ISLAMIC AZAD UNIVERSITY
MARVDASHT BRANCH

Journal of Research and Urban *Planning*

Spring 2024. Vol 15, Issue 56
ISSN (Print): 2228-5229 ISSN (Online): 2476-3845
https://jupm.marvdasht.iau.ir/

Research Paper

Urban Risk Assessment and Management in the Third Millennium (Case Study: Urban Floods in Shiraz)

Fahimeh Hooshmand: PhD Student at Islamic Azad University of Larestan, Department of Geography, Larestan branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran.
Ali Vakhshoori*: Assistant Professor of Islamic Azad University of Larestan, Department of Geography, Larestan branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran.
Mohammad Ebrahim Afifi: Associate Professor of Islamic Azad University of Larestan, Department of Geography, Larestan branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran.

ARTICL EINFO
Received:2024/02/29
Accepted:2024/04/22
PP: 41-52

Use your device to scan and read the article online

Keywords: Crisis, Risk management, Interpolation, Geolocation, Shiraz

Abstract

Unplanned urbanization is growing at an alarming rate in developing countries. This growth has created challenges for development planning and urban risk management. The substantial growing urban population leads to a rise in urban dangers. Consequently, when confronted with natural hazards, these often result in recurring calamities. Risk assessment, as one of the basic tools of risk management, analyzes risk and vulnerability. This tool is used to study the possible and existing risk factors of disasters that can occur and provides the basis for planning and implementing measures to reduce the risks and effects of disasters. In this thesis, considering the potential of flooding in the dry river basin of Shiraz, an evaluation and urban risk management (with regard to urban floods in Shiraz) has been investigated. The purpose of this study is to determine the suitable places for the establishment of temporary centers for the flood-affected population in Shiraz city. It is a descriptive-analytical research method by using which the required criteria and indicators were selected and according to the analysis results by crisis management experts, they were measured as layers in the Arc GIS software. Then, according to the weight given to each of the layers and using the hierarchical analysis process model, places with more compatibility with suitable and very suitable areas have been selected. The results show that the southern, central, and part of the eastern regions are among the regions with high potential for the construction of suitable areas for emergency and temporary accommodation during the occurrence of geomorphic hazards in the dry river basin of Shiraz. In general, the assessment and management of urban risks can be seen as an important step in the risk management process by which available resources can be used to deal with disasters and risks.

.

Citation: Hooshmand, F., Vakhshoori, A., Afifi, ME. (2024). **Urban Risk Assessment and Management in the Third Millennium (Case Study: Urban Floods in Shiraz)**, *Journal of Research and Urban Planning*, 15(56), 41-52.
DOI: 10.30495/jupm.2024.33134.4483

*. **Corresponding author:** Ali Vakhshoori, **Tel:** +9891171811737 **Email:** vakhshoori.aa@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Natural hazards with their various types, as repeatable and destructive phenomena, have always existed throughout the life of the earth and have always been a serious danger to humans. In recent decades, many Iranian cities have faced different challenges during the occurrence of hazards, including the risk of floods. Therefore, planning to reduce the effects of these hazards has a key role in urban crisis management. One of the important stages of crisis management is "temporary accommodation". The main purpose of this research is to review the study of disaster shelter location models to fill the gap in research on location selection across the analysis of objectives, constraints, types of disasters and solution approaches. In this research, according to the type of goals and hierarchy, we present a brief picture of the types of location models. Then the applications of these models in natural disasters such as floods in Shiraz city are discussed. In addition, the approaches used to solve the models are analyzed and compared. This research provides three main contributions. First, we develop a method that considers building damage and loss of function as critical tools for estimating time-varying shelter demand in a large urban area. Second, we propose an integrated location allocation model that includes an estimation method for planning emergency shelters for resilience against urban disasters, especially urban flooding. We reduce the cost of setting up emergency shelters by identifying optimal locations. This ensures the sustainable development of urban resilience planning, as disaster mitigation funds are always limited in reality. Third, we develop a new algorithm based on the mutual entropy method, integrated with the local search mechanism, to efficiently solve the unified location allocation model.

Methodology

Different layers of information have been used to prepare the location map of suitable areas for emergency and temporary accommodation during the occurrence of geomorphic hazards in the dry river basin of Shiraz. By combining these data and using geographic information system (GIS) technology, a location map of suitable areas for emergency and temporary accommodation is prepared during the occurrence of geomorphic hazards in the Dry Shiraz river basin. In this research, we first identify the risk areas. We identify and zone the areas that have geomorphological hazards such as floods using the models available in each field. In order to choose suitable places for temporary accommodation, first of all, the necessary criteria for this location are prepared. After the preparation of these criteria, in the positioning stage, according to the opinion of experts involved in reconstruction management, scoring frameworks are determined based on these criteria. Due to the spatial characteristics of most of the information, preliminary studies are done in the GIS environment according to the possibilities of this software in analyzing and interpreting spatial information.

Results and discussion

After the preparation of different layers based on different criteria of the region, the initial positioning is done using the commands available in ArcGIS software. In order to show the importance of each of the criteria in locating suitable areas for emergency and temporary accommodation during the occurrence of geomorphic hazards in the dry river basin of Shiraz, it is necessary to multiply the weight of each of the criteria in the corresponding layer in the Arc Map software and make weighted maps. related to each of the criteria should be drawn in the software environment. The output of these layers is a range between 0 and the weight obtained in the Expert Choice software. The maps are prepared in such a way that they have the ability to enter the main model. After choosing the appropriate method and model of integration, the maps are entered into the model and the final map is prepared from the combination of information layers using classification classes for the entire study area. The final prioritization of the proposed spaces by including a range of unsuitable to suitable places have been categorized into five classes: very suitable, suitable, medium, unsuitable and very unsuitable. Based on this, the areas that had the most compatibility with suitable and very suitable areas were selected as suitable places; In such a way that the first priorities are in very suitable ranges and the second priorities are in suitable ranges. According to the shape

of the region's desirability, the places chosen for settlement after the occurrence of geomorphic hazards are mainly located in very suitable areas. According to the surveys, as shown, a large part of this basin is in the area of very inappropriate desirability.

Conclusion

The integration of the criteria related to the location of suitable areas for emergency and temporary accommodation during the occurrence of geomorphic hazards in the Shiraz dry river basin shows that the north, west, southwest and southeast areas of the dry Shiraz river are among the areas with the lowest value in creating a crisis management base. They are a city in the dry river basin of Shiraz; However, the southern, central and part of the east regions are among the regions with high potential for the construction of suitable areas for emergency and temporary accommodation during the occurrence of geomorphic hazards in the dry river basin of Shiraz.

فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری

دوره ۱۵، شماره ۵۶، بهار ۱۴۰۳

شاپا چاپی: ۵۲۲۹- ۲۲۲۸ - شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶

https://jupm.marvdasht.iau.ir/

مقاله پژوهشی

ارزیابی و مدیریت مخاطرات شهری در هزاره سوم (مطالعه موردی: سیلاب‌های شهری شیراز)

فهیمه هوشمند: دانشجوی دکتری، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

علی وخشوری [*]: استادیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

محمد ابراهیم عفیفی: دانشیار گروه جغرافیا، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۳

شماره صفحات: ۵۲-۴۱

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

واژه‌های کلیدی:

بحران، مدیریت مخاطرات، درون یابی، مکانیابی. شیراز.

چکیده

شهرنشینی بدون برنامه‌ریزی در کشورهای در حال توسعه با سرعتی نگران‌کننده در حال رشد است. این رشد چالش هایی را برای برنامه‌ریزی توسعه و مدیریت مخاطرات شهری ایجاد کرده است. رشد قابل توجه جمعیت شهری منجر به افزایش خطرات شهری شده و در نتیجه هنگام مواجهه با مخاطرات طبیعی، اغلب منجر به بلایای مکرر می‌شود. ارزیابی ریسک به عنوان یکی از ابزارهای اساسی مدیریت ریسک به تجزیه و تحلیل خطر و آسیب‌پذیری می‌پردازد. این ابزار برای مطالعه عوامل خطر احتمالی و موجود بلایایی که می‌تواند رخ دهد، استفاده می‌شود و زمینه را برای برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات کاهش خطرات و اثرات بلایا فراهم می‌کند. در این پژوهش، با توجه به استعداد سیل خیزی در حوضه رودخانه خشک شیراز، ارزیابی و مدیریت مخاطرات شهری (با توجه به سیلاب‌های شهری شیراز) بررسی شده است. هدف این مطالعه تعیین مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز موقت جمعیت آسیب دیده ناشی از سیل در شهر شیراز است. روش تحقیق توصیفی – تحلیلی است که با استفاده از آن، معیارها و شاخص‌های مورد نیاز انتخاب شده و با توجه به نتایج تحلیل توسط کارشناسان مدیریت بحران، به عنوان لایه‌هایی در نرم‌افزار Arc GIS سنجیده شده است. سپس با توجه به وزن داده شده به هر یک از لایه‌ها و با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی، مکان‌هایی با تطابق بیشتری با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب انتخاب شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مناطق جنوبی، مرکزی و قسمتی از شرق جزو مناطق با پتانسیل بالای احداث مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند. به‌طور کلی، ارزیابی و مدیریت مخاطرات شهری می‌تواند به‌عنوان یک مرحله مهم در فرآیند مدیریت ریسک دیده شود که به‌وسیله‌ی آن می‌توان از منابع موجود برای مقابله با بلایا و خطرات استفاده کرد.

استناد: هوشمند، فهیمه؛ وخشوری، علی و عفیفی، محمد ابراهیم. (۱۴۰۳)، **ارزیابی و مدیریت مخاطرات شهری در هزاره سوم (مطالعه موردی: سیلاب‌های شهری شیراز)**، *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۵(۵۶)، ۴۱-۵۲.

DOI: 10.30495/jupm.2024.33134.4483

DOR:

[*]. **نویسنده مسئول:** علی وخشوری، **تلفن:** ۰۹۱۷۱۸۱۱۷۳۷، **پست الکترونیکی:** vakhshoori.aa@gmail.com

مقدمه

مخاطرات طبیعی با انواع گوناگون و گستره نفوذشـان، به‌عنوان پدیده‌هایی تکرار شدنی و مخرّب، همواره در طول دوران حیات کره زمـین وجـود داشته‌اند و پـس از پیدایش بشر نیز همیشه خطری جدی برای انسان بوده‌اند (Purtaheri, 2018: 67). در سال‌های اخیر، با افزایش شهرنشینی در ایران و جهان، شهرهای مختلف با خطرات فزاینده‌ای در انواع مختلف مواجه شده‌اند که می‌توانند هم طبیعی (مثلاً زلزله، سونامی، طوفان و غیره) و هم ساخته دست انسان (مثلاً، نشت مواد شیمیایی و غیره) باشند. در دهه‌های اخیر بسیاری از شهرهای ایران با چالش‌های زیادی در زمان وقوع مخاطرات از جمله خطر سیل روبه رو بوده‌اند. از این رو برنامه ریزی برای کاهش اثرات این مخاطرات، نقش کلیدی در مدیریت بحرانهای شهری دارد (Nasr & Abdolazimi, 2022: 130). بلایای مکرر شهری باعث تلفات و خسارات مالی زیادی در شهرها شده و فقدان راهبردهای کارآمد برای پیشگیری از بلایا و کاهش خطرات را برجسته کرده است. به طور همزمان، هنگامی که یک فاجعه رخ می‌دهد، اگر افراد تعدادی پناهگاه اضطراری امنیتی نداشته باشند، همراه با فقدان دانش اولیه عمومی در مورد ایمنی پیشگیری از بلایا، احتمالاً منجر به هرج و مرج در نظم اجتماعی و بین مردم، باعث ناآرامی‌ها و خسارات اجتماعی جدی شده و امنیت عمومی شهرها را به خطر می‌اندازد (Li et al, 2017: 438). یک شهر تاب آور، شهری آماده در برابر حوادث است که به سرعت به شرایط جدید، پاسخ داده و با کمترین آسیب به شرایط قبل از حادثه بر می‌گردد و به روند حیات خود ادامه می‌دهد (Shamai & Mirzazadeh, 2019:245).

یکی از مراحل مهم مدیریت بحران، "اسکان موقت" است. اسکان موقت را می‌توان سلسله‌ای از اقدامات، اعم از جمع آوری و شناسایی افراد حادثه دیده و بی خانمان، نقل و انتقال افراد به پناهگاه‌ها و ایجاد شرایط زندگی امن، ایمن و بهداشتی دارای آرامش تا زمان بازگشت به سکونتگاه‌های اصلی و یا زیستگاه‌های اولیه‌شان دانست (Dadras et al, 2018: 154). در ادبیات بلایا، تامین سرپناه برای آسیب دیدگان از حوادث، شامل سه گروه اسکان اضطراری، اسکان موقت و اسکان دائم می‌باشد (Dadashzadeh et al, 2017: 326). در اسکان اضطراری، بازماندگان سانحه برای مدت کوتاهی در محلی خارج از خانه دائمی خود اقامت می‌کنند گرچه مفهوم سرپناه موقت به شرایطی برمی گردد که فراتر از تأمین یک سرپناه صرفا در شرایط اضطرار است (Yazdani et al, 2023:151). در گذشته در برنامه ریزی اسکان موقت صرفا به اصولی مانند خالی بودن زمین یا بدون مالک بودن آن توجه می‌شد، اما با پیشرفت علم و فناوری‌های نوین همچون GIS، معیارهای متعدد مکانی و توصیفی، جهت مکانیابی اسکان اضطراری و موقت درنظر گرفته می‌شود که این امر موجب کاهش خطرپذیری و از جمله اصول مهم در تاب آوری شهری به عنوان یکی از شاخصه‌های مهم مدیریت بحران شهری می‌باشد (Ebrahimian- Ghajari, 2020: 30). اولین قدم برای برنامه ریزی تاب آوری شهری این است که اطمینان حاصل شود که افراد آسیب دیده به سرعت به نقاط تجمع و پناهگاه‌های امن در پی بلایا تخلیه شوند. برای اطمینان از بازیابی کارآمد در بلایای طبیعی، مکان پناهگاه‌ها و تخصیص پناهندگان باید به طور استراتژیک برنامه ریزی شود.

اکوسیستم ایران و استان فارس بطور طبیعی به علت وقوع رگبارهای شدید، کوتاه مدت و گونه‌های پهن برگ مسقر، مستعد بروز سیل است. علاوه بر پتانسیل طبیعی سیل خیزی، با توسعه عمرانی شهر شیراز که عمدتا در بالا دست آبخیز شهر شیراز یعنی در شمال غرب این شهر صورت می‌گیرد، به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بر سطوح نفوذ ناپذیر افزوده می‌شود و به میزان رواناب سطحی و رواناب متمرکز (سیلاب) افزوده خواهد شد. این رواناب بایستی قاعدتا از مقطع رودخانه خشک تا دریاچه مهارلو انتقال یابد لذا احتمال سریز کردن سیلاب بیشتر از چند دهه قبل خواهد بود و ارائه راه کارهای مختلف مدیریت و ساماندهی سیلاب شهری و اسکان اضطراری بیش از پیش مورد لزوم می‌باشد (Soufi, 2010: 2). وجود مراکز امداد و نجات و خدمات اضطراری در مناطق شهری منجر به خدمات رسانی مناسب و در نتیجه کاهش میزان آسیب پذیری در کمترین زمان ممکن شده و به موجب آن، ارائه‌ی خدمات بهینه در مناطق شهری ارتقاء می‌یابد (Ghanbari & Zolfi, 2015: 59).

هدف اصلی این پژوهش مروری بر مطالعه مدل‌های مکانیابی پناهگاه‌های بلایای طبیعی برای پر کردن شکاف تحقیق جهت انتخاب مکان در تجزیه و تحلیل‌ها، اهداف، محدودیت‌ها، انواع بلایا و رویکردهای راه‌حل است. در این پژوهش، با توجه به نوع اهداف و سلسله مراتب، تصویری مختصر از انواع مدل‌های مکانیابی ارائه می‌کنیم. سپس به کاربردهای این مدل‌ها در بلایای طبیعی از جمله سیل در شهر شیراز پرداخته می‌شود. علاوه بر این، رویکردهای مورد استفاده برای حل مدل‌ها تحلیل و مقایسه می‌شوند. این پژوهش سه مشارکت اصلی را ارائه می‌دهد. اول، ما روشی را توسعه می‌دهیم که آسیب ساختمان و از دست دادن عملکرد ابزار حیاتی را برای برآورد تقاضای سرپناه با زمان متغیر در یک منطقه بزرگ شهری در نظر می‌گیرد. دوم، ما یک مدل تخصیص مکان یکپارچه را پیشنهاد می‌کنیم که شامل یک روش تخمینی برای برنامه‌ریزی پناهگاه‌های اضطراری برای تاب‌آوری در برابر بلایای شهری بخصوص سیلاب شهری است. ما هزینه راه اندازی پناهگاه‌های اضطراری را با شناسایی مکان‌های بهینه کاهش می‌دهیم. این امر توسعه پایدار برنامه ریزی تاب آوری شهری را تضمین می

کند، زیرا صندوق کاهش بلایا همیشه در واقعیت محدود است. سوم، ما یک الگوریتم جدید مبتنی بر روش آنتروپی متقابل، ادغام شده با مکانیزم جستجوی محلی، برای حل موثر مدل تخصیص مکان یکپارچه ایجاد می‌کنیم.

پیشینه و مبانی نظری تحقیق

مطالعات صورت گرفته در زمینه مدیریت مخاطرات شهری و مکانیابی اسکان موقت پس از حادثه در سراسر جهان نشان می‌دهد که محققان بسیاری در این زمینه مطالعه و بررسی انجام، و راهکارها و پیشنهادات موثری ارائه داده‌اند که در این راستا به برخی از این پژوهش‌ها اشاره می‌گردد. شایان ذکر است که تعـداد پژوهش‌های صورت گرفته، مرتبط با تاب آوری شهرها در مقابله با سیل از سال ۲۰۱۶ به بعد به طور معناداری افزایش یافته است (Gao et al, 2022: 2). در پایان نامه ارزیابی استفاده از تحلیل‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی برای استقرار مکان‌های موقت ایمن در شهر نیویورک نتایج نشان داد که استقرار مکان‌های موقت در این شهر، به پارامترایی شامل نزدیکی به معابر اصلی، مراکز درمانی و وسایل نقلیه ارتباط بیشتری دارد (Maghsoudi et al, 2022: 488).

زنگی آبادی و همکاران در سال ۲۰۰۷ در پژوهشی با عنوان تحلیل جغرافیایی و مکانیابی مراکز اسکان موقت شهری در بحران‌های محیطی با استفاده از GIS (مطالعه موردی منطقه ۶ شهر اصفهان) به مطالعه حوادث طبیعی با استفاده از GIS پرداختند. بر اساس نتایج این پژوهش با استفاده از تکنیک فوق و با توجه به شاخص‌های متعدد از جمله توزیع مراکز برق، ایستگاه‌های آتش نشانی، مراکزدرمانی، مراکز سوخت و... در منطقه ۶ شهر اصفهان مناطق مناسب اسکان موقت شناسایی و نسبت به اولویت بندی آن‌ها اقدام گردیده شده است. آناند و همکاران در سال ۲۰۱۵ به مکانیابی اسکان موقت پس از بحران در کشور آلمان پرداختند و با استفاده از روش چند معیاری به مکانیابی اسکان موقت پس از سیلاب پرداختند. همچنین در مقاله‌ای تحت عنوان "مدیریت بحران و مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت با استفاده از منطق فازی و مدل تحلیل شبکه‌ای" در سال ۲۰۱۵، عیسی ابراهیم زاده و همکاران به مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت شهر پیرانشهر با استفاده از الگوریتم فازی و مدل ANP پرداخته‌اند. معیارهای مورد استفاده در این مطالعه شامل ده لایه تراکم جمعیت، هم‌جواری کاربری‌ها، آسیب‌پذیری، دسترسی به راه، مراکز درمانی، مراکز آموزشی، مراکز انتظامی، فضای سبز، اراضی بایر و ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌باشد. حاجی نژاد و کاشفی (۲۰۱۶) در مقاله‌ای تحت عنوان"ارزیابی محل سکونتگاههای موقت پس از زلزله ،مطالعه موردی: تبریز" به مکانیابی اسکان موقت پس از زلزله در شهر تبریز پرداختند و دو معیار دسترسی و وجود فضاهای باز را مهمترین مالک انتخاب مکان بهینه بیان کردند. آل کوثر و جمالی در سال ۲۰۱۷ در پژوهشی با عنوان "مکانیابی اسکان موقت پس از زلزله به روش فازی در GIS (مطالعه موردی: منطقه یک شهر قم) " به مکانیابی اسکان موقت پرداختند. با استفاده از ۱۴ معیار در قالب معیارهای طبیعی (گسل و حریم رود خانه)، جمعیتی (تراکم) و عملکردی (زمین بایر، بافت فرسوده، فضای سبز، خطوط و ایستگاه گاز، خطوط و ایستگاه برق، پمپ بنزین و گاز، شبکه راه‌ها و راه آهن، مراکز انتظامی، بیمارستان و مراکز آتش نشانی)، مدلسازی فازی انجام شد. بهادری و همکاران در سال ۲۰۱۷ در مقاله‌ای با عنوان "مکانیابی بهینه محل اسکان موقت پس از زلزله، مطالعه موردی : شهر مهاباد" به مکانیابی بهینه محل اسکان موقت پس از زلزله شهر مهاباد و با استفاده از روش AHP و کاربرد GIS پرداختند. نتایج تحقیق نشان دهندهٔ آن است که عدم توزیع مناسب فضاهای مورد نظر در سطح شهر و کمبود فضاهای باز کافی از جمله پارکها و فضاهای باز شهری برای استقرار آسیبدیدگان زلزله در سطح شهر مهاباد است. ناهایو و همکاران در سال ۲۰۱۸ به ارزیابی حساسیت زمین لغزش با استفاده از مدل ارزیابی چند معیار مکانی در رواندا پرداختند. ۹۸۰ مکان لغزش گذشته نقشه برداری شد. ارتباط بین عوامل زمین لغزش و نقشه موجودی بااستفاده از ارزیابی چند معیار مکانی محاسبه شد. در یک مطالعه موردی در منطقه دو شهرداری زاهدان جهت ارائه الگویی مناسب و کاربردی به منظور مکان‌یابی سایتهای اسکان موقت با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، نقشه پهنه بندی اراضی مناسب و دارای اولویت در منطقه شامل ۲۱ مکان با کاربریهای فضاهای سبز، فضاهای رو باز، زمین‌های بایر و فضاهای آموزشی میباشد تهیه شد (Azarkish et al, 2017: 169).

باربارا تیلن و همکاران در سال ۲۰۱۹ با استفاده از سنجش از دور و GIS در ایجاد یک پایگاه داده بلایای طبیعی در غرب عربستان سعودی به مقوله مکانیابی پرداختند. در این پژوهش با استفاده از تفسیر بصری و پردازش تصاویرهوایی و ماهواره‌ای و همچنین تصاویر راداری، همراه با رادیومتر پیشرفته فضابرد بازتابی و گسیل گرمایی (ASTER)، مأموریت مکان‌نگاری شاتل رادار (SRTM) و ماهواره مشاهده پیشرفته زمین (ALOS) به مکانیابی اسکان موقت پرداختند.

در سال ۲۰۲۳ امید اشکریز و همکاران در مطالعه‌ای به تعیین مکانهای مناسب به منظور استقرار مراکز اسکان موقت پس از وقوع سیل در شهر آققلا پرداختند. در این مطالعه با استفاده از روش‌های ارزیابی چند معیاره تعداد ده معیار موثر در مکانیابی اسکان موقت استخراج و پس از بدست آوردن وزن معیارها مکان‌های امن در محدودهشهری آققلا بعد از وقوع سیلاب با استفاده از روش میانگین وزنی مرتب شده در سه سناریو مدیریتی ریسک رو به بالا، ریسک متوسط و ریسک رو پایین پرداخته شد. در پژوهش دیگری در سال ۲۰۲۳ علیرضا باقری و همکاران

به مکان یابی بهینه اسکان موقت جمعیت‌های آسیب دیده ناشی از زلزله یا سیل احتمالی در شهر زرین شهر پرداخته‌اند. پس از تعیین معیارها و زیر معیارهای موثر در امر مکان یابی مساکن موقت، کلیه نقشه‌های تولید شده در محیط ARCGIS گردآوری ذخیره و بعد از وزن دهی از طریق فرایند سلسله مراتبی (AHP) روی هم گذاری شده و نقشه مکانهای بهینه برای اسکان موقت در منطقه مورد مطالعه شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که معیار دسترسی بیشترین وزن و معیار عملکردی، کمترین وزن را به خود اختصاص داده است.

مواد و روش تحقیق

داده‌ها

نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰رقومی، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ رقومی، نقشه dem ۳۰متر، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای Landsat و سایر نقشه‌های پایه محدوده مطالعاتی، GPS.

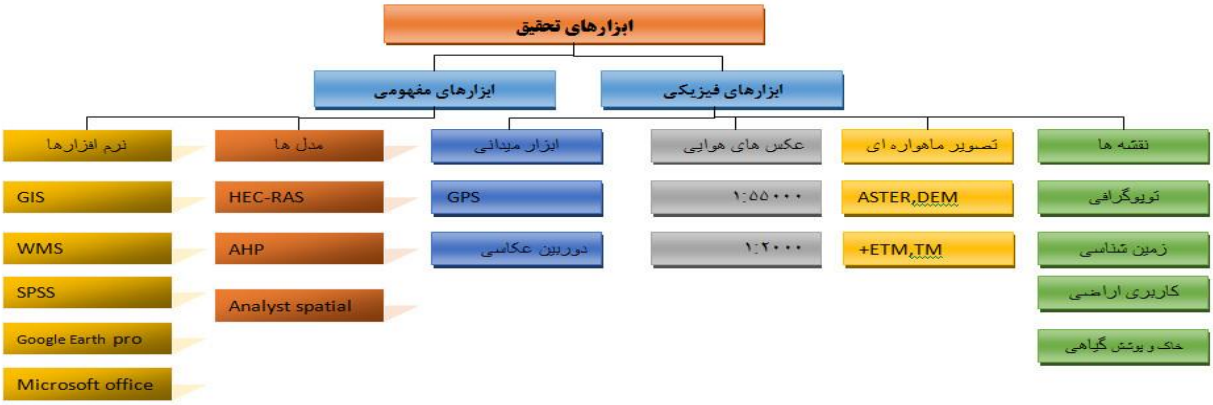
لایه‌های اطلاعاتی

برای تهیه نقشه مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز لایه‌های اطلاعاتی مختلفی استفاده شده است. این شامل: ۱. داده‌های زمین‌شناسی: این داده‌ها شامل اطلاعات در مورد ساختار زمین شناسی، نوع خاک، زمین‌لغزش و سایر ویژگی‌های ژئومورفولوژیک منطقه می‌شود. ۲. داده‌های هیدرولوژی: این داده‌ها شامل اطلاعات در مورد جریان‌های آبی، سیلاب‌ها، رودخانه‌ها و سایر ویژگی‌های آبی منطقه است. ۳. داده‌های مخاطرات طبیعی: این داده‌ها شامل اطلاعات در مورد خطرات زمین‌لغزش، سیلاب، رانش زمین و سایر مخاطرات طبیعی موجود در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشد. ۴. داده‌های جمعیتی و شهرسازی: این داده‌ها شامل اطلاعات مربوط به جمعیت، نقشه‌های شهری، مناطق سکونتی و زیرساخت‌های شهری منطقه است. ۵. داده‌های مکانی و مکانیابی: این داده‌ها شامل اطلاعات مکانی مناطق نقشه‌برداری شده، مراکز امدادرسانی، اماکن ایمن برای اسکان اضطراری و سایر نقاط مهم منطقه می‌باشد. با ترکیب این داده‌ها و استفاده از فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نقشه مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز آماده می‌شود. در این پژوهش ابتدا مناطق مخاطرات را مشخص می‌کنیم. مناطقی را که دارای مخاطرات ژئومورفولوژیک از قبیل سیل می‌باشند با استفاده از مدل های موجود در هرزمینه مشخص و پهنه بندی می‌کنیم. برای انتخاب محل‌های مناسب جهت اسکان موقت، درابتدا معیارهای لازم برای این مکان یابی تهیه می‌شود. پس از تهیه این معیارها، درمرحله مکان یابی، طبق نظر کارشناسان خبره دست اندر کار مدیریت بازسازی، چارچوب های امتیازدهی بر اساس این معیارها تعیین می‌شود. به علت خصوصیت مکانی اکثر اطلاعات، بررسی‌های اولیه درمحیط GIS با توجه به امکانات این نرم افزار در تحلیل و تفسیر اطلاعات مکانی، صورت می‌گیرد. پس از آمادگی لایه‌های مختلف براساس معیارهای گوناگون منطقه، با استفاده، از فرامین موجود در نرم افزار ArcGIS مکان یابی اولیه انجام می‌شود.

شکل ۱- فلوچارت روش تحقیق (نگارنده)

ابزارهای بکار رفته در این پژهش

- نرم‌افزارهای Arc GIS، ENVI، Google Earth و نرم افزارهای کاربردی، تحلیل‌های مکانی و ترسیم نقشه‌ها.



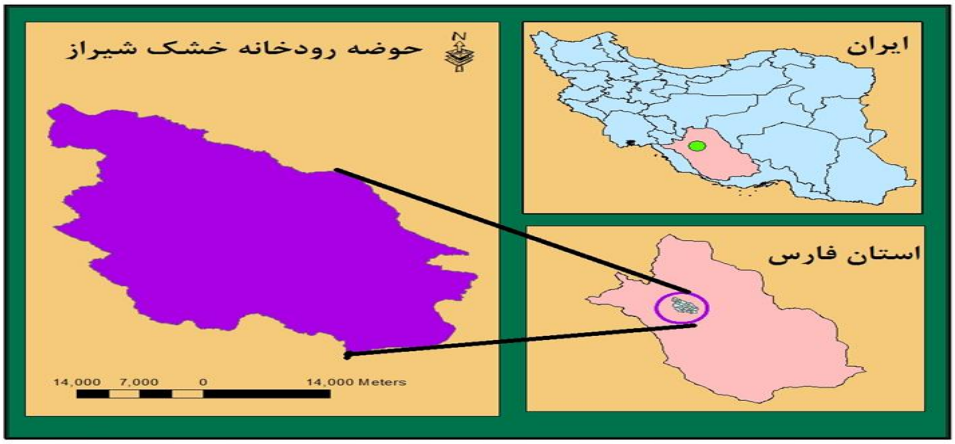
شکل ۲- ابزارهای تحقیق (نگارنده)

همپوشانی معیارها و تولید نقشه نهایی

در این مرحله با توجه به ویژگی پارامترها و تأثیر آن‌ها بر روی یکدیگر مدل مناسبی برای تلفیق نقشه‌ها تهیه می‌گردد. نقشه‌ها طوری تهیه می‌گردند که قابلیت ورود به مدل اصلی را دارا باشند. پس از انتخاب روش و مدل مناسب تلفیق، نقشه‌ها به مدل واردشده و از ترکیب لایه های اطلاعاتی با استفاده از کلاس‌های طبقه‌بندی برای تمامی منطقه مطالعاتی، نقشه نهایی تهیه می‌شود.

محدوده مورد مطالعه

حوضه آبخیز رودخانه خشک شیراز با وسعت ۹۰۰/۳ کیلومتر مربع بین طـولهـای جغرافیـایی " ۳۰ °۵۲ ′۱۲ تـا "۳۰ °۵۲ ′۴۱ شرقی و عرض های جغرافیایی " ۳۷ °۲۹ ′۳۴ تا "۰۷ °۲۹ ′۵۸ شمالی قرار گرفته است. این حوضه از شمال به دشت‌های بیـضاء و زرقان، از جنوب به شهر شیراز، از شرق به دریاچه مهارلو و از غرب به گردنه شـول محـدود مـی‌شـود. تنهـا رودخانـه ایـن حوضـه، رودخانه فصلی می‌باشد که در ماه‌های خشک سال فاقد جریان آب است. زیر حوضه‌های تغذیه کننـده رودخانـه خـشک عبارتنـد از: کلستان، پسکوهک، باجگاه، تنگ قرآن، سعدی، باباکوهی و کفترک که مجموعاً شش زیر حوضه می‌باشند. رودخانه خشک شیراز از ارتفاعات قلات، کلستان و باجگاه سرچشمه گرفته و در جهت شـمال غـرب بـه جنـوب شـرق جریـان می‌یابد و پس از طی مسافتی کوتاه شاخه نهر اعظم از سمت چپ و تنگ سرخ که سرچشمه آن در منطقه پسکوهک مـی‌باشـد و بـین کوههای قلات و دراک به نام دره تنگ سرخ جریان دارداز سمت راست به آن می پیوندد و پس از ورود رواناب‌های حوضـه شـهری شیراز مانند باباکوهی، تنگ قرآن، سعدی، کفترک، کوی آزادگان و همچنین، مازاد چشمه های برمدلـک در نهایـت بـه دریاچـه مهـارلو می‌ریزد (Pouyandeh Boldaji et al, 2010: 3).

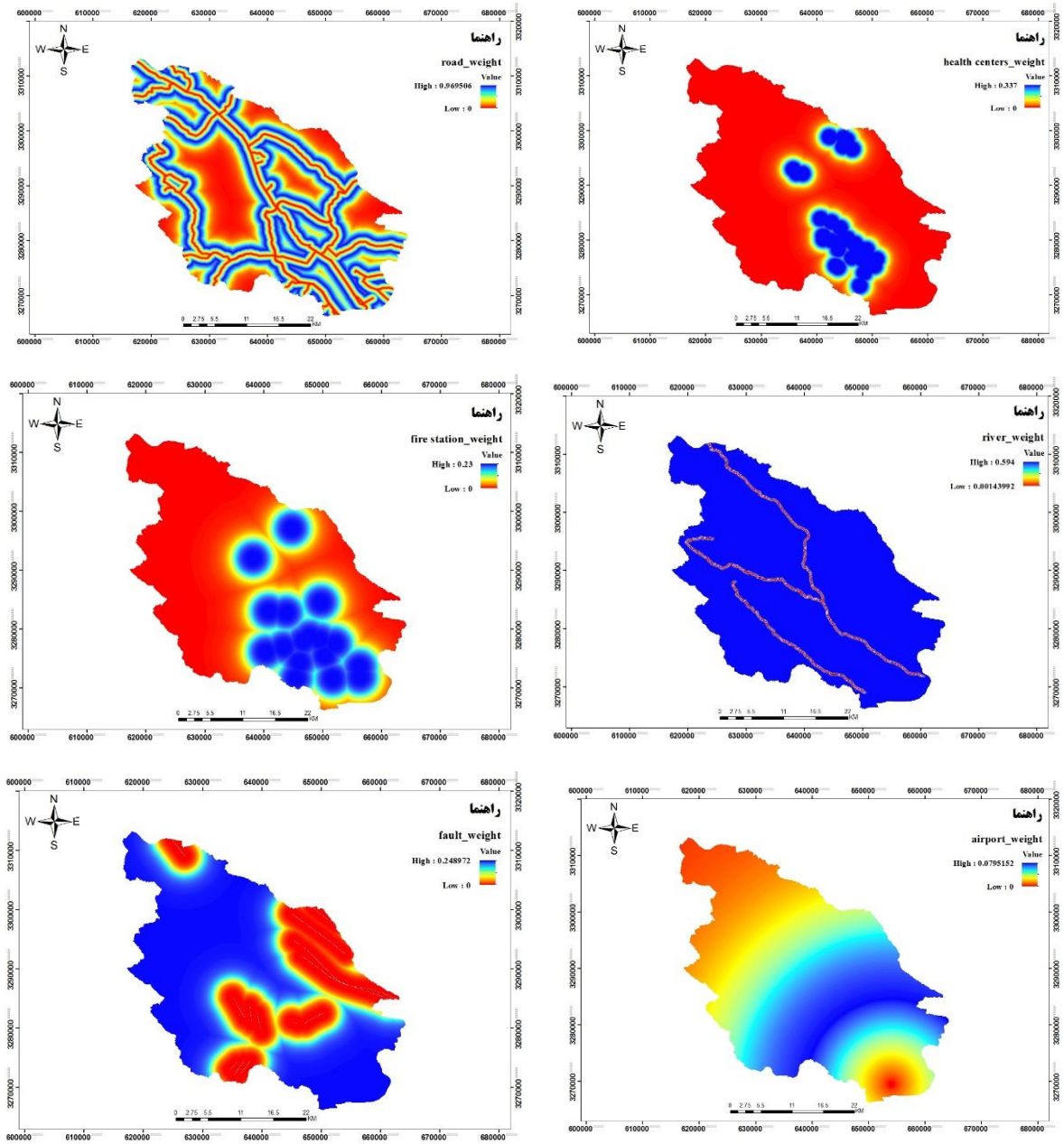


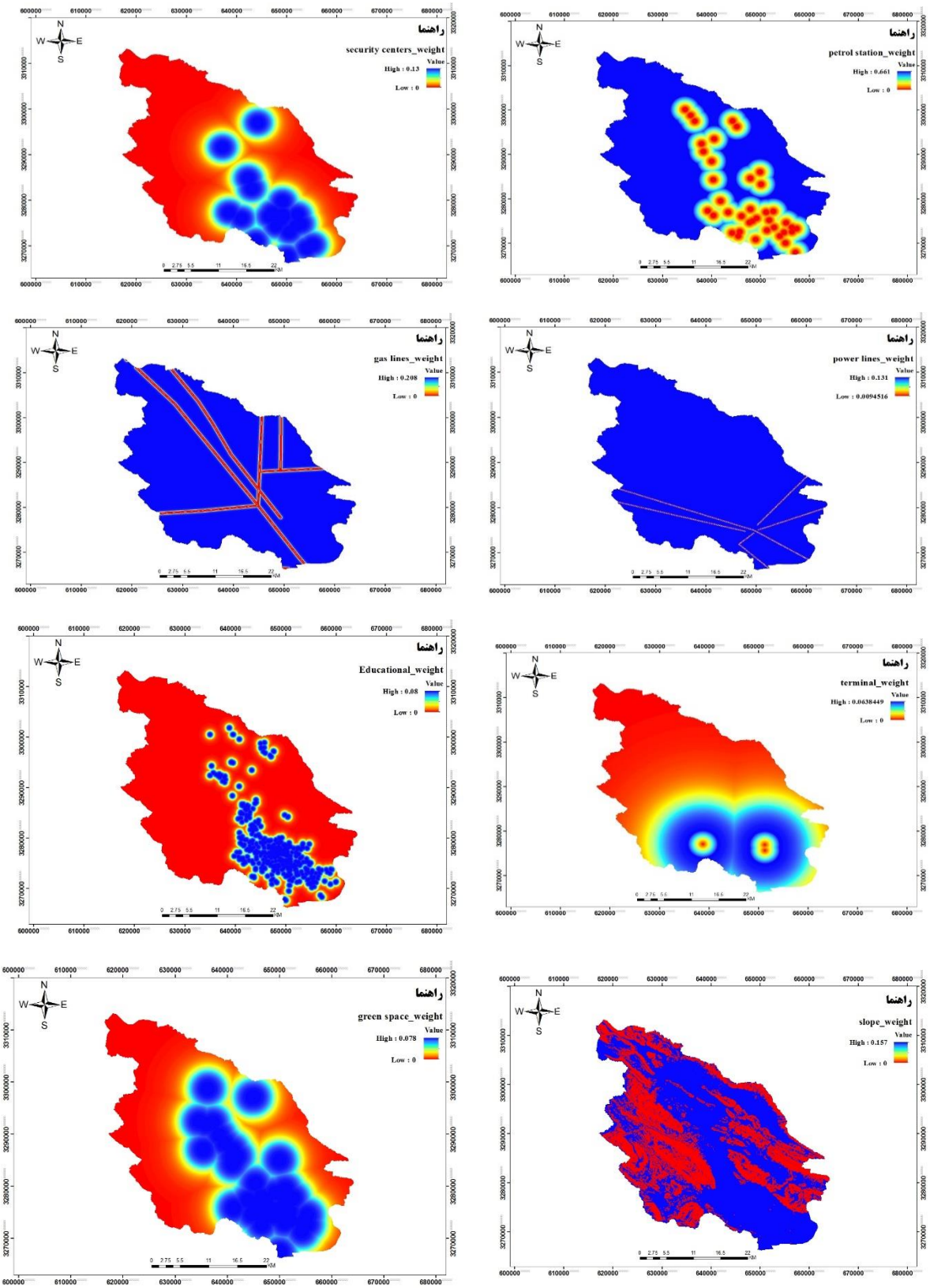
شکل ۳- موقعیت جغرافیایی حوضه رودخانه خشک شیراز (نگارنده)

بحث و یافته‌های تحقیق

وزن دهی به لایه‌ها در نرم‌افزار Arc Map

جهت نشان دادن اهمیت هرکدام از معیارها در مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز است، لازم است تا وزن هرکدام از معیارها در لایه مربوطه در نرم‌افزار Arc Map ضرب شده و نقشه‌های وزن دهی شده مربوط به هرکدام از معیارها در محیط نرم‌افزار ترسیم گردد. خروجی این لایه‌ها بازه‌ای بین ۰ تا وزن بدست آمده در نرم افزار Expert Choise می‌باشد. شکل (۴) نقشه‌های وزن دهی شده هرکدام از معیارها در مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز را نمایش می‌دهد.

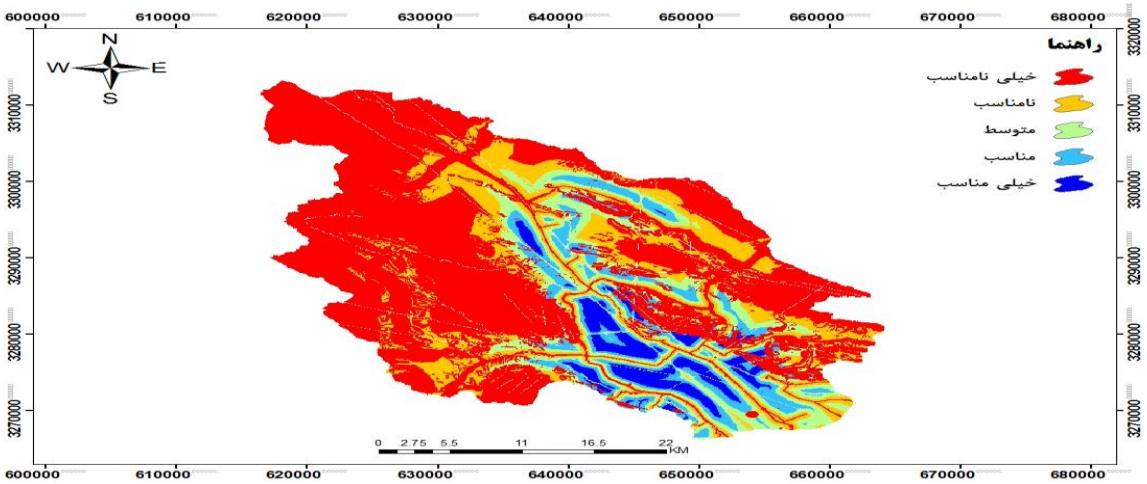




شکل ۴- نقشه‌های وزن دهی شده معیارها در مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز (نگارنده)

تهیه نقشه‌های مکانیابی اسکان موقت مبتنی بر مخاطره سیل در شهر شیراز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)، ابزاری قدرتمند و کارآمد است که در مدیریت ریسک‌های طبیعی و حفاظت از جامعه نقش بسزایی دارد. این روش امکان تحلیل دقیق توپوگرافی و ارتفاعات مختلف شهر را فراهم می‌کند و با استفاده از داده‌های جغرافیایی و آماری، مناطق با مخاطره بالا را شناسایی می‌کند.در این مقاله، با استفاده از داده‌های زمین‌شناسی، هیدرولوژی، و جمعیتی، ابعاد مختلف مخاطرات سیل در شیراز بررسی و تحلیل شده است. سپس با استفاده از الگوریتم‌های محاسباتی و تحلیل مکانی، مناطق مناسب برای اسکان موقت در صورت وقوع سیل شناسایی شده‌اند.نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهند که احداث پناهگاه‌های اضطراری در مناطق با مخاطره کمتر سیل، از اهمیت بالایی برخوردار است. این اقدامات می‌تواند به حفاظت و ایمنی جامعه در مواجهه با بلایای طبیعی کمک بسزایی نماید.با استفاده از روش‌های پیشرفته GIS و تحلیل داده‌های مکانی، می‌توان به بهبود برنامه‌ریزی و مدیریت مخاطرات شهری در برابر سیل در شهر شیراز کمک کرد و جامعه را در برابر خطرات آتشفشانی بهبود داد. با توجه به اینکه مکانیابی اسکان موقت ناشی از سیلاب یکی از مهمترین چالش‌های مدیریت بحران است، پیدا کردن بهترین معیار برای انتخاب مکان مناسب برای اسکان موقت می‌تواند به عنوان یکی از راه‌حل‌های مهم در این حوزه مطرح شود. در جستجوی این معیار، الگوریتم معیارهای چند هدفه می‌تواند به عنوان یک روش پویا و جامع در نظر گرفته شود.الگوریتم موجود برای معیارهای چند هدفه، مبتنی بر ترکیب وزن‌دار معیارهای مختلف است که وزن‌های مربوط به هر معیار، براساس اولویت و اهمیت آن معیار در انتخاب مکان اسکان تعیین می‌شود. با توجه به این که مکان‌های اسکان موقت ناشی از سیل، باید برای مدت محدودی به عنوان محل اقامت افراد فراهم شود، معیارهای چند هدفه که شامل ارزیابی عوامل مختلف مانند امکان دسترسی به خدمات اساسی، محیط زیست سالم، فرصت‌های شغلی و امنیت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، با استفاده از الگوریتم معیارهای چند هدفه، می‌توان به صورت اهداف چندگانه و با توجه به نیازهای اساسی انسان‌ها، بهترین موقعیت برای اسکان موقت را با بیشترین راندمان و کمترین هزینه‌های جانبی پیدا کرد. در نتیجه، این روش نه تنها به مدیریت بحران در مواقع سیل، بلکه به توسعه پایدار و ارتقای سطح زندگی انسان‌ها و جامعه نیز به کمک می‌آید.

تلفیق معیارهای مربوط به مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز (شکل ۴) نشان می‌دهد که مناطق شمال، غرب، جنوب غربی و جنوب شرقی رودخانه خشک شیراز، جزو مناطق با کمترین ارزش در ایجاد پایگاه مدیریت بحران شهری در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند؛ اما مناطق جنوبی، مرکزی و قسمتی از شرق جزو مناطق با پتانسیل بالای احداث مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند. همانگونه که در شکل ۵ مشخص است اولویت‌بندی نهایی فضاهای پیشنهادی با در برگیری طیفی از مکانهای نامناسب تا مناسب در پنج کلاس خیلی مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و خیلی نامناسب، دسته‌بندی شده‌اند. بر این اساس مناطقی که بیشترین تطابق را با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب داشتند به منزله‌ی مکانهای مناسب انتخاب شدند؛ به‌گونه‌ای که اولویتهای اول در محدوده‌های خیلی مناسب و اولویتهای دوم در محدوده‌ی مناسب جای گرفته‌اند. مطابق با شکل مطلوبیت منطقه، مکان‌های انتخاب شده برای اسکان پس از جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک عمدتا در نواحی خیلی مناسب قرار دارند. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته همان گونه که نشان داده شده است بخش زیادی از این حوضه در محدوده‌ی مطلوبیت خیلی نامناسب قرار دارند.



شکل ۵- نقشه نهایی مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز (نگارنده)

بر این اساس مناطقی که بیشترین تطابق را با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب داشتند به منزله‌ی مکانهای مناسب انتخاب شدند؛ به‌گونه ای که اولویتهای اول در محدوده‌های خیلی مناسب و اولویت‌های دوم در محدوده‌ی مناسب جای گرفته‌اند. مطابق با شکل مطلوبیت منطقه، مکان‌های انتخاب شده برای اسکان پس از جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک عمدتاً در نواحی خیلی مناسب قرار دارند. با توجه به بررسیهای صورت گرفته همانگونه که نشان داده شده است بخش زیادی از این حوضه در محدوده‌ی مطلوبیت خیلی نامناسب قرار دارند. پش بینی رفتار هیدرولیکی رودخانه در مقابل سیلاب‌های احتمالی جهت کاهش خسارات وارده به مناطق شهری، تاسیسات و سایر کاربری‌ها در اطراف رودخانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. از طرفی برآورد جریان در نقطه‌ای از رودخانه به منظور کاربردهای مختلف هیدرولوژیکی همچون پیش بینی سیل حیاتی است. اثرات تخریبی انسان در محدوده حریم و بستر رودخانه‌های کشور به شکل های گوناگون رخ داده که شدت و ضعف آن در رودخانه‌های مختلف متفاوت می‌باشد. لذا شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه‌ها، برای پیش بینی خسارات ناشی از سیل در شرایط مختلف، اجرای طرحهای مهندسی رودخانه، مطالعات توجیه‌ی اقتصادی– اجتماعی برنامه‌های کنترل و مهار سیل و دیگر مطالعات وابسته به سامانه‌ی رودخانه‌ها ضرورت دارد. در بخشی دیگر از تحقیق به مدل هیدرولیکی HEC-RAS با نرم افزار Arc Mapاز مجموعه نرم افزارهای ArcGIS از طریق الحاقیه HEC-GeoRAS به منظور شبیه سازی پارامترهای هیدرولیکی رودخانه خشک شیراز پرداخته شد. نتایج نشان داد که مدل HEC-RAS می‌تواند مقادیر عددی مناسبی را جهت مطالعه خصوصیات هیدرولیکی جریان در رودخانه‌ها ارائه دهد و جهت پهنه بندی سیلاب با دقت بالا و هزینه اندک مورد استفاده قرار گیرد.

درک مسایل ژئومورفولوژیک، به‌شدت به نوع دیدگاه محقق بستگی دارد. عادت امروزه بر این است که آنچه دیده می‌شود، به‌عنوان کل در نظر گرفته شود و سیستم تلقی گردد، درصورتی‌که آنچه به‌عنوان کل و سیستم در نظر گرفته می‌شود، تنها بخشی از سیستم پیچیده ای است که در تحول لندفرم نقش داشته است و حتی در صورت کل بودن فاقد کالبد محیطی است. در این پژوهش همچنانکه مشاهده کردید با نگرش سیستمی و کل گرایانه به منطقه مورد مطالعه نگریسته شد و سعی شده است که با در هم تنیدگی عوامل مختلف محیطی و پارامترهای تاثیر گذار به تحلیل سیستماتیک مخاطرات ژئومورفولوژیک به منظور جانمایی مکان‌های اسکان اضطراری و موقت در حوضه رودخانه خشک شیراز پرداخته شود. در این پژوهش از سیستم‌های مختلفی همچون اقلیم شناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی و... برای نتیجه گیری مطلوب استفاده شده است. چرا که توجه به یک عامل بدون در نظر گرفتن عوامل دیگر اشتباه بزرگی است که اکثر پژوهشگران جغرافیایی مرتکب شده‌اند و هنوز نیز در اکثر آثار علمی به روز در ایران و در مطالعات جغرافیایی دیده می‌شود.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

شیراز به عنوان یکی از کلان شهرهای ایران همواره شاهد گسترش بی رویه جمعیت شهری و در پی آن گسترش بی رویه مناطق مسکونی و تجاری و صنعتی به حریم اراضی طبیعی و علاوه بر آن کاهش پوشش‌های گیاهی و از بین رفتن مسیل‌های طبیعی نزولات و مسیرهای جذب رواناب در طی سده‌های گذشته بوده است. با توجه به سابقه وقوع باران‌های سیل آسا در دهه‌های گذشته و خارج شدن آب از مسیر رودخانه خشک و ایجاد سیلاب‌های متعدد و مخاطره آمیز به علل مختلف ازجمله کاهش پوشش گیاهی و تغییر کاربری اراضی، نبود زهکش مناسب و همچنین ازبین رفتن و یا دستکاری مسیل‌های عبور آب و بارش‌های متناوب و شدید در مدت زمان کوتاه، مستعد وقوع سیلاب بویژه در حوزه رودخانه خشک میباشد. همین امر و تجربیات سیلاب‌های گذشته، ضرورت توجه به برنامه ریزی، مدیریت بحران و پیش بینی مخاطرات مربوطه را با تاکید بر تشخیص، تعیین و تخصیص مکان‌های اسکان موقت اضطراری، بیش از پیش تصدیق می‌نماید. لذا چنین مطالعات و پژوهش‌هایی جهت بررسی شرایط و معیارهای گسترده و موثر و اجرای تحقیقات و ارائه راهکارهای بهینه مکان یابی اسکان موقت، ضروری می‌باشد.

در این پژوهش، ابتدا با استفاده از داده‌های زمین لغزش، سیلاب، رانش زمین و دیگر داده‌های مرتبط، مناطق مخاطرات سیل در حوزه رودخانه خشک شیراز را پهنه بندی میکنیم. سپس باتوجه به مجموعه داده‌های زمین شناسی، هیدرولوژی و شهرسازی و جمعیت و ترکیب آنها با اطلاعات مکانی مراکز امدادرسانی، اماکن ایمن برای اسکان اضطراری و سایر نقاط مهم منطقه و با انتخاب معیارها و شاخص‌های موثر بر مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در شهر شیراز، و وزن دهی به آنها با استفاده از مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل و تفسیر اطلاعان مکانی صورت گرفته است. نهایتا با ترکیب این داده‌ها و استفاده از فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نقشه مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز آماده می‌شود. پس از آمادگی لایه‌های مختلف براساس معیارهای گوناگون منطقه، با استفاده، از فرامین موجود در نرم افزار ArcGIS مکان یابی اولیه انجام می‌شود. تلفیق معیارهای مربوط به مکانیابی مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز نشان می‌دهد که مناطق شمال، غرب، جنوب غربی و جنوب شرقی رودخانه خشک شیراز، جزو مناطق با

کمترین ارزش در ایجاد پایگاه مدیریت بحران شهری در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند؛ اما مناطق جنوبی، مرکزی و قسمتی از شرق جزو مناطق با پتانسیل بالای احداث مناطق مناسب برای اسکان اضطراری و موقت در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند.

ملاحظات اخلاقی:

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی: هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان تامین شد.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Alkosar, A., & Jamali,.A. (2017). Locating temporary accommodation after the earthquake by fuzzy method in GIS: Case study of qom city. *National Geomatics Conference*, 1-16. https://www.symposia.ir/GISLS03. [In Persian]
2. Anand, A., Jethoo, AS., & Sharma, G. (2015). Selection of temporary rehabilitation after disaster: a review. *European Scientific Journal, ESJ*, 11(10). https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/5719
3. Ashkriz, O., Falahati, F., & Gerkani, A. (2022). Locating temporary accommodation after flood using multi-criteria evaluation methods (case study: Agh Qola urban area), 17th National Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning, https://www.symposia.ir/EBUCONF17. [In Persian]
4. Azarkish, M., Rezazadeh, M., & Miri, G. (2017). Application of geographic information system and Analytical Hierarchy Process (AHP) in Locating Sites for Temporary Housing Victims of natural disasters in the Region Two Municipality of Zahedan, Geography, 17 (58), 169-189. http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-1563-fa.html [In Persian]
5. Bagheri, A., & Khosravi, G. (2023). Optimum location of temporary housing in flood and earthquake environmental hazards, a case study of Zarin Shahr, National Conference on New Approaches in Removing Obstacles in the Construction Industry of the Country - Special Focus: Civil Engineering (Structural, Geotechnical and Construction Management) architecture and urban planning,Ahvaz, https://www.symposia.ir/JDKHZ01. [In Persian]
6. Bahadori, H., Hasheminejad, A., Borani, M., & Karimi, A. (2017). Optimal Locating of temporary accomodation after earthquak: case study of Mahabad city. *Journal of natural environment hazards*, 6(13), 109-142. doi: 10.22111/jneh.2017.3146 [In Persian]
7. Dadashzadeh, A., Taqwa, M., & Zarrabi, AS. (2017). Evaluation of Factors Affecting the Location of Emergency settlement Case Study: Urmia. *Human Geography Research*, 49(2), 325-340. doi: 10.22059/JHGR.2017.55827 [In Persian]
8. Dadras, B., Norouzi, A., & Riahi, R. (2018). Locating Temporary Housing Sites for Earthquake Victims in Borujen City. *Biannual Journal of Urban Ecology Researches*, 2 (20), 153-170. doi: 10.22034/hyd.2022.52006.1645. [In Persian]
9. Ebrahimian- Ghajari, Y. (2020). Design and Implementation of a GIS-based model for planning of temporary accommodation in earthquake crisis management of babol city. *Scientific-research Data Geographical of Quarterly*, 29(113). 29-41. https://doi.org/10.22131/sepehr.2020.40469 [In Persian]
10. Ebrahimzadeh, E., & Kashefi, D. (2013). Crisis management and optimal location of temporary accommodation bases using fuzzy logic and network analysis model (case study: Piranshahr city). Geography and environmental hazards, 3(4), 85-104, doi: 10.22067/geo. v3i4.34073. [In Persian]
11. Gao, M., Wang, Z., & Yan, H. (2022). Review of Urban Flood Resilience: Insights from Scientometric and Systematic Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health, Res. Public Health*, 19(14), 1-19. https://doi.org/10.3390/ ijerph19148837
12. Ghanbari, A., & Zolfi, A. (2015). Assessment of urban vulnerability to earthquakes with emphasis on urban crisis management (a case study of Kashmar). *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*, 1(4), 59-74. [In Persian]

13. Hajinezhad, E., & Kashfi, N. (2016). Evaluate the location of temporary settlements after the earthquake (casestudy: Tabriz, Iran), *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*,7(3), 887-895. doi: 10.22111/JNEH.2016.2522 [In Persian]
14.
15. Li, H., Zhao, L., Huang, R., & Hu, Q. (2017) . Hierarchical earthquake shelter planning in urban area: a case for Shanghai in China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 22, 431-446. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.01.007
16. Maghsoudi, M., Goorabi, A., Yamani, M., & Bazrafkan, M. (2022). Locating temporary settlement based on flood hazard in Shiraz. *Physical Geography Research*, 53(4), 487-507. DOI:10.22059/JPHGR.2021.320333.1007602. [In Persian]
17. Nasr, T., & Abdolazimi, H. (2022). Spatial Analysis of Physical Resilience of Shiraz Metropolitan in Dealing with Flood Risk. *Journal of Hydrogeomorphology*, 9(32),129-152. https://doi.org/10.22034/hyd.2022.52006.1645 [In Persian]
18. Nahayo, L., Nsengiyumva, JB., Luo, G., Huang, X., & Cai, P. (2018). Landslide Susceptibility Assessment Using Spatial Multi-Criteria Evaluation Model in Rwanda. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2),243. https://doi.org/10.3390/ijerph15020243
19. Pourtaheri, M. (2018). *Application of Multi-Attribute Decision Making in Geography* .samt press. Tehran,232 pages. [In Persian]
20. Pouyandeh Boldaji, E., Soufi, M., & Hasanli, A.(2010). A Study of Influential Factors on Flooding in the Shiraz Khoshke-roud. *5th National conference of watershed science and engineering of Iran(Sustainable management of natural disasters)*, 1-12. https://www.symposia.ir/WATERSHED05. [In Persian]
21.
22. Shamai, A., & Mirzazadeh, H. (2019). Spatial analysis of Tabriz region's resilience against the earthquake. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 8(20), 245-266. doi:10.22111/JNEH.2019.25449.1415. [In Persian]
23. Soufi, M. (2010). Model of Flood Management in Shiraz Urban Watershed. *5th National conference of watershed science and engineering of Iran(Sustainable management of natural disasters)*, 1-10. https://www.symposia.ir/WATERSHED05. [In Persian]
24. Theilen-Willige, B., & Wenzel, H. (2019). Remote Sensing and GIS Contribution to a Natural Hazard Database in Western Saudi Arabia" *Geosciences*, 9(9),380. https://doi.org/10.3390/geosciences9090380
25. Yazdani, M., Ghafari, A., & Veysmoradi, F. (2023). Analysis and identification of effective criteria on the optimal location of temporary settlement after the earthquake -Case study of Kermanshah city. *Scientific-research Data Geographical of Quarterly*, 31(124), 149-163. doi: 10.22131/sepehr.2023.542592.2816. [In Persian]
26. Zangiabadi, A., & Tabrizi, N. (2007). Tehran earthquak and Spatial analyses of vulnerability of urban areas. *Geography Research*, 38(56), 115-130. https://jrg.ut.ac.ir/article_17797.html [In Persian]