روند مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی شهر کرج



شکل ۵. نقشه‌های Reclassify تهیه‌شده از معیارهای موثر در مکان‌یابی پایگاه مدیریت بحران مرکزی شهر کرج



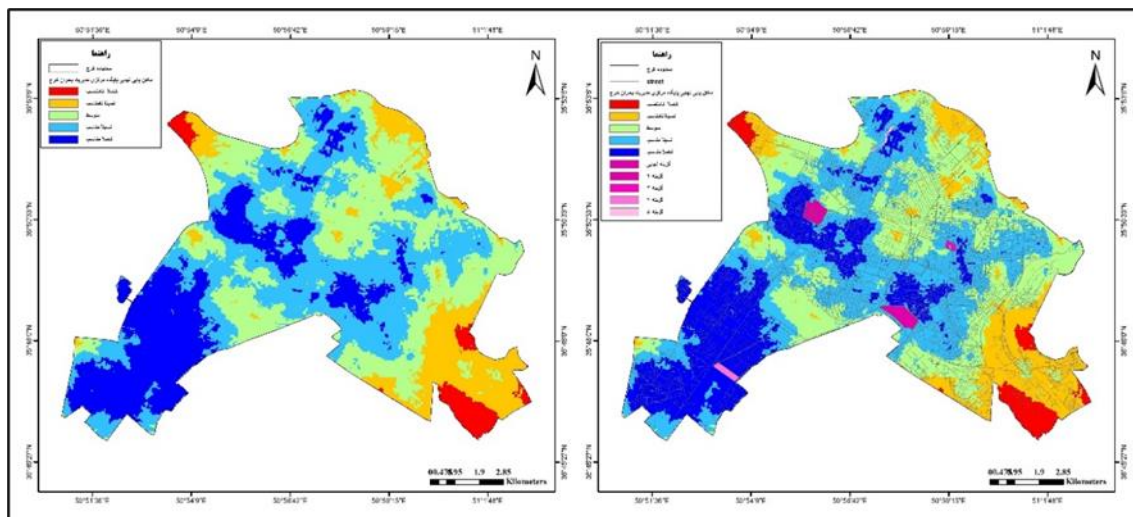
ادامه شکل ۵. نقشه‌های Reclassify تهیه‌شده از معیارهای موثر در مکان‌یابی پایگاه مدیریت بحران مرکزی شهر کرج



ادامه شکل ۵. نقشه‌های Reclassify تهیه‌شده از معیارهای موثر در مکان‌یابی پایگاه مدیریت بحران مرکزی شهر کرج

نتیجه‌گیری

با ترکیب کلیه لایه‌های اطلاعاتی، و تهیه نقشه مکان‌یابی پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی شهر کرج، ابتدا پنج گزینه به‌عنوان نقاط پیشنهادی برای مکان پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی شهر کرج انتخاب و به‌صورت مناطق (کاملاً مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و کاملاً نامناسب) طبقه‌بندی گردید. این ۵ گزینه با توجه به متغیرها و شاخص‌های موثر (از لحاظ کارایی، سازگاری و ایمنی) جهت انتخاب مکان مناسب برای استقرار پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی انتخاب شده‌اند.



شکل ۶. مکان‌یابی نهایی و پنج گزینه پیشنهادی جهت استقرار پایگاه مدیریت بحران مرکزی کرج

گزینه اول: در مجاورت ترمینال شهید کلاتری کرج و راه دسترسی آسان و سریع به اتوبان تهران-کرج-قزوین و نزدیکی بیمارستان قائم

گزینه دوم: در مجاورت خیابان شهید بهشتی کرج و نزدیک موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی کرج و بیمارستان شهید رجایی قرار دارد.

گزینه سوم: در منطقه جهان شهر، روبروی استانداری، در مجموعه میلاد و در نزدیکی بیمارستان‌های مدنی و کسری.

گزینه چهارم: در مجاورت کاخ شمس در منطقه مهرشهر کرج، انتهای بلوار شهرداری مهرشهر.

گزینه پنجم: در ابتدای مجموعه دهکده تفریحی گردشگری باغستان در شمال کرج و نزدیکی بیمارستان البرز.

ازجمله پارامترهای مهم که در مکان‌گزینی نهایی پایگاه‌ها قابل توجه است موقعیت مکانی پایگاه است. محل استقرار پایگاه بهتر است در مرکز هندسی منطقه واقع شده باشد تا دسترسی به آن در سراسر منطقه سریع و آسان صورت گیرد. بر اساس نظرات کارشناسی و بررسی اسناد و مطالعات موجود، پنج معیار شبکه دسترسی به جاده‌ها، ثقلیت و مرکزیت جغرافیایی، زمین با مساحت بزرگ‌تر و مناسب‌تر (بیشتر از ۲۰۰۰ مترمربع مساحت)، فاصله از گسل و مجاورت و نزدیکی با بیمارستان جهت انتخاب ایده آل‌ترین مکان تعیین گردید و با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی بعد از تعیین سطوح سلسله‌مراتب شامل هدف، معیار و گزینه‌ها، مقایسه زوجی بین مجموعه‌ها برای وزن دهی انجام گردید. معیارها بر اساس هدف دوجه‌دو با یکدیگر مقایسه شده و مقایسات زوجی بر اساس طیف نمره ۱ تا ۹ انجام شدند.

با بررسی پنج گزینه نهایی بر اساس شاخص‌های مشخص شده گزینه‌های زیر به ترتیب اولویت به‌عنوان بهترین مکان

جهت استقرار پایگاه مرکزی مدیریت بحران شهر کرج انتخاب می‌شوند.

۱- گزینه اول با وزن نهایی ۰/۴۰۰

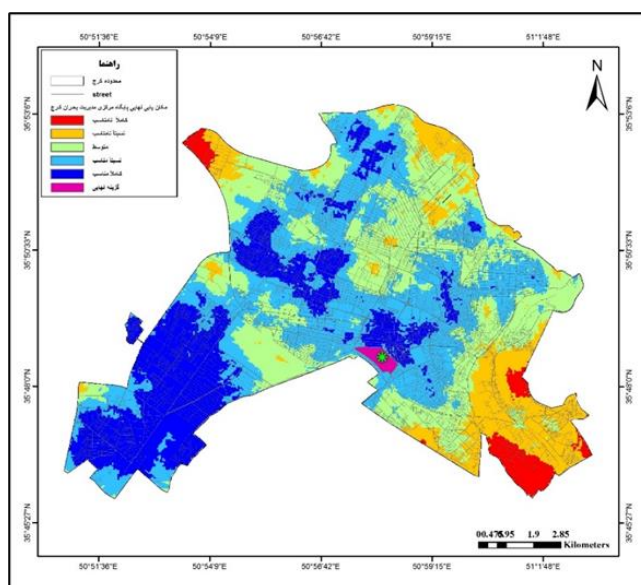
۲- گزینه دوم با وزن نهایی ۰/۲۱۱

۳- گزینه چهارم با وزن نهایی ۰/۲۱۰

۴- گزینه سوم با وزن نهایی ۰/۱۲۲

۵- گزینه پنجم با وزن نهایی ۰/۰۵۷

گزینه پیشنهادی اول (مکانی در مجاورت ترمینال شهید کلانتری کرج و راه دسترسی آسان و سریع به اتوبان تهران- کرج-قزوین و نزدیک به بیمارستان قائم) با دارا بودن وزن ۰/۴۰۰ بهترین مکان جهت استقرار پایگاه پشتیبانی مدیریت بحران مرکزی شهر کرج می‌باشد.



شکل ۷. گزینه نهایی جهت استقرار پایگاه مدیریت بحران مرکزی کرج

با توجه به بررسی‌ها و نتایج به‌دست‌آمده، پیشنهادها و راهکارهای ذیل به‌منظور ادامه و بهبود زمینه تحقیق ارائه می‌گردد:

۱- پیشنهاد می‌شود نتایج این تحقیق که با روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شد، با سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره از قبیل فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، تاپسیس فازی و... به بررسی و امکان‌سنجی منطقه پرداخته شود. استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی نه درجه‌ای در وزن دهی معیارها و فاکتورها در فرآیند مکان‌گزینی، کاملاً مبتنی بر نظر کارشناسی است و نظر کارشناس به‌صورت عددی مطلق در عملیات وزن دهی دخالت داده می‌شود، لذا به‌منظور کاهش احتمال بروز خطای انسانی در وزن‌های تعیین‌شده، استفاده از روش‌های نوین‌تری از تحلیل سلسله‌مراتبی، از جمله روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی که نظر کارشناس به‌صورت بازه‌ای از اعداد وارد فرآیند وزن دهی می‌شود و یا روش‌های جدید دیگر توصیه می‌شود.

۲- پارامترهای دیگری نیز در مکان‌گزینی بهینه پایگاه‌ها می‌تواند قابل توجه و بررسی باشند. لایه خاک دستی، شیب

زمین، خطوط لوله گازرسانی، ساختمان‌های بلندمرتبه، خطوط انتقال برق، آب‌های زیرزمینی و ... از آن جمله است. به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات مذکور، این عوامل در پژوهش حاضر دخالت داده نشده‌اند. اما در مطالعات بعدی تأثیر این‌گونه عوامل را نیز می‌توان در مکان‌یابی منظور نمود.

۳- در امتیازدهی به خطوط شبکه معابر که از شریان‌های حیاتی در هنگام بحران محسوب می‌شوند، علاوه بر در نظر گرفتن نوع معابر با تأکید بر عریض بودن آن‌ها می‌توان به موارد دیگری از جمله شیب معابر که نباید بیش‌تر از ۸ درصد باشد، بررسی مقاومت لرزه‌ای خطوط حمل‌ونقل، بررسی وجود کابل‌های فشارقوی در مسیر معابر که در هنگام زلزله امکان سقوط دکل آن بر روی راه وجود دارد و ... نیز توجه نمود و با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از مشخصات، معابر را رتبه‌بندی کرد.

۴- از جمله کاربری‌های سازگار با پایگاه مدیریت بحران، بیمارستان و مراکز امدادی و درمانی است که در امتیازدهی به این کاربری‌ها نیز می‌توان عواملی چون میزان مقاومت سازه‌ها در برابر زلزله و همچنین ظرفیت و سطح امکانات آن‌ها را دخالت داد تا حتی‌المقدور در مکان‌گزینی پایگاه‌ها، نزدیکی به مراکز درمانی با رتبه بالاتر منظور گردد.

تقدیر و تشکر

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

منابع

- آل شیخ، علی‌اصغر و شهرام حسینیان. (۱۳۸۵). مکان‌یابی بهینه کاربری اراضی شهری با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: فضای سبز شهر یاسوج). همایش ژئوماتیک، تهران.
- اصغرپور، محمد. (۱۳۸۷). *تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره*. تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- اکبری، محمدرضا. (۱۳۸۵). *ارزیابی و مکان‌گزینی اماکن ورزشی و فرهنگسراها با استفاده از GIS (نمونه موردی: منطقه پنج تهران)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه یزد، یزد.
- اسلامی، علیرضا. (۱۳۸۵). مکان‌یابی مراکز امداد و اسکان (نمونه موردی منطقه یک شهرداری تهران).
- امیری، فرشاد. (۱۳۸۶). مکان‌یابی پست‌های فشارقوی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد نقشه‌برداری دانشگاه خواجه‌نصیرالدین طوسی، تهران. [Dor:10.22812/606.1400.4.12.6.5](https://doi.org/10.22812/606.1400.4.12.6.5)
- پرهیزکار، اکبر و غفار گیلانده، عطا. (۱۳۸۵). *سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری*. تهران: انتشارات سمت.
- تابش، سعید، نوری خانیوردی، میثم، دوستی، مرتضی، گنجائیان، حمید، (۱۳۹۸). ارائه مدل پیشنهادی برای مکان‌یابی اماکن ورزشی با استفاده از مدل تلفیقی WLC و AHP (مطالعه موردی: شهر تبریز). *فصلنامه مدیریت و توسعه ورزش*، ۹ (۱)، ۱-۲۲. [Doi/ 10.22124/jsmd.2020.4096](https://doi.org/10.22124/jsmd.2020.4096)
- جلال‌آبادی، لیلا؛ کریمیان پور، فاطمه؛ سادین، حسین و صدری فرد، افسانه. (۱۳۹۷). تبیین الگوی مکان‌یابی پایگاه‌های مدیریت بحران در شهر گرگان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۹ (۱)، ۱۴۰-۱۲۹. [Doi:10.2201/1.22286462.1397.9.1.9.9](https://doi.org/10.2201/1.22286462.1397.9.1.9.9)
- حیات روحی، سعید. (۱۳۸۰). *سومین همایش علمی و تخصصی سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور*، شماره ۹، تهران.
- خاکپور، براتعلی؛ معروفی، ایوب؛ شریفی، بابیزید؛ احمدتوزه، واحد، سلیمانی، هادی؛ (۱۳۹۴). ارزیابی و مکان‌یابی بهینه جهت‌های توسعه فضایی _ کالبدی شهر بوکان. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۷ (۱۶۲)-۴۷. [Doi: 10.22059/jhgr.2015.53387](https://doi.org/10.22059/jhgr.2015.53387)
- عابدین درکوش، سعید. (۱۳۷۲). *درآمدی بر اقتصاد شهری*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران.

- عسگری، علی؛ پرهیزگار، اکبر؛ ارزانی، اسد و رخشانی، پدram. (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری (سیستم‌ها و مدل‌ها). تهران: انتشارات نور علم.
- قدسی پور، سید حسن. (۱۳۸۵). فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۲). کاربرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. نشریه هنرهای زیبا، ۱۰، ۱-۱۲.
- سعیدنیا، احمد. (۱۳۷۸). تأسیسات و خدمات شهری، کتاب سبز شهرداری. جلد دوم، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.
- صمدی خادم، رضا؛ فتائی، ابراهیم؛ جوهرچی، پیام و رضانی، محمدابراهیم. (۱۳۹۹). مکان‌یابی محل دفن بهداشتی و زیست‌محیطی مواد زائد خطرناک: مطالعه موردی استان قزوین. مجله سلامت، ۱۱ (۳)، ۲۸۱-۲۹۸. [Doi/ 10.29252/j.health.11.3.281](https://doi.org/10.29252/j.health.11.3.281)
- صمدی، سینا؛ حبیبی نوخندان، مجید؛ فرشته پور، احسان؛ ملبوسی، شراره و عزیزاده، دانا. (۱۳۹۸). به‌کارگیری روش AHP در جانمایی ایستگاه هواشناسی جاده‌ای در محورهای ارتباطی استان خراسان رضوی. نشریه پژوهش‌های اقلیم‌شناسی، ۱۰ (۳۸)، ۹۳-۱۱۱.
- صفری اله خیلی، قاسم و ملک، محمدرضا. (۱۳۹۹). مکان‌یابی برای اسکان موقت پس از وقوع زمین‌لرزه تحت شرایط عدم قطعیت با استفاده از منطق فازی کلاسیک و منطق فازی شهودی - مطالعه موردی: منطقه دو شهرداری تهران. فصلنامه اطلاعات جغرافیایی، ۲۹ (۱۱۵)، ۱۱۵-۱۲۵. [Doi/ 10.22131/sepehr.2020.47884](https://doi.org/10.22131/sepehr.2020.47884)
- مقیم، ساجده، منصفی پراپری، دانیال، (۱۳۹۸). مکان‌یابی فضای مناسب برای اسکان موقت زلزله‌زدگان با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی و ترکیب خطی وزنی بر مبنای GIS، نمونه موردی: شهر شاهرود، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۶ (۱)، ۹۴-۷۱. [Doi/ 10.29252/jsaeh.6.1.5](https://doi.org/10.29252/jsaeh.6.1.5)
- مهدی پور، فاطمه و مسگری، محمد سعدی. (۱۳۸۶). الگویی برای مکان‌یابی بر اساس متدهای تصمیم‌گیری چند معیاره در GIS. همایش ژئوماتیک، تهران.

References

- Abdelkarim, A. (2019). Integration of Location-Allocation and Accessibility Models in GIS to Improve Urban Planning for Health Services in Al-Madinah Al-Munawwarah, Saudi Arabia. *Journal of GIS*, 11 (6), 1-12. [Doi/ 10.4236/jgis.2019.116039](https://doi.org/10.4236/jgis.2019.116039)
- Hallak, J., Koyuncu, M. & Pmar, M. (2019). Determining shelter locations in conflict areas by multiobjective modeling: A case study in northern Syria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 38, 1-12. [Doi/ 10.1016/j.ijdr.2019.101202](https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101202)
- Ngai, E, W.T.E. W.C, (2005). Chan, evolution of knowledge management tools using AHP, export systems with application. [Doi/ 10.1016/j.eswa.2005.06.025](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.06.025)
- Jinghai, X., Xiaozhe, Y., Dingchao, Ch., Jiwen, A., & Gaozong, N. (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20, 51-62. [Doi/ 10.1016/j.ijdr.2016.10.009](https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.10.009)
- Abedin Darkoosh, S. (1993). *An Introduction to Urban Economy*. Tehran: Tehran University Publishing Center. [In Persian].
- Akbari, M. R. (2006). *Evaluation and location of sports venues and cultural centers using GIS (Case study: District 5 of Tehran)*. Master Thesis in Geography and Urban Planning, Yazd University, Yazd. [In Persian].
- Al-Sheikh, A. A., & Hosseinian, Sh. (2006). Optimal location of urban land use using geographic information systems (case study: green space of Yasuj). *Geomatics Conference, Tehran*. [In Persian].
- Amiri, F. (2007). *Locating High Pressure Posts Using Geographic Information System*. Master Thesis in Surveying, Khajeh Nasir al-Din Tusi University, Tehran. [In Persian]. [Dor/20.1001.1.28212606.1400.4.12.6.5](https://doi.org/10.28212606.1400.4.12.6.5)
- Asgari, A. (2002). *Urban Land Use Planning (Systems and Models)*. Tehran: Noor Alam

- Publications. [In Persian].
- Asgharpour, M. (2008). *Multi-criteria decisions*. Tehran: Institute of Publishing and Printing, University of Tehran. [In Persian].
- Ghodsipour, S. H. (2006). *Hierarchical Analysis Process*. Tehran: Amirkabir University of Technology Press. [In Persian].
- Hayat Rouhi, S. (2001). The third scientific and specialized conference of the Organization for Renovation. *Development and Equipping of the Country Schools*, 9, 1-12. [In Persian].
- Islami, A. R. (2006). Location of Relief and Housing Centers Case Study of District 1 of Tehran Municipality. [In Persian].
- Jalalabadi, L. (2018). Explaining the location pattern of crisis management bases in Gorgan using GIS. *Journal of Geography (Program Regional Planning)*, 9 (1), 140–129. [Doi/ 20.1001.1.22286462.1397.9.1.9.9](https://doi.org/10.1001.1.22286462.1397.9.1.9.9) [In Persian].
- Khakpour, B. (2015). Optimal evaluation and location of spatial-physical development directions of Buchan city; *Human Geography Research*, 47(1), 47-62. [Doi/10.22059/jhgr.2015.53387](https://doi.org/10.22059/jhgr.2015.53387) [In Persian].
- Mehdipour, F. (2007). A model for location based on multi-criteria decision making methods in GIS. *Geomatics Conference, Tehran*. [In Persian].
- Moghimi, S. (2019). Finding a suitable space for temporary accommodation of earthquake victims using hierarchical analysis and weighted linear composition based on GIS, Case study: Shahroud. *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*, 6(1), 71-94. [Doi/10.29252/jsaeh.6.1.5](https://doi.org/10.29252/jsaeh.6.1.5) [In Persian].
- Saeidnia, A. (1999). *Urban Facilities and Services, Municipal Green Book*. Volume 2, Publications of the Municipalities Organization. [In Persian].
- Parhizkar, A. (2006). *Geographic Information System and Multi-Criteria Decision Analysis*. Tehran: Samat Publications,. [In Persian].
- Safariollah Kheili, G. (2020). Locating for temporary housing after an earthquake under uncertainty conditions using classical fuzzy logic and intuitive fuzzy logic - Case study: Tehran Municipality, District 2, *Quarterly Geographic Information Research*, 29(115), 115 – 125. [Doi/ 10.22131/sepehr.2020.47884](https://doi.org/10.22131/sepehr.2020.47884) [In Persian].
- Samadi, S. (2019). Using the AHP method in site selecting of the Road Meteorological Stations for the main roads of Khorasan Razavi province. *Journal of Climatological Research*, 10(38), 111-93. [In Persian].
- Samadi Khadem, R. (1399). Locating the sanitary and environmental landfill of hazardous waste: A case study of Qazvin province, *Halt*, 11(3), 281-298. [Doi/10.29252/j.health.11.3.281](https://doi.org/10.29252/j.health.11.3.281) [In Persian].
- Tabesh, S. (2018). Presenting a proposed model for locating sports venues using a combined model of WLC and AHP (Case study: Tabriz), *Quarterly Journal of Sports Management and Development*, 9 (1), 1-22. [Doi/ 10.22124/jsmd.2020.4096](https://doi.org/10.22124/jsmd.2020.4096) [In Persian].
- Zabrdast, S. (2003). Application of Hierarchical Analysis Process in Urban and Regional Planning. *Journal of Fine Arts*, 10, 1-12. [In Persian].