



Zoning of Multi-Hazard (Flood and Earthquake) Temporary Settlement Areas using the Integrated Relative Weight Coefficient and WLC Model in Khuzestan Province

Hamid Ganjaeian ^{*1} , Fatemeh Javaheri Hoshi ² , Yaser Hassanzadeh ² , Abbas Derakhshan ³

1. Ph.D. of Geomorphology, University of Tehran, Tehran, Iran

(Corresponding Author) h.ganjaeian@ut.ac.ir

2. Ph.D. of Geomorphology, University of Tehran, Kish Campus, Kish, Iran

3. M.Sc. of Geomorphology, University of Tehran, Tehran, Iran



<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1405.15.1.2.7>

Original Paper

Temporary settlement, as one of the vital strategies in disaster management, plays a crucial role in reducing human and financial losses caused by natural hazards. In the event of disasters such as floods and earthquakes, providing safe and suitable sites for temporary settlement of affected populations is of paramount importance. Given this necessity, the present study aimed to identify suitable areas for temporary settlement in Khuzestan Province, Iran. The research utilized a 30-meter SRTM digital elevation model (DEM), earthquake epicenter data, CHIRPS satellite imagery, and the 1:100,000 geological digital layer of the region as the main input datasets. The primary tools applied included Google Earth Engine, ArcGIS, and TerrSet. Using an integrated Relative Weight Coefficient (RWC) and Weighted Linear Combination (WLC) model, along with the exclusion of restricted zones, potential areas for temporary settlement were identified. The results indicated that due to natural constraints, the majority of Khuzestan Province has limited potential for temporary settlement, with only 8% of the province-characterized by appropriate distance from rivers, urban centers, and main roads, as well as low slope and reduced earthquake risk-being suitable. Moreover, findings revealed that 15 cities in Khuzestan meet the requirements for temporary settlement, while 28 cities lack this potential due to high vulnerability to flood and earthquake hazards. This study highlights the significant gap between needs and available resources in Khuzestan and emphasizes the urgent necessity of planning and establishing safe temporary settlement sites in the province.

Keywords:

Temporary Settlement,
Natural Hazards,
Khuzestan Province.



Received: Sep. 15, 2025

Revised: Oct. 24, 2025

Accepted: Dec. 19, 2025

To cite this article:

Ganjaeian, H., Javaheri Hoshi, F., Hassanzadeh, Y., Derakhshan, A., 2026. Zoning of multi-hazard (flood and earthquake) temporary settlement areas using the integrated relative weight coefficient and wlc model in khuzestan province. *Emergency Management*, 15(1), 20-37. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1405.15.1.2.7>

Use your device to scan and read the article online



© The Author(s).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



مکان‌یابی مناطق مستعد اسکان موقت چندمخاطره‌ای (سیل و زمین‌لرزه) با استفاده از مدل تلفیقی ضریب وزنی نسبی و WLC در استان خوزستان

حمید گنجائیان^{۱*}، فاطمه جواهری هوشی^۲، یاسر حسن‌زاده^۳، عباس درخشان^۳

۱- دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(نویسنده مسئول) h.ganjaian@ut.ac.ir

۲- دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، پردیس کیش، کیش، ایران

۳- کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران



<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1405.15.1.2.7>

مقاله پژوهشی

چکیده

واژه‌های کلیدی:
اسکان موقت، مخاطرات
طبیعی، استان خوزستان

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۴
اصلاح: ۱۴۰۴/۰۸/۰۲
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۸

اسکان موقت به‌عنوان یکی از راهکارهای حیاتی در مدیریت بحران، نقش مهمی در کاهش آسیب‌های جانی و مالی ناشی از بلایای طبیعی ایفا می‌کند. در شرایط وقوع مخاطراتی مانند سیلاب و زمین‌لرزه، فراهم کردن مکان‌های امن و مناسب برای اسکان موقت افراد آسیب‌دیده، از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به اهمیت موضوع، در این پژوهش به شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان پرداخته شده است. در این تحقیق از مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر SRTM، اطلاعات مربوط به کانون‌های زمین‌لرزه‌های رخ داده، تصاویر ماهواره CHIRPS و لایه رقومی ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی منطقه به‌عنوان مهم‌ترین داده‌های تحقیق استفاده شده است. مهم‌ترین ابزارهای تحقیق، سامانه گوگل ارث انجین، ArcGIS و TerrSet بوده است. در این تحقیق با استفاده از مدل تلفیقی ضریب وزنی نسبی و WLC و همچنین اعمال مناطق ممنوعه، مناطق مستعد اسکان موقت شناسایی شده است. نتایج این تحقیق نشان داده است که بخش عمده‌ای از استان خوزستان به دلیل وضعیت طبیعی، پتانسیل محدودی برای اسکان موقت دارد و تنها ۸ درصد از وسعت این استان که فاصله مناسبی با رودخانه‌ها، نقاط شهری و جاده‌های اصلی دارند و همچنین از شیب و خطر زمین‌لرزه کمتری برخوردارند، مناسب برای اسکان موقت هستند. همچنین بر اساس نتایج به‌دست آمده، در مجموع ۱۵ شهر استان خوزستان شرایط مناسبی برای اسکان موقت دارند و ۲۸ شهر به دلیل پتانسیل بالای آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات سیلاب و زمین‌لرزه، این امکان را ندارند.

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



برای ارجاع به این مقاله به صورت زیر اقدام فرمایید:

گنجائیان، ح.، جواهری هوشی، ف.، حسن‌زاده، ی. و درخشان، ع.، ۱۴۰۵، مکان‌یابی مناطق مستعد اسکان موقت چندمخاطره‌ای (سیل و زمین‌لرزه) با استفاده از مدل تلفیقی ضریب وزنی نسبی و WLC در استان خوزستان.

مدیریت بحران، ۱۵ (۱)، ۳۷-۲۰

<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1405.15.1.2.7>



© The Author(s).
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

۱- مقدمه

مناطق مختلف با توجه به وضعیت هیدرواقليمی، زمین شناسی و توپوگرافی، پتانسیل های متفاوتی از نظر بروز مخاطرات طبیعی دارند [۱، ۲ و ۳]. بروز مخاطرات طبیعی در طی سالهای اخیر تحت تأثیر فعالیت های انسانی تشدید شده است [۴ و ۵]. در واقع، در سال های اخیر با افزایش چشم گیر روند تغییرات اقلیمی و رشد جمعیت جهانی، مواجهه انسان ها با مخاطرات محیطی از جمله سیل، زلزله، طوفان و رانش زمین به شدت افزایش یافته است [۶، ۷ و ۸]. این مخاطرات نه تنها موجب خسارات جانی و مالی گسترده می شوند، بلکه باعث جابجایی و آوارگی جمعیت های زیادی نیز می شوند [۹ و ۱۰]. در چنین شرایطی، اسکان موقت یکی از راهکارهای کلیدی در مدیریت بحران و کاهش آسیب های انسانی و اجتماعی مطرح می شود [۱۱]. انتخاب مکان مناسب برای اسکان موقت، به ویژه در مواجهه با مخاطرات محیطی، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است زیرا مکان های نامناسب می توانند خود به عامل افزایش خطر و آسیب تبدیل شوند [۱۲].

شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت نیازمند بررسی های جامع و علمی از جنبه های مختلفی همچون پایداری زیست محیطی، امنیت جغرافیایی، دسترسی به منابع آب و انرژی، نزدیکی به مسیرهای امداد رسانی و همچنین امکان توسعه زیرساخت های لازم است [۱۳، ۱۴ و ۱۵].

استفاده از فناوری های نوین مانند سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سنجش از دور و مدل سازی های خطر محیطی، امکان تحلیل دقیق تر و سریع تر شرایط جغرافیایی و محیطی را فراهم می آورد و به تصمیم گیرندگان در انتخاب بهینه ترین مناطق کمک می کند. علاوه بر این، توجه به ویژگی های اجتماعی و فرهنگی جوامع

هدف، یکی دیگر از عوامل مهم در فرآیند شناسایی و برنامه ریزی اسکان موقت محسوب می شود تا اطمینان حاصل شود که محل انتخاب شده با نیازها و شرایط ساکنان هماهنگی دارد [۱۶].

موقعیت جغرافیایی ایران سبب شده است تا پتانسیل آسیب پذیری بالایی در برابر مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب داشته باشد [۱۷ و ۱۸]. همچنین وضعیت تکتونیکی آن سبب شده است تا بخش های زیادی از آن، از جمله واحد زاگرس، در معرض مخاطره زمین لرزه باشد [۱۹].

در واقع، وضعیت هیدرو ژئومورفولوژی و نوع بارش های ایران نیز زمینه را برای بروز مخاطره سیلاب در بسیاری از مناطق کشور فراهم آورده است [۲۰، ۲۱ و ۲۲]. با توجه به موارد شده، شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت و انجام اقدامات مورد نیاز در بعضی از مناطق، بسیار ضروری است. از جمله مناطقی که نیاز مبرم به این مسئله دارد، استان خوزستان است. قرار گرفتن استان خوزستان در واحد زاگرس سبب شده است تا این استان، پتانسیل آسیب پذیری بالایی در برابر مخاطره زمین لرزه داشته باشد. همچنین وضعیت هیدرو ژئومورفولوژی این استان سبب پتانسیل آسیب پذیری بالایی این استان در برابر مخاطرات سیلاب و حرکات دامنه ای شده است.

با توجه به اهمیت موضوع، هدف این پژوهش، شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان است تا در مواقع اضطراری بتوان از آن برای حفظ جان مردم استفاده کرد. با توجه به اهمیت مدیریت بهینه بحران های محیطی و ضرورت حفظ جان و امنیت انسان ها، این مطالعه می تواند راهنمایی ارزشمند برای برنامه ریزان، مسئولان مدیریت بحران و نهادهای مرتبط باشد تا در شرایط اضطراری بتوانند با سرعت و دقت بالاتری اقدام به اسکان موقت کنند و از وقوع

۲۲

شماره ۳۳

بهار ۱۴۰۵

فصلنامه علمی

و پژوهشی



آسیب‌های ثانویه جلوگیری نمایند.

در ارتباط با موضوع مورد مطالعه تحقیقات مختلفی صورت گرفته است که از جمله آنها می‌توان به اومی و جانعلی‌پور^۱ (۲۰۲۲) اشاره کرد که به انتخاب مکان مناسب ساخت پناهگاه‌ها در سرپل ذهاب با استفاده از تحلیل خطر پس‌لرزه‌های احتمالی و سنجش‌ازدور پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داده است که بخش‌های جنوبی شهر سرپل ذهاب عمدتاً مناطق مناسبی برای ساخت پناهگاه‌ها هستند [۲۳].

ستین^۲ و همکاران (۲۰۲۳) به ارزیابی نقاط تجمع اضطراری و مناطق اسکان موقت برای تاب‌آوری در برابر بلایا در الازیغ ترکیه پرداختند. نتایج این تحقیق بیانگر عدم برنامه‌ریزی صحیح و کمبود سایت‌های اسکان موقت در این شهر است [۲۴].

امیران^۳ و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای انتخاب محل پناهگاه‌های اضطراری زلزله پرداختند. در این تحقیق به ارزیابی مدل‌های روش‌های ماشین بردار پشتیبان (SVM)، نزدیک‌ترین همسایه (KNN)، رگرسیون لجستیک (LR)، طبقه‌بندی کننده فرآیندهای گاوسی (GPC) و شبکه عصبی مصنوعی (ANN) پرداختند. نتایج این تحقیق نشان دادند که در بین مدل‌های ذکر شده، مدل LR، دقت کمتری دارد [۲۵].

علوی و همکاران (۱۳۹۷) به شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت در منطقه ۱۱ تهران پرداختند. در این تحقیق از مدل ویکور استفاده شده است و نتایج این تحقیق بیانگر کاربردی بودن مدل مورد استفاده بوده است [۲۶].

بیطرفان و دانشجو (۱۴۰۱) به ارزیابی انواع روش‌های اسکان موقت در زمان بحران پرداختند.

در این تحقیق از روش AHP استفاده شده است و نتایج این تحقیق نشان داده است که چادرزنی ناسازگارترین روش اسکان موقت در شرایط بحران است [۲۷]. محمودی و همکاران (۱۴۰۲) به مکان‌یابی اسکان موقت و سایت‌های مدیریت بحران در شهر سمنان پرداختند. در این تحقیق از روش AHP استفاده شده است و در نهایت مناطق مستعد به منظور اسکان موقت شناسایی شده است [۲۸].

حسینی و همکاران (۱۴۰۳) به آسیب‌شناسی اسکان اضطراری و موقت شهرستان آق‌قلا پس از سیلاب سال ۱۳۹۸ پرداختند. نتایج این تحقیق بیانگر عدم رضایت مردم از برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته به منظور اسکان موقت بوده است [۲۹].

همچنین با توجه به پتانسیل بالای استان خوزستان از نظر بروز مخاطرات طبیعی، در ارتباط با اسکان موقت و ارائه الگوهای بهینه ساخت و سازها در این استان تحقیقات مختلفی انجام شده است که از جمله آنها می‌توان به رنگرن و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد که با استفاده از الگوریتم هوش مصنوعی به پهنه‌بندی خطرپذیری زلزله و مکان‌یابی مناطق امن در منطقه ۱ شهر اهواز پرداختند و در پایان مناطق امن ایجاد اسکان موقت را شناسایی کردند [۳۰].

صفایی‌پور و همکاران (۱۴۰۳) به تحلیل و پیشنهاد الگوی توسعه فیزیکی شهر ایزه با تأکید بر مخاطرات طبیعی پرداختند. در این تحقیق از روش‌های سنجش‌ازدوری، منطق فازی و AHP استفاده شده است و در نهایت مناطق آسیب‌پذیر شناسایی و سپس مناطق مستعد توسعه نواحی سکونتگاهی نیز مشخص شده است [۳۱].

صفری نامیوندی (۱۴۰۳) با استفاده از روش‌های OWA-AHP به شناسایی مناطق مستعد وقوع سیلاب در استان خوزستان پرداختند و در پایان، نقشه وضعیت آسیب‌پذیری این شهرستان در برابر مخاطره سیلاب در چند

¹ Ommi & Janalipour

² Cetin

³ Amiran

کلاس تهیه شده است [۳۲].

نتایج ارزیابی تحقیقات پیشین نشان داده است که با وجود مطالعات متعدد در زمینه مکان یابی اسکان موقت، تحقیقاتی که به صورت همزمان به تحلیل آسیب پذیری در برابر دو مخاطره عمده سیل و زمین لرزه با رویکردی جامع و اعمال مناطق ممنوعه در مقیاس استانی پرداخته باشند، اندک است. این پژوهش با به کارگیری یک مدل تلفیقی و در نظر گرفتن معیارهای متنوع، درصدد پر کردن این شکاف است.

– منطقه مورد مطالعه:

استان خوزستان با وسعت حدود ۶۴۰۰۰ کیلومترمربع، حدود ۴/۷ میلیون نفر جمعیت دارد. این استان از سمت شمال غرب به استان ایلام، از سمت شمال به استان لرستان، از سمت شرق به استان های چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد، از سمت جنوب شرق به استان بوشهر، از سمت جنوب به خلیج فارس و از سمت غرب به کشور عراق منتهی می شود (شکل ۱). استان خوزستان در بین ارتفاع صفر تا ۳۶۹۱ متری از سطح دریای آزاد قرار دارد و به دلیل اختلاف ارتفاعی زیادی که دارد، دارای تنوع توپوگرافی و اقلیمی زیادی است. از نظر ژئومورفولوژی، مناطق شمالی این استان را واحدهای کوهستان و تپه ماهور در بر گرفته است و مناطق جنوبی آن نیز منطبق بر واحد جلگه است [۳۳]. با توجه به اینکه رودخانه های مهمی مانند کارون و کرخه به جلگه خوزستان منتهی می شود، این استان دارای سدهای زیادی است و وضعیت مناسبی از نظر منابع آب سطحی و زیرزمینی دارد.

۲- روش تحقیق

در این تحقیق از مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر

SRTM، اطلاعات مربوط به کانون های زمین لرزه های رخ داده، تصاویر ماهواره CHIRPS^۱ و لایه رقومی ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی منطقه به عنوان مهم ترین داده های تحقیق استفاده شده است. مهم ترین ابزارهای تحقیق، سامانه گوگل ارث انجین (به منظور تهیه نقشه بارش منطقه)، ArcGIS (به منظور تهیه نقشه مورد نیاز) و TerrSet (به منظور اجرای مدل WLC) بوده است. با توجه به موضوع و اهداف مورد نظر، این تحقیق در چند مرحله انجام شده است که در ادامه به تشریح آنها پرداخته شده است:

۲-۱- مرحله اول (تهیه لایه های اطلاعاتی و

استانداردسازی آنها)

در این مرحله به منظور شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان، از ۱۰ پارامتر فاصله از رودخانه، فاصله از رودخانه های پایین دست سدها، میانگین بارش سالانه، لیتولوژی، فاصله از خطوط گسل، فاصله از کانون های زمین لرزه های رخ داده، ارتفاع، شیب، فاصله از نقاط شهری و فاصله از جاده های اصلی استفاده شده است (جدول ۱). لازم به ذکر است که انتخاب پارامترها بر مبنای مطالعات کتابخانه ای (صادقی و پیسوزی، ۱۳۹۹ [۳۴]؛ مقصودی و همکاران، ۱۴۰۰ [۳۵]؛ یزدانی و همکاران، ۱۴۰۱ [۳۶])، نظرات کارشناسان (جدول ۲) و وضعیت منطقه بوده است. پس از تهیه لایه های اطلاعاتی مربوط به هر پارامتر، به منظور ارزیابی کردن لایه ها، لایه های اطلاعاتی استانداردسازی شده است و به هر لایه، ارزش درون لایه ای بین صفر (تناسب خیلی کم به منظور استقرار اسکان موقت) تا ۱ (تناسب خیلی زیاد به منظور استقرار اسکان موقت) داده شده است.

^۱. <https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/>

جدول ۲: مشخصات کارشناسان مورد استفاده در این تحقیق

ردیف	تحصیلات	رتبه علمی	رشته تخصصی
۱	دکتری	استاد	ژئومورفولوژی
۲	دکتری	دانشیار	ژئومورفولوژی
۳	دکتری	دانشیار	ژئومورفولوژی
۴	دکتری	استادیار	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری
۵	دکتری	استادیار	جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

۲-۲- مرحله دوم (وزن‌دهی به پارامترها)

در این مرحله به منظور وزن‌دهی به پارامترها، از روش وزن‌دهی ضریب نسبی استفاده شده است. در این روش، تمامی معیارها باهم مقایسه شده است و وزن نهایی بر مبنای تعداد اولویت هر پارامتر نسبت به پارامترهای دیگر سنجیده شده است. به طور مثال در این تحقیق، پارامتر فاصله از رودخانه‌های پایین دست سدها از تمامی پارامترها مهم‌تر است، بنابراین وزن $1/9$ را گرفته است؛ یعنی چون از ۹ پارامتر دیگر مهم است، به ازای هر پارامتر، $1/1$ به ضریب آن اضافه شده است. در این روش، به ازای هر بار ارجحیت نسبت به پارامترهای دیگر، ضریب $0/1$ به وزن آن پارامتر اضافه خواهد شد. لازم به ذکر است که مقایسه پارامترها باهم بر اساس نظرات ۵ کارشناسان مربوطه (۳ کارشناس ژئومورفولوژی و ۲ کارشناس جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری) صورت گرفته است.

۲-۳- مرحله سوم (اجرای مدل WLC)

پس از وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی و اعمال وزن هر لایه بر روی آن، لایه‌های اطلاعاتی وارد نرم‌افزار TerrSet شده است و با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC^1) باهم ترکیب شده است و به این صورت نقشه مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان تهیه شده است. روش WLC یک روش تلفیق خطی وزنی است که در

تحلیل‌های مکانی و تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده می‌شود. این روش برای ترکیب معیارهای مختلف با وزن‌های متفاوت به منظور تولید یک نقشه ترکیبی یا رتبه‌بندی نهایی به کار می‌رود.

۲-۴- مرحله چهارم (اعمال لایه مناطق ممنوعه):

با توجه به اینکه بعضی از مناطق پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی دارند و هیچ تناسبی به منظور اسکان موقت ندارند، این مناطق به عنوان مناطق ممنوعه انتخاب شده‌اند. لایه مناطق ممنوعه بر مبنای لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده در مراحل قبل و بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای، نظرات کارشناسان و وضعیت منطقه تهیه شده است (جدول ۳). پس از تهیه لایه مناطق ممنوعه، لایه مناطق ممنوعه بر روی نقشه نهایی به دست آمده از مدل WLC اعمال شده است و در نهایت، نقشه نهایی مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان تهیه شده است.

۳- بحث و نتایج

۳-۱- تشریح پارامترهای مورد استفاده

این پژوهش به منظور شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت، از پارامترهای مختلف هیدرواقليمی، زمین‌شناسی، توپوگرافی و انسانی استفاده شده است که در ادامه به تشریح آنها پرداخته شده است:

الف) پارامترهای هیدرواقليمی: در این پژوهش

¹. Weighted Liner Composition

جدول ۳: معیارهای تهیه لایه مناطق ممنوعه

ردیف	پارامتر	مناطق ممنوعه
۱	فاصله از رودخانه	حریم ۲۰۰ متری از رودخانه‌ها
۲	فاصله از رودخانه‌های پایین‌دست سدها	حریم ۳۰۰۰ متری از رودخانه‌های پایین‌دست سدها
۳	شیب	مناطق با شیب بیش از ۲۰ درصد
۴	ریگزارها	محدوده ریگزارهای استان خوزستان
۵	پهنه‌های آبی	پهنه‌های آبی استان خوزستان شامل سدها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها و ...

به منظور اسکان موقت دارند. با توجه به موارد ذکرشده، به‌منظور استانداردسازی لایه‌های اطلاعاتی، به مناطق دور از رودخانه‌ها و مناطق با بارش کمتر، ارزش نزدیک یک داده‌شده است (شکل ۲).

ب) پارامترهای زمین‌شناسی: در این پژوهش از پارامترهای لیتولوژی، فاصله از گسل و فاصله از کانون‌های زمین لرزه به‌عنوان پارامترهای زمین‌شناسی مؤثر در اسکان موقت استفاده‌شده است. نوع لیتولوژی نقش مهمی در تعیین وضعیت آسیب‌پذیری نواحی انسان‌ساخت دارد. بررسی وضعیت لیتولوژی استان خوزستان بیانگر این است که مناطقی که دارای لیتولوژی مواد آبرفتی هستند، هم مستعد مخاطره سیلاب هستند و هم پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی در برابر مخاطره زمین لرزه دارند. از طرف دیگر، مناطق دارای لیتولوژی آهکی هستند، پتانسیل آسیب‌پذیری کمتری در برابر مخاطرات ذکرشده دارند.

با توجه به موقعیت زمین‌شناسی استان خوزستان، نیمه شمالی و شرقی آن در واحد زاگرس چین‌خورده و نیمه جنوبی آن در واحد چین‌نخورده قرار دارد. با توجه به تراکم بالای خطوط گسلی در واحد زاگرس چین‌خورده، این مناطق پتانسیل بالایی از نظر وقوع زمین‌لرزه دارند و همین مسئله سبب شده است تا این

پارامترهای فاصله از رودخانه، فاصله از رودخانه‌های پایین‌دست سدها و همچنین میانگین بارش منطقه به‌عنوان پارامترهای هیدرواقليمی مؤثر استفاده‌شده است. فاصله از رودخانه به‌عنوان مهم‌ترین پارامتری محسوب می‌شود که در مکان‌یابی مناطق مستعد اسکان موقت خصوصاً اسکان در زمان وقوع سیلاب باید موردتوجه قرار گیرد. با توجه به اینکه مناطق نزدیک رودخانه مستعد وقوع سیلاب هستند و در زمان وقوع سیلاب پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی دارند، بنابراین حفظ فاصله از رودخانه در اسکان موقت بسیار حائز اهمیت است. همچنین موقعیت استان خوزستان سبب شده است تا این رودخانه دارای سدهای بزرگ زیادی باشد.

با توجه به اینکه در زمان وقوع سیلاب و همچنین زمین‌لرزه، مناطق پایین‌دست این سدها بسیار آسیب‌پذیر هستند بنابراین باید مناطق اسکان موقت به‌دور از رودخانه‌های پایین‌دست سدها باشد. علاوه بر رودخانه‌ها، توجه به وضعیت بارش نیز اهمیت زیادی در مکان‌یابی اسکان موقت دارد. با توجه به اینکه در اسکان موقت تجهیزات کافی در اختیار نیست، بنابراین بارش می‌تواند به‌عنوان یک چالش برای مردم در زمان اسکان موقت محسوب شود. براین‌اساس، مناطقی که دارای بارش کمتری هستند پتانسیل بیشتری

مناطق دارای تراکم زیادی از نظر کانون‌های زمین‌لرزه‌های رخ داده باشد به‌طوری که بر اساس مطالعات صورت گرفته در طی سال‌های ۱۹۰۷ تا ۲۰۲۳، ۵۸۰ زمین‌لرزه با بزرگای بیش از ۳ ریشتر در محدوده استان خوزستان رخ داده است که ۶۰ مورد از آنها بیش از ۵ ریشتر بزرگ داشته‌اند.

همچنین آنالیز مکانی زمین‌لرزه‌های رخ داده نشان داده است که عمده این زمین‌لرزه‌ها مربوط به مناطق شمالی و شرقی این استان بوده است. براین اساس، مناطق شمالی و شرقی این استان به دلیل تراکم بالای خطوط گسلی و همچنین کانون‌های زمین‌لرزه‌های رخ داده، دارای پتانسیل لرزه‌خیزی بالایی است به همین دلیل تناسب کمی برای ایجاد اسکان موقت دارد. با توجه به موارد ذکرشده، به‌منظور استانداردسازی لایه‌های زمین‌شناسی، به مناطق دارای لیتولوژی آهکی، مناطق دور از کانون‌های زمین‌لرزه و خطوط گسلی، ارزش نزدیک یک داده‌شده است.

ج) پارامترهای توپوگرافی: در این پژوهش از پارامترهای ارتفاع و شیب به‌عنوان پارامترهای توپوگرافی مؤثر استفاده شده است. وضعیت هیدرو ژئومورفولوژی استان خوزستان سبب شده است تا مناطق کم ارتفاع این استان در معرض مخاطره سیلاب باشند به‌طوری که در یک روند کلی، مناطق جنوبی این استان که محل خروجی رودخانه‌ها هستند دارای کم‌ترین ارتفاع و مناطق شمالی این استان که پتانسیل سیل خیز کم‌تری دارند دارای ارتفاع بالاتری هستند.

براین اساس مناطقی که دارای ارتفاع بیش‌تری هستند به دلیل اینکه به‌دوراز مخاطره سیلاب هستند، پتانسیل بیش‌تری از نظر اسکان موقت دارند. پارامتر شیب از دیگر پارامترهای مؤثر در اسکان موقت محسوب می‌شود. مناطق دارای شیب زیاد، پتانسیل آسیب‌پذیری بیش‌تری در برابر مخاطره زمین‌لرزه دارند. همچنین این مناطق بعد از زمین‌لرزه نیز در معرض مخاطرات

ناشی از حرکات دامنه‌ای هستند. با توجه به موارد ذکرشده، به‌منظور استانداردسازی لایه‌های ارتفاع و شیب، به مناطق با ارتفاع زیاد و شیب کم، ارزش نزدیک یک داده‌شده است (شکل ۲).

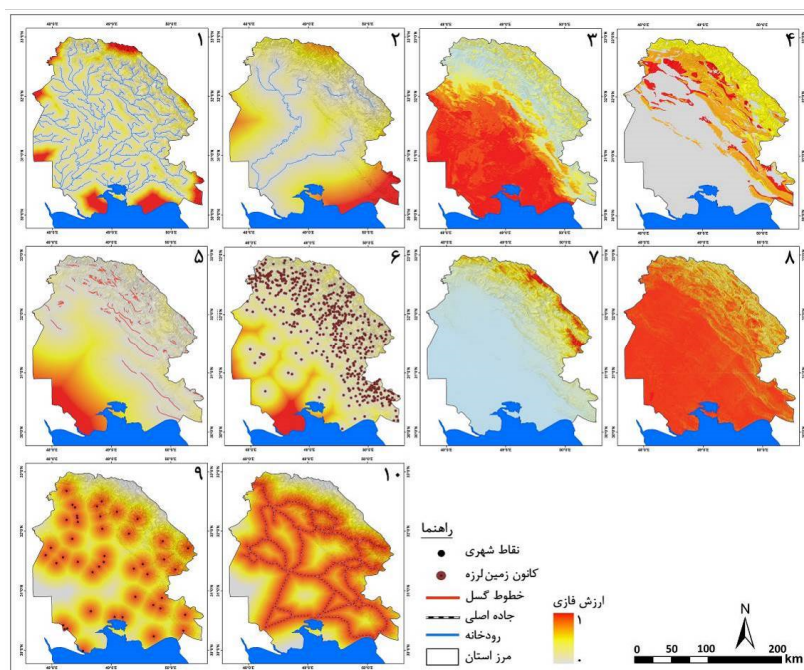
د) پارامترهای انسانی: با توجه به اینکه یکی از عوامل مهم در اسکان موقت، وضعیت دسترسی است بنابراین توجه به فاصله از نقاط شهری و جاده‌های اصلی حائز اهمیت است. درواقع، در مناطقی که نزدیک نقاط شهری و جاده‌های اصلی هستند، امکان انتقال تجهیزات و خدمات، آسان‌تر و کم‌هزینه‌تر است، بنابراین این مناطق پتانسیل بیش‌تری به منظور اسکان موقت دارند. با توجه به موارد ذکرشده، به‌منظور استانداردسازی لایه‌های فاصله از نقاط شهری و جاده‌های اصلی، به مناطق نزدیک به نقاط شهری و جاده‌های اصلی، ارزش نزدیک یک داده‌شده است (شکل ۲).

۳-۲- وزن‌دهی به پارامترها

پس از استانداردسازی لایه‌های اطلاعاتی، با استفاده از روش ضریب وزنی نسبی و بر مبنای نظرات کارشناسان، به لایه‌های اطلاعاتی وزن داده شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، پارامترهای فاصله از رودخانه‌های پایین‌دست سدها، فاصله از رودخانه و شیب به ترتیب با ضریب ۱/۹، ۱/۸ و ۱/۷، دارای بالاترین ضریب هستند و بالاترین تأثیرگذاری را دارند (جدول ۴).

۳-۳- اجرای مدل WLC

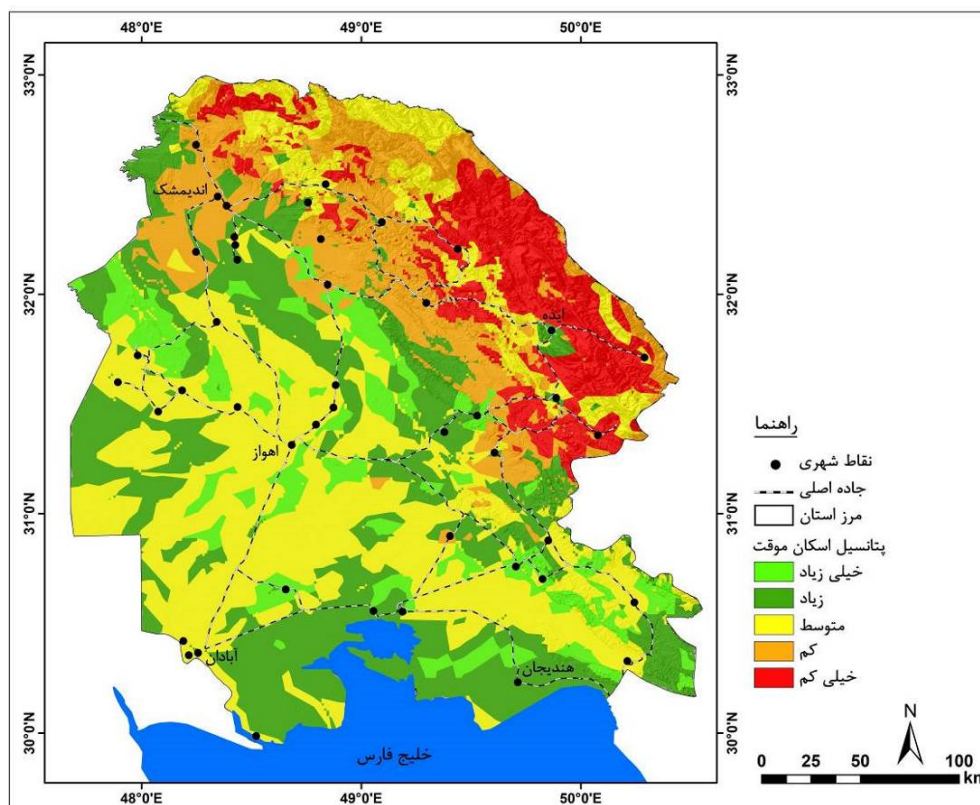
پس از وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی، وزن به‌دست‌آمده بر روی هر لایه اعمال شده است و سپس لایه‌های اطلاعاتی وارد نرم‌افزار TerrSet شده است. پس از واردکردن لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار TerrSet، لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از عملگر WLC، باهم ترکیب شده و سپس نقشه نهایی مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان در ۵ کلاس تهیه شده است (شکل ۳).



شکل ۲: نقشه استانداردسازی شده لایه‌های اطلاعاتی (۱) رودخانه، (۲) رودخانه‌های پایین‌دست سدها (۳) میانگین بارش سالانه (۴) لیتولوژی (۵) گسل (۶) کانون زمین‌لرزه (۷) ارتفاع (۸) شیب (۹) نقاط شهری (۱۰) جاده‌های اصلی

جدول ۴: وزن نهایی پارامترها

ردیف	پارامتر	ارجحیت نسبت به پارامترهای دیگر	وزن نهایی
۱	فاصله از رودخانه‌های پایین‌دست سدها	فاصله از رودخانه، شیب، ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۹
۲	فاصله از رودخانه	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۸
۳	شیب	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۷
۴	ارتفاع	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۶
۵	لیتولوژی	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۵
۶	فاصله از نقاط شهری	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۴
۷	فاصله از جاده اصلی	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۳
۸	لیتولوژی	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۲
۹	فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱/۱
۱۰	فاصله از گسل	ارتفاع، لیتولوژی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از جاده اصلی، لیتولوژی، فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه و فاصله از گسل	۱



شکل ۳: نقشه اولیه مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان

بر اساس نتایج به دست آمده، بخش هایی پراکنده ای از استان خوزستان به دلیل دور بودن از رودخانه، شیب کم، نزدیکی به نقاط شهری و جاده های اصلی، مستعد اسکان موقت هستند. همچنین مناطق شمالی این استان به دلیل شیب زیاد، نزدیکی به کانون های زمین لرزه و خطوط گسلی و همچنین دور بودن از نقاط شهری و جاده های اصلی، پتانسیل کمی به منظور اسکان موقت دارند.

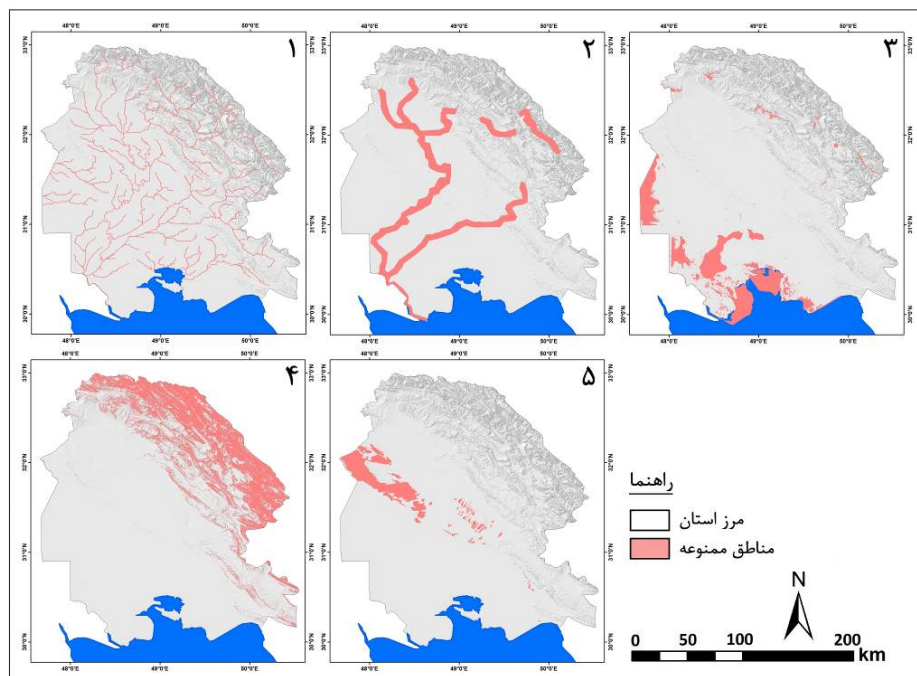
۴-۳- اعمال مناطق ممنوعه

با توجه به اینکه بعضی از مناطق پتانسیل آسیب پذیری بالایی دارند و هیچ تناسبی به منظور اسکان موقت ندارند، این مناطق به عنوان مناطق ممنوعه انتخاب شده اند. در این پژوهش حریم ۳۰۰۰ متری رودخانه های پایین دست سدها

(شکل ۴-۱) و حریم ۲۰۰ متری از رودخانه ها (شکل ۴-۲)، به دلیل پتانسیل سیل خیزی بالایی که دارند، جزء مناطق ممنوعه در نظر گرفته شده اند.

با توجه به پتانسیل آسیب پذیری و آلودگی پهنه های آبی و عدم تناسب این مناطق به منظور اسکان موقت، پهنه های آبی استان خوزستان نیز به عنوان مناطق ممنوعه در نظر گرفته شده است (شکل ۴-۳). با توجه به اینکه مناطق با شیب زیاد، بعد از زمین لرزه نیز در معرض مخاطرات ناشی از حرکات دامنه ای هستند و همچنین دسترسی به این مناطق دشوار است، مناطق با شیب بیش از ۲۰ درصد نیز جزء مناطق ممنوعه در نظر گرفته شده است (شکل ۴-۴).

پارامتر دیگری که کمتر مورد توجه قرار گرفته شده است، محدوده ریگزارهای استان خوزستان است.



شکل ۴: نقشه‌های مناطق ممنوعه پارامترهای موردنظر

۳-۵- ارزیابی وضعیت شهرهای استان

خوزستان از نظر پتانسیل اسکان موقت

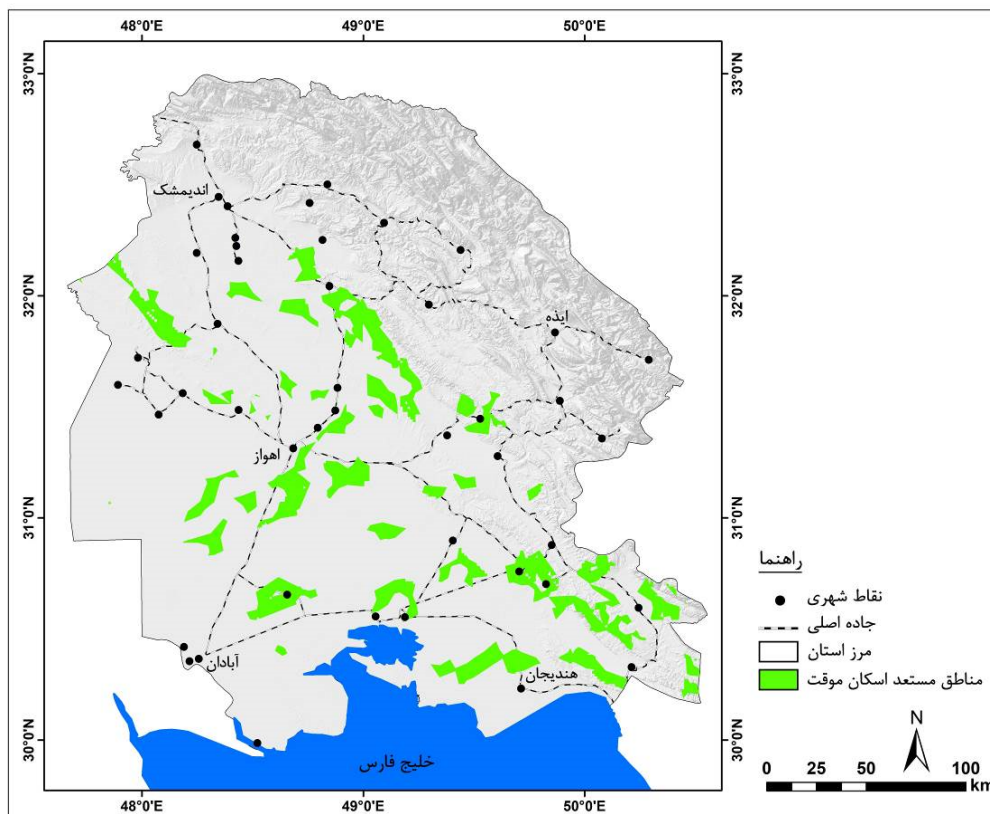
با توجه به تنوع وضعیت طبیعی استان خوزستان، میزان آسیب‌پذیری شهرهای این استان در برابر مخاطرات طبیعی متفاوت است. در این بخش با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از مراحل قبل، ابتدا به بررسی وضعیت آسیب‌پذیری شهرهای استان خوزستان در برابر مخاطره سیلاب و زمین‌لرزه پرداخته‌شده است و سپس به وضعیت پتانسیل اسکان موقت این شهرها نیز ارزیابی‌شده است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، از نظر وضعیت آسیب‌پذیری در برابر مخاطره سیلاب، ۲۰ شهر دارای پتانسیل آسیب‌پذیری زیاد، ۱۱ شهر دارای پتانسیل آسیب‌پذیری متوسط و ۱۲ شهر دارای پتانسیل آسیب‌پذیری کم هستند. از نظر وضعیت آسیب‌پذیری در برابر مخاطره زمین‌لرزه، ۱۷ شهر دارای پتانسیل آسیب‌پذیری زیاد، ۱۸ شهر دارای پتانسیل آسیب‌پذیری متوسط و ۸ شهر دارای پتانسیل آسیب‌پذیری کم هستند. همچنین نتایج

در استان خوزستان حدود ۲۶۰۰ کیلومترمربع ریگزار (میدان‌های ماسه‌ای) وجود دارد که به دلیل فعال بودن بخش زیادی از آنها، امکان اسکان موقت را ندارند (شکل ۴-۵).

پس از مشخص کردن مناطق ممنوعه در استان خوزستان، لایه‌های مربوط به مناطق ممنوعه باهم ترکیب‌شده و درنهایت بر روی نقشه نهایی اعمال‌شده است. پس از اعمال لایه مناطق ممنوعه، مناطق دارای پتانسیل بالای اسکان موقت در استان خوزستان مشخص‌شده است. در واقع، این مناطق، مناطقی هستند که از نظر ۱۰ پارامتر مورد استفاده دارای بالاترین پتانسیل هستند و همچنین خارج از مناطق ممنوعه هستند (شکل ۵).

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، این مناطق با مجموع وسعت ۵۰۸۳ کیلومترمربع، حدود ۸ درصد از وسعت استان خوزستان را شامل می‌شوند.



شکل ۵: نقشه نهایی مناطق دارای بیشترین پتانسیل اسکان موقت در استان خوزستان

کمی از این استان، مستعد ایجاد سایت‌های اسکان موقت باشد.

۴- نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف شناسایی مناطق مستعد اسکان موقت در استان خوزستان با استفاده از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی مختلف و تحلیل آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب و زمین‌لرزه انجام شد. نتایج حاصله نشان داد که با وجود وسعت بالای استان خوزستان و تنوع شرایط طبیعی، تنها ۸ درصد از وسعت این استان، مستعد اسکان موقت است و بخش قابل توجهی از این استان همانند شهرهای تهران (علوی، ۱۳۹۷)، سنندج (صادقی و پیسوزی، ۱۳۹۹) و کرمانشاه (یزدانی و همکاران، ۱۴۰۱)، به دلیل عوامل متعددی همچون نزدیکی به رودخانه‌های اصلی، شیب زیاد، نزدیکی به

ارزیابی پتانسیل اسکان موقت شهرهای استان خوزستان نشان داده است که از نظر اسکان موقت در برابر مخاطره سیلاب، ۲۳ شهر پتانسیل اسکان موقت را دارند و ۲۰ شهر نیز به دلیل نزدیکی به رودخانه‌های اصلی و پتانسیل بالای سیل‌خیزی، امکان اسکان موقت را ندارند. از نظر اسکان موقت در برابر مخاطره زمین‌لرزه، ۲۶ شهر پتانسیل اسکان موقت را دارند و ۱۷ شهر نیز به دلیل پتانسیل لرزه‌خیزی بالایی که دارند، امکان اسکان موقت را ندارند. همچنین نتایج به‌دست‌آمده نشان داده است که ۱۵ شهر امکان اسکان موقت در صورت بروز هر دو مخاطره را دارند ولی ۲۸ شهر این امکان را ندارند (جدول ۵).

مجموع نتایج به‌دست‌آمده نشان داده است که بخش زیادی از وسعت استان خوزستان در معرض مخاطرات طبیعی خصوصاً سیلاب و زمین‌لرزه قرار دارد و همین مسئله سبب شده است تا بخش‌های

جدول ۵: ارزیابی وضعیت پتانسیل آسیب پذیری و اسکان موقت شهرهای استان خوزستان در برابر مخاطرات طبیعی

ردیف	شهر	آسیب پذیری در برابر سیلاب	آسیب پذیری در برابر زمین لرزه	پتانسیل اسکان موقت در صورت وقوع سیلاب	پتانسیل اسکان موقت در صورت وقوع زمین-لرزه	پتانسیل اسکان موقت برای هر دو مخاطره
۱	اروندکنار	زیاد	کم	ندارد	دارد	ندارد
۲	الوان	متوسط	متوسط	دارد	دارد	دارد
۳	امیدیه	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد
۴	اندیمشک	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۵	اهواز	زیاد	متوسط	ندارد	دارد	ندارد
۶	ایذه	کم	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۷	آبادان	زیاد	کم	ندارد	دارد	ندارد
۸	آغاجاری	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد
۹	باغملک	متوسط	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۱۰	بستان	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد
۱۱	بندر امام خمینی	متوسط	کم	دارد	دارد	دارد
۱۲	بندر ماهشهر	متوسط	کم	دارد	دارد	دارد
۱۳	بهبهان	متوسط	متوسط	دارد	دارد	دارد
۱۴	جایزان	متوسط	متوسط	دارد	دارد	دارد
۱۵	حسینه	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۱۶	حمیدیه	زیاد	متوسط	ندارد	دارد	ندارد
۱۷	خرمشهر	زیاد	کم	ندارد	دارد	ندارد
۱۸	دز آب	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۱۹	دزفول	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۲۰	دهدز	کم	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۲۱	رامشیر	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد
۲۲	رامهرمز	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۲۳	رفیع	متوسط	متوسط	دارد	دارد	دارد
۲۴	سالند	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۲۵	سردشت	متوسط	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۲۶	سوسنگرد	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد
۲۷	شادگان	متوسط	کم	دارد	دارد	دارد
۲۸	شوش	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۲۹	شوشتر	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۳۰	شیبان	زیاد	متوسط	ندارد	دارد	ندارد
۳۱	صفی آباد	متوسط	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۳۲	قلعه خواجهو	کم	زیاد	دارد	ندارد	ندارد

۳۳

شماره ۳۳
بهار ۱۴۰۵

فصلنامه علمی
و پژوهشی



مکان یابی مناطق مستعد اسکان موقت چندمخاطره ای (سیل و زمین لرزه)
با استفاده از مدل تلفیقی ضریب وزنی WLC در استان خوزستان
حمید گنجفان، فاطمه جوهری هوشی، یاسر حسن زاده و عباس درخشان

ردیف	شهر	آسیب پذیری در برابر سیلاب	آسیب پذیری در برابر زمین لرزه	پتانسیل اسکان موقت در صورت وقوع سیلاب	پتانسیل اسکان موقت در صورت وقوع زمین لرزه	پتانسیل اسکان موقت برای هر دو مخاطره
۳۳	گتوند	زیاد	زیاد	ندارد	ندارد	ندارد
۳۴	لالی	کم	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۳۵	مسجدسلیمان	کم	زیاد	دارد	ندارد	ندارد
۳۶	مقاومت	متوسط	متوسط	دارد	دارد	دارد
۳۷	ملاثانی	زیاد	متوسط	ندارد	دارد	ندارد
۳۸	میانرود	زیاد	متوسط	ندارد	دارد	ندارد
۳۹	مینوشهر	زیاد	کم	ندارد	دارد	ندارد
۴۰	ویس	زیاد	متوسط	ندارد	دارد	ندارد
۴۱	هفتگل	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد
۴۲	هندیجان	زیاد	کم	ندارد	دارد	ندارد
۴۳	هویزه	کم	متوسط	دارد	دارد	دارد

کانون‌های زمین لرزه و خطوط گسلی، فاصله از نقاط شهری و جاده‌های اصلی، از پتانسیل پایینی برای اسکان موقت برخوردار است.

بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده، تنها بخش‌هایی پراکنده از استان شرایط مناسب برای اسکان موقت را دارند. ارزیابی آسیب‌پذیری شهرهای استان نیز بیانگر آن است که بسیاری از شهرها در معرض خطر بالای سیلاب و زمین لرزه قرار دارند که این مسئله محدودیت‌های جدی در انتخاب سایت‌های اسکان موقت ایجاد می‌کند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، از نظر اسکان موقت در برابر مخاطره سیلاب، ۲۳ شهر پتانسیل اسکان موقت را دارند و ۲۰ شهر نیز به دلیل نزدیکی به رودخانه‌های اصلی و پتانسیل بالای سیل‌خیزی، امکان اسکان موقت را ندارند.

از نظر اسکان موقت در برابر مخاطره زمین لرزه، ۲۶ شهر پتانسیل اسکان موقت را دارند و ۱۷ شهر نیز به دلیل پتانسیل لرزه‌خیزی بالایی که دارند، امکان اسکان موقت را ندارند. همچنین نتایج به‌دست‌آمده نشان داده است که ۱۵ شهر

امکان اسکان موقت در صورت بروز هر دو مخاطره را دارند ولی ۲۸ شهر این امکان را ندارند. براین‌اساس، تنها تعداد محدودی از شهرها قابلیت اسکان موقت در مواجهه با هر دو مخاطره را دارا هستند.

نتایج این تحقیق نشان داده است که بهبود مدیریت اسکان موقت و کاهش ریسک مخاطرات طبیعی در استان نیازمند به‌روزرسانی مستمر داده‌های مکانی و اطلاعات مخاطرات، تمرکز بر توسعه زیرساخت‌ها در مناطق کم‌خطر، ارائه آموزش‌های مدیریت بحران به ساکنان مناطق آسیب‌پذیر، تقویت همکاری بین‌سازمانی و انجام مطالعات چندبعدی برای شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب سایت‌های اسکان موقت (مانند دسترسی به امکانات و منابع ضروری) است.

این اقدامات می‌تواند به افزایش تاب‌آوری استان و تضمین امنیت ساکنان منجر شود. باین حال، این پژوهش محدودیت‌هایی نیز دارد؛ ازجمله عدم در نظر گرفتن معیارهای اجتماعی-اقتصادی (مانند تراکم جمعیت و ساختار بافت

محلات) و وابستگی نتایج به‌دقت و روزآمدی داده‌های پایه؛ بنابراین، برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود معیارهایی همچون مالکیت زمین، دسترسی به منابع آب و برق و نظرات ذی‌نفعان محلی نیز در مدل ارزیابی ادغام شود. علاوه بر این، انجام اعتبارسنجی میدانی نتایج می‌تواند گامی مهم در ارتقای دقت و کاربردی بودن یافته‌ها باشد.

۵- قدردانی

از کارشناسان ارجمند که با دیدگاه‌های تخصصی و ارزشمند خود در ارزیابی پارامترهای مورد استفاده این مقاله، ما را یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

۸- منابع

۱. اسدی، معصومه؛ اکبری، فاطمه؛ امامی، کامیار. (۱۳۹۹). ارزیابی مناطق مستعد توسعه فیزیکی شهر سقز با استفاده از مدل تلفیقی AHP-Fuzzy، جغرافیا و روابط انسانی، ۲(۴)، ۲۳۹-۲۳۰. https://www.gahr.ir/article_106209.html
۲. اسدی، معصومه؛ حیدری، زهرا؛ امامی، کامیار. (۱۴۰۱). ارزیابی روند توسعه فیزیکی شهر پلدختر به سمت مناطق سیل‌خیز. مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۱(۲)، ۱۷۴-۱۵۹. <https://doi.org/10.22067/geoch.2021.72169.1101>
۳. جمینی، داود؛ شهابی، هیمن؛ نظری، حمید، آتش‌بهار، رامین. (۱۴۰۲). شناسایی سکونتگاه‌های روستایی در معرض خطر وقوع زمین‌لغزش در زیست‌بوم‌های عشایری (مطالعه موردی: شهرستان پاوه). مطالعات برنامه‌ریزی قلمرو کوچ‌نشینان، ۳(۱)، ۱۲۲-۱۰۷. <https://doi.org/10.22034/jsnap.2023.410697.1066>
۴. مدینه اصفهانی، شهلا؛ شاه‌منصوری، بیتا؛ درزیان رستمی، حسن؛ صفایی، داود. (۱۴۰۴). استراتژی مدیریت اطلاع‌رسانی اخبار بحران‌های طبیعی در شبکه‌های اجتماعی. مدیریت بحران، ۱۴(۳)، ۱۰۱-۸۱. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1404.14.3.5.7>
۵. نگهبان، سعید؛ پی‌سوزی، تینا؛ گنجائیان، حمید؛ نوروزی، میلاد. (۱۴۰۰). شناسایی مناطق مستعد وقوع زمین‌لغزش و جابجایی عمودی با استفاده از تصاویر راداری (مطالعه موردی: محدوده شهری و حاشیه شهری لواسان). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۰(۳)، ۱۸-۱. <https://doi.org/10.22067/geoch.2021.71728.1094>
۶. قنبری، سعید؛ صلواتیان، سیاوش؛ کیا، علی‌اصغر. (۱۳۹۹). شاخص‌های سنجش تاب‌آوری سازمانی خبرگزاری‌های ایران در بلایای طبیعی. مدیریت بحران، ۹(۱)، ۱۱۴-۱۰۱. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1399.9.1.8.1>
۷. نیک‌پور، عامر؛ لطفی، صدیقه؛ یاراحمدی، منصوره. (۱۴۰۰). ارزیابی میزان تاب‌آوری شهر نورآباد ممسنی در برابر سوانح طبیعی (زلزله). مدیریت بحران، ۱۰(۱)، ۷۱-۵۷. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1400.1.5.5>
۸. اسدی، معصومه؛ اکبری، فاطمه؛ امامی، کامیار. (۱۳۹۹). ارزیابی مناطق مستعد توسعه فیزیکی شهر سقز با استفاده از مدل تلفیقی AHP-Fuzzy، جغرافیا و روابط انسانی، ۲(۴)، ۲۳۹-۲۳۰. https://www.gahr.ir/article_106209.html
9. Cutter, S.L., Ash, K.D., & Emrich, C.T. (2014). The geographies of community disaster resilience. Global Environmental Change, 29, 65-77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.08.005>
10. Smith, K. (2020). Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster. Routledge, P 504. <https://doi.org/10.4324/9780203805305>
11. Alexander, D. (2014). Disaster and Emergency Planning for Preparedness, Response, and Recovery. Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science, 1-20. <https://doi.org/10.1093/acrefore%2F9780199389407.013.12>
12. Johnston, D., & Paton, D. (2016). Disaster resilience: An integrated approach. Emergencies and disasters, Charles C Thomas Pub Ltd, P413. <https://www.amazon.com/Disaster-Resilience-Integrated-Douglas-Paton/dp/0398091692>
13. Hu, Z.H., Sheu, J.B., & Xiao, L. (2014). Post-disaster evacuation and temporary resettlement considering panic and panic spread. Transportation Research Part B: Methodological, 69, 112-132. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trb.2014.08.004>
14. Nappi, M.M.L., & Souza, J.C. (2015). Disaster management: Hierarchical structuring criteria for selection and location of temporary shelters. Natural Hazards 75(3): 2421-2436. <http://dx.doi.org/10.1007/s11069-014-1437-4>
15. Wang, Y.Y., Xu, Z.S. (2022). A multi-objective location decision making model for emergency shelters giving priority to subjective

- analysis and remote sensing. *Natural Hazards* 113, 345–363. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05303-0>
24. Cetin, M., Kaya, A.Y., Elmas, N., Adiguzel, F., Siyavus, A.E., & Kocan, N. (2023). Assessment of emergency gathering points and temporary shelter areas for disaster resilience in Elazığ, Turkey. *Natural Hazards*, 120, 1925–1949. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06271-9>
25. Amiran, A., Behnam, B., & Seyedin, S. (2024). AI-Based model for site-selecting earthquake emergency shelters. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80586-w>
۲۶. علوی، سیدعلی؛ ابراهیمی، محمد؛ مرادپور، نبی. (۱۳۹۷). جانمایی بهینه مراکز اسکان موقت پس از وقوع بحران با استفاده از تحلیل فضایی GIS و مدل تصمیم‌گیری چند معیاره وایکور Vikor مطالعه موردی: منطقه ۱۱ شهرداری تهران. *نشریه علمی شهر ایمن*، ۱۱(۱)، ۲۱–۳۷. https://www.ispdr.ir/article_705639.html
۲۷. بیطرفان، علی؛ دانشجو، خسرو. (۱۴۰۱). ارزیابی انواع روش‌های اسکان موقت در زمان بحران در برابر تهدیدات با بهره‌گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP. *نشریه علمی شهر ایمن*، ۱۳(۴)، ۲۱–۳۷. <https://doi.org/10.22034/ispdr.2023.703272>
۲۸. محمودی، عارفه؛ هاشم‌پور، رحیم؛ محمدی، اکبر. (۱۴۰۲). مکان‌یابی اسکان موقت و سایت‌های مدیریت بحران در شهر سمنان با روش ارزیابی چندمقیسه. *دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۱۳(۱)، ۸۲–۹۰. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23225955.1402.13.1.6.3>
۲۹. حسینی، آتوسا؛ متکی، زهیر؛ ادیب، مرتضی. (۱۴۰۴). آسیب‌شناسی اسکان اضطراری و موقت پس از سیل ۱۳۹۸ شهرستان آق‌قلا بر اساس ارزیابی استفاده‌کنندگان. *نشریه علمی شهر ایمن*، ۱۳(۲)، ۷۵–۵۱. <https://doi.org/10.22034/ispdr.2024.2035244.1120>
۳۰. رنگزن، کاظم؛ کابلی‌زاده، مصطفی؛ کریمی، دانیال؛ منصوری‌نیمی، ابراهیم. (۱۳۹۵). پهنه‌بندی خطرپذیری زلزله و مکان‌یابی مناطق امن در زمان مخاطرات evaluation of residents. *International Journal of Computers Communications & Control* 17(4). <http://dx.doi.org/10.15837/ijccc.2022.4.4749>
16. Hoffman, S. M., & Oliver-Smith, A. (2002). Catastrophe & Culture: The Anthropology of Disaster. *Anthropologica*, 45(1). <http://dx.doi.org/10.2307/25606126>
۱۷. دالوند، فاطمه؛ حسینی، سیدابولفضل؛ طهماسبی، پیمان؛ بهمنی، امید. (۱۴۰۴). بررسی گستره سیلاب با اعمال روش آستانه‌گذاری خودکار اوتسو بر روی تصاویر سار (مطالعه موردی: سیلاب فروردین‌ماه ۱۴۰۳ استان سیستان و بلوچستان). *مدیریت بحران*، ۱۴(۴)، ۱–۱۵. https://www.joem.ir/article_728656.html
۱۸. گنجائیان، حمید. (۱۴۰۳). ارزیابی استعداد لرزه‌خیزی کلان‌شهرهای ایران. *فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»*، ۳۳(۱۳۲)، ۱۷۳–۱۸۸. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2024.2019284.3047>
۱۹. گنجائیان، حمید. (۱۴۰۳). تحلیل مکانی و زمانی زمین‌لرزه‌های ایران در طی سال‌های ۱۹۰۷ تا ۲۰۲۳. *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۳(۴)، ۲۲۲–۲۴۳. <https://doi.org/10.22067/geoe.2024.87246.1470>
۲۰. صفری‌نامیوندی، مهدی؛ گنجائیان، حمید؛ نصرتی، مژگان؛ محمدیان، کلثوم. (۱۴۰۳). شناسایی مناطق سیل‌زده و تحلیل عوامل مؤثر در وقوع آن (مطالعه موردی: جنوب شرق استان سیستان و بلوچستان). *پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی*، ۱۳(۲)، ۱۸۱–۱۹۴. <https://doi.org/10.22034/gmpj.2024.449586.1494>
۲۱. نگهبان، سعید؛ گنجائیان، حمید؛ ابراهیمی، عطیرین؛ قیصریان، سیدسعدی. (۱۴۰۳). تحلیل نقش عوامل محیطی در وقوع سیلاب‌ها با استفاده از سامانه گوگل ارث انجین (مطالعه موردی: غرب استان گلستان). *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۱۳(۴)، ۱–۱۸. <https://doi.org/10.22108/gep.2024.142342.1659>
۲۲. نادری، فتح‌الله؛ ناصری، بهروز؛ خان‌محمدیان، یاسم؛ سلامت، عماد؛ کوشا، محمدتقی. (۱۴۰۱). اولویت‌بندی خطر سیل در حوضه آبخیز گنجوان استان ایلام با استفاده از مدل الکتره. *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۱(۳)، ۱–۲۱. <https://doi.org/10.22067/geoe.2022.73531.1131>
23. Ommi, S., & Janalipour, M. (2022). Selection of shelters after earthquake using probabilistic seismic aftershock hazard

طبیعی با استفاده الگوریتم‌های هوش مصنوعی و GIS (مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری کلان‌شهر اهواز). جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۷(۳)، ۴۹-۶۶.

<https://doi.org/10.22108/gep.2017.98164>

۳۱. صفایی‌پور، مسعود؛ ملکی، سعید؛ قانیدی، سهراب؛ ابراهیمی، اعظم. (۱۴۰۳). تحلیل و پیشنهاد الگوی توسعه فیزیکی شهر ایذه با تأکید بر مخاطرات طبیعی. مدیریت بحران، ۱۳(۴)، ۲۱-۳۵.

<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23453915.1403.13.4.2.9>

۳۲. صفری نامیوندی، مهدی. (۱۴۰۴). ارزیابی وضعیت سیل‌خیزی شهرهای استان خوزستان. جغرافیا و روابط انسانی، ۷(۴)، ۲۹۹-۳۱۵.

<https://doi.org/10.22034/gahr.2025.514247.2433>

۳۳. نگهبان، سعید؛ گنجائیان، حمید؛ قیصریان، سیدسعدی؛ ابراهیمی، عطیرین. (۱۴۰۳). شناسایی کانون‌های گردوغبار و تحلیل عوامل مؤثر در وقوع آن بر مبنای داده‌های سنجنش‌ازدوری (مطالعه موردی: جنوب غرب ایران). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۳(۴)، ۳۸۶-۴۰۵.

<https://doi.org/10.22067/geoh.2024.89088.1504>

۳۴. صادقی، علیرضا؛ پی‌سوزی، تینا. (۱۳۹۹). شناسایی مناطق مستعد جهت اسکان موقت بعد از وقوع زلزله (مطالعه موردی: شهر سنجندج). جغرافیا و روابط انسانی، ۲۳(۴)، ۲۵۴-۲۶۳.

<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.26453851.1399.2.4.16.4>

۳۵. مقصودی، مهران؛ گورابی، ابوالقاسم؛ یمانی، مجتبی؛ بذرافکن، مرضیه. (۱۴۰۰). مکان‌یابی اسکان موقت مبتنی بر مخاطره سیل در شهر شیراز. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۵۳(۴)، ۴۸۷-۵۰۷.

<https://doi.org/10.22059/jphgr.2021.320333.1007602>

۳۶. یزدانی، محمدحسن؛ غفاری‌گیلانده، عطا؛ ویس-مرادی، فرحناز. (۱۴۰۱). تحلیل و شناسایی معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی بهینه اسکان موقت پس از زلزله - مطالعه موردی: شهر کرمانشاه. فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۳۱(۱۲۴)، ۱۴۹-۱۶۳.

<https://doi.org/10.22131/sepehr.2023.542592.2816>

۳۷

شماره ۳۳

پیاپی ۱۴۰۵

فصلنامه علمی
و پژوهشی



مکان‌یابی مناطق مستعد اسکان موقت چندمخاطره‌ای (سیل و زمین‌لرزه) با استفاده از مدل تلفیقی ضریب وزنی نسبی و WLC در استان خوزستان / حمید گنجائیان، فاطمه جواهری هوشی، یاسر حسن‌زاده و عباس درخشان