Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیستم و پنجم ، شماره‌ی ۸۹
بهار ۱۴۰۴، صفحات ۱۰۷-۸۵

فهیمه هوشمند[۱]
علی وخشوری:[۲]*
محمد ابراهیم عفیفی[۳]

مدیریت ریسک بلایا و برنامه‌ریزی فضایی در شهرها با تاکید بر سیل (مطالعه موردی: شیراز)

تاریخ دریافت:۱۴۰۳/۸/۱۶ تاریخ پذیرش:۱۴۰۴/۲/۱۶

چکیده

سیل یکی از مخاطرات طبیعی است که بیشترین خسارات جانی و مالی را در سراسر دنیا و از جمله در ایران به همراه داشته‌است. به دلیل ماهیت چندبعدی، فضایی و پیچیدگی در تجزیه و تحلیل، پاسخگویی بهینه به سیلاب، نیازمند بکارگیری استراتژی‌های مدیریت ریسک بلایا موثر در برنامه‌ریزی فضایی شهری است. این مطالعه تحلیلی جامع از مدیریت ریسک بلایا و برنامه‌ریزی فضایی در شهر شیراز با تاکید بر سیلاب‌های شهری ارائه می‌کند و چالش‌ها، فرصت‌ها و استراتژی‌های افزایش تاب‌آوری در محیط‌های شهری را برجسته می‌کند. بر همین اساس هدف اصلی این پژوهش که بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای‌است، تهیه نقشه خطر وقوع سیل در شهر شیراز و شناسایی پراکنش فضایی وضعیت تاب‌آوری و مناطق آسیب‌پذیر در مواجهه با مخاطره سیل است. روش تحقیق توصیفی – تحلیلی است که با استفاده از آن معیارها و شاخص‌های مورد نیاز انتخاب شده و نتایج حاصل از روش فازی به عنوان لایه‌هایی در نرم‌افزار Arc GIS سنجیده شده‌است. در آخر با توجه به وزن داده شده به هر یک از لایه‌ها و با استفاده از مدل فرایند

[۱] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران
[۲] گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران
[*] نویسنده مسئول: علی وخشوری، تلفن: ۰۹۱۷۱۸۱۱۷۳۷، پست الکترونیکی: vakhshoori.aa@gmail.com
[۳] گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

تحلیل سلسله مراتبی، مکان‌هایی با تطابق بیشتری با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب انتخاب شده‌اند. جهت تهیه نقشه خطر وقوع سیل از ١٤ پارامتر استفاده شده‌است. به منظور تهیه لایه‌های اطلاعاتی از نرم افزار ArcGIS و ENVI و برای وزن دهی معیارها و تعیین مهمترین معیار از روش AHP استفاده گردیده‌است. درنهایت با اعمال وزن‌های هر یک از معیارها نقشه خطر تهیه شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که مناطق شمال، غرب، جنوب غربی و جنوب شرقی رودخانه خشک شیراز، جزو مناطق با کمترین ارزش در زمینه خطر وقوع سیل و تاب‌آوری در حوضه رودخانه خشک می‌باشند؛ اما مناطق جنوبی، مرکزی و قسمتی از شرق جزو مناطق کم خطر و با پتانسیل بالای تاب‌آوری می‌باشد.

واژگان کلیدی: سیلاب، مدیریت ریسک، برنامه ریزی فضایی، تاب‌آوری، شیراز

مقدمه

مخاطرات محیطی از عمده ترین مشکلاتی است که بیشتر کلان شهرهای جهان با آن دست به گریبانند و به عنوان تهدیدی برای جوامع بشری مطرح بوده‌اند (Tahmasabi et al., 2023). در بین مخاطرات طبیعی، سه پدیده زمین لرزه، سیل و لغزش جزء ویرانگرترین حوادث و سیلاب‌ها از پرهزینه ترین آنها در سراسر جهان هستند (Faramarizi et al.,2019) که سالانه جان هزاران نفر را می‌گیرد که به کشاورزی، شیلات، مسکن و زیرساختها آسیب می‌رساند و فعالیتهای اقتصادی و اجتماعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Daneshparvar et al., 2022). تشدید سیر صعودی خسارات سیل در دو دهه گذشته سبب شده که آرزوی دیرینه حل قطعی مسئله سیل جای خود را به این واقعیت دهد که همیشه نمی توان در مهار سیلاب‌ها موفق بود بلکه باید کوشید تا پیامدهای زیانبار آن را کاهش داد (Afsari and Shahsavari,2021). از این رو برنامه‌ریزی برای کاهش اثرات این مخاطرات، نقش کلیدی در مدیریت بحران‌های شهری دارد (Nasr and Abdul Azimi,2022). ایران از جمله کشورهای آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات طبیعی است. بنابراین شناسایی مناطق دارای پتانسیل خطر از اهمیت بسیاری برخوردار و در جهت مدیریت صحیح بحران مؤثر است. (Sasanpour et al.,2021).

برنامه‌ریزی شهری در اکثر شهرهای کشورهای جهان سوم با عدم آمادگی برای رویارویی با حوادث آینده مواجه بوده و حوادث ناگوار پیش از آنکه تدبیری برای مقابله و کاهش اثرات آنها اندیشیده شود، همه را غافلگیر می‌کند. وقوع این فجایع مخرب اهمیت ایجاد یک سیستم مدیریت ریسک بلایا با بکارگیری برنامه ریزی فضایی و توجه به تاب‌آوری شهری را برجسته می‌کند (Liu et al., 2021). یک شهر تاب‌آور، شهری آماده در برابر حوادث است که به سرعت به شرایط جدید، پاسخ داده و با کمترین آسیب به شرایط قبل از حادثه بر می گردد (Shamaei and Mirzazadeh, 2020). موقعیت جغرافیایی، معیارهای اقتصادی و اجتماعی، امکانات شهری و زیرساخت‌های بنیادی، همگی نقش مهمی در درجه تاب‌آوری سیستم‌های شهری و برنامه‌ریزی در برابر مخاطرات دارند (Ghaem Maqami et al.,2022). گنجاندن مدیریت ریسک بلایا در برنامه‌ریزی فضایی نیازمند یک استراتژی مبتنی بر جغرافیا برای کاهش خطر فاجعه است (Corsellis and vitale, 2005). بحث در مورد برنامه‌ریزی فضایی همچنین بر نیاز به رویکردهای بین رشته ای،

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

استراتژیک و مشارکتی بیشتر برای دستیابی به اهداف سیاستی فراگیر مانند تاب آوری و پایداری تأکید می کند (Drezner and Drezner, 2015).

اکوسیستم ایران و استان فارس بطور طبیعی به علت وقوع رگبارهای شدید، کوتاه مدت و گونه‌های پهن برگ مستقر، مستعد بروز سیل است. علاوه بر پتانسیل طبیعی سیل‌خیزی، با توسعه عمرانی شهر شیراز در بالا دست آبخیز شهر، به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بر سطوح نفوذ ناپذیر و نتیجتا رواناب سطحی و متمرکز (سیلاب) افزوده خواهد شد. لذا احتمال سرریز کردن سیلاب بیشتر از چند دهه قبل خواهد بود (Sufi,2010) و عدم توجه به مدیریت سیلاب می‌تواند بخش‌های قابل توجهی از بافت شهری را تهدید کند (Rezaian et al.,2021). اهداف ذکر شده در این مقاله، شناسایی راهکار برنامه‌ریزی فضایی مبتنی بر ریسک با توجه به وضعیت تاب‌آوری شهر شیراز در مواجهه با سیلاب‌های شهری و میزان تأثیرگذاری این مهم بر کاهش تأثیر بالقوه خطر است. استفاده از تحلیل‌های GIS و مدل‌سازی‌های پیشرفته می‌تواند به شناسایی مناطق پرخطر و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش خطرات کمک کند (Salehi et al.,2013). مطالعه موردی شیراز حاکی از خلأها و کاستی‌هایی در مدیریت ریسک بلایا و برنامه‌ریزی فضایی از جمله توجه ناکافی به ریسک بلایا در برنامه‌ریزی شهری است. این مقاله بر اساس یافته‌ها، مجموعه‌ای از توصیه‌ها و استراتژی‌ها و پذیرش فناوری‌های نوآورانه برای آمادگی و واکنش در برابر بلایا را برای ارتقای مدیریت ریسک بلایا و برنامه‌ریزی فضایی در شیراز پیشنهاد می‌کند که شامل بهبود سیستم‌های هشداردهنده، تقویت زیرساخت‌های مقاوم در برابر سیل و استفاده از فناوری‌های نوین مانند GIS برای تحلیل و پیش‌بینی بهتر خطرات است.

مبانی نظری

نقش برنامه‌ریزی فضایی در برنامه‌های سیاست جهانی مهم مانند چارچوب سندای برای کاهش خطر بلایا و دستور کار و اهداف توسعه پایدار 2015-2030 (SDG) برجسته شده‌است (Church, 2002 & Barbara, 2019). براساس مطالعات انجام شده، تعداد پژوهش های مکانی صورت گرفته، مرتبط با تاب آوری شهرها در مواجهه با سیل از سال ۲۰۱۶ به بعد به طور معناداری افزایش یافته‌است (Gao et al., 2022: 2). در ادامه برخی مفاهیم مرتبط با پژوهش حاضر ارائه می گردد.

مدیریت ریسک بلایا و تاب‌آوری شهری

مدیریت ریسک بلایا به مجموعه‌ای از فرآیندها و اقدامات اشاره دارد که هدف آن‌ها کاهش اثرات منفی بلایا بر جوامع انسانی است. این فرآیندها شامل شناسایی، ارزیابی و کاهش خطرات، برنامه‌ریزی پیشگیرانه، آمادگی، پاسخ و بازسازی می‌باشند. در این راستا، تاب‌آوری شهری به عنوان یک مفهوم کلیدی مطرح می‌شود که به توانایی یک شهر در مواجهه با بلایا و بازگشت به وضعیت عادی اشاره دارد (Woodruffa et al., 2021). تاب‌آوری شهری شامل توانایی سیستم‌های شهری در جذب، تطبیق و بازیابی از اثرات بلایا است و نوعی آینده‌نگری محسوب می‌شود (Saidi et al.,2021).

برنامه‌ریزی فضایی

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

برنامه‌ریزی فضایی به تخصیص بهینه منابع و استفاده از زمین برای توسعه پایدار شهری می‌پردازد. این نوع برنامه‌ریزی شامل تحلیل‌های مکانی و استفاده از ابزارهایی مثل GIS برای شناسایی مناطق پرخطر و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش خطرات می‌باشد (Kozegar Koleji et al.,2022). برنامه‌ریزی فضایی می‌تواند به بهبود تاب‌آوری شهری کمک کند و از طریق تحلیل‌های مکانی، نقاط ضعف و قوت تاب‌آوری شهری را شناسایی کند. برنامه‌ریزی فضایی می‌تواند به طور مثبتی به کاهش خطر بلایا و افزایش تاب‌آوری کمک کند (Jean et al., 2018).

رابطه برنامه ریزی فضایی و مدیریت ریسک بلایا

برنامه‌ریزی فضایی ابزاری کلیدی برای ایجاد چارچوب‌های بلندمدت و پایدار برای توسعه اجتماعی، سرزمینی و اقتصادی در داخل و بین کشورها است (Markopoulos and Butler, 2006). از آنجایی که خطرات قابل حذف نیستند، هدف کاهش آسیب پذیری و قرار گرفتن در معرض، افزایش ظرفیت و در نتیجه کاهش خطر بلایا است. برنامه‌ریزی فضایی در مسئله مدیریت بلایا به عنوان سازماندهی، برنامه‌ریزی و به کارگیری اقدامات آماده‌سازی، واکنش و بازیابی از بلایا شناخته می‌شود و بر ایجاد و اجرای برنامه‌های آمادگی و دیگر برنامه‌ها برای کاهش تأثیر بلایا و «بازسازی بهتر» تمرکز دارد (Abdi et al.,2019). بطور کل، برنامه‌ریزی فضایی به ارزیابی سریع آسیب، پیش و پس از یک بلای طبیعی کمک می‌کند. با توجه به ماهیت مخاطرات طبیعی، انتظار می رود برنامه ریزی فضایی: الف) فعالانه عمل کند، یعنی احتمال وقوع بلایای طبیعی در یک منطقه را کاهش دهد (ب) اثرات وقوع خطرات را کاهش دهد و به رفع آنها کمک کند و (ج) به روند بازیابی و تعادل مجدد کمک کند (Zanganeh Shahraki et al.,2024).

پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر مطالعات بسیاری در ارتباط با موضوع برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت مخاطرات انجام شده‌است که در ادامه خلاصه و نتایج حاصل از برخی از این پژوهش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند.

در سال Bertilsoo et al (2018) در مقاله‌ای با عنوان تاب‌آوری سیلاب شهری، به برنامه‌ریزی شهری با توجه به شاخص های چندگانه برای ادغام تاب‌آوری پرداخته‌اند. سانگ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان تعادل تاب آوری – آسیب پذیری در مقابل سیلاب‌های شهری: نمونه موردی شهرهای ساحلی چین، دریافتند که آسیب‌پذیری شهر شنژن در برابر سیلاب در یک نقطه متمرکز نیست و ٪۷۶ حومه و خارج شهر در معرض خطر متوسط و بالای سیلاب قرار دارد.

Masomian et al(2022) در مقاله خود با عنوان تحلیل مکانی بر تاب آوری کالبدی – زیرساختی شهر چمستان در برابر سیلاب به تحلیل روابط بین شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی شهر چمستان در برابر سیلاب‌های شهری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بخش شمالی شهر که هسته اصلی چمستان می‌باشد، در رده‌های عدم تاب آوری و تاب‌آوری پایین کالبدی – زیرساختی قرار گرفته است که مجاورت با رودخانه واز و اراضی با شیب بالا از مهمترین دلایل پایین بودن سطح تاب‌آوری یا عدم تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی شهر در مقابل سیلاب است .

Ahmadzadeh and Davarpanah (2022) در مقاله‌ای تحت عنوان تحلیل فضایی خطر وقوع سیل با رویکرد

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

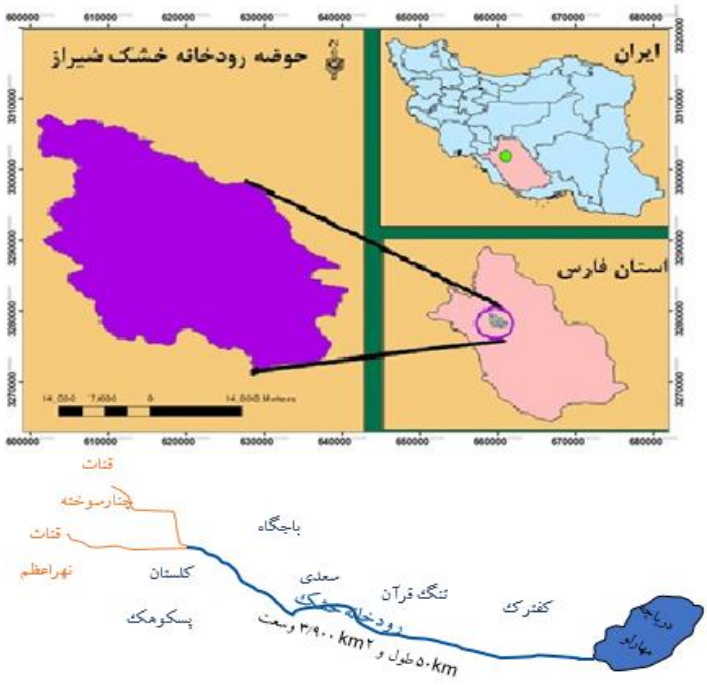
برنامه‌ریزی و مدیریت کاربری اراضی شهر ارومیه به این نتایج دست یافتند که عدم توجه به ملاحظات هیدروژئومورفولوژیکی نظیر تجاوز به حریم قانونی رودخانه‌ها و ساخت و سازهای غیر اصولی در مجاورت آنها خطر سیل گرفتگی در این بخش ها را افزایش داده است. Zanganeh Shahraki et al(2024) در مقاله‌ای با عنوان چشم انداز فضایی تاب‌آوری در برابر مخاطره سیلاب (مطالعه موردی: محلات منطقه یک شهر تهران) با استفاده از شاخص-های فازی بی مقیاس و با استفاده از روش GWR به بررسی محلات منطقه یک تهران پرداختند. نتایج به دست آمده در زمینه شاخص نهایی تاب آوری بیانگر آن بود که ۳۰ درصد محلات دارای تاب آوری زیاد ، ۱۵ درصد دارای تاب آوری بسیار زیاد و ۲۲ درصد محلات دارای تاب آوری متوسط بودند. ۳۰ درصد محلات نیز در دسته با تاب آوری کم قرار می گرفتند.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز رودخانه خشک شیراز با وسعت ۹۰۰/۳ کیلومترمربع بین طول‌های جغرافیایی ″ ۳۰ °۵۲′۱۲ تا ″۵۲′٤۱°۳۰ شرقی و عرض‌های جغرافیایی ″ ۳۷ °۲۹′۳٤ تا ″۰۷ °۲۹′۵۸ شمالی قرار گرفته است. این حوضه از شمال به دشت‌های بیضاء و زرقان، از جنوب به شهر شیراز، از شرق به دریاچه مهارلو و از غرب به گردنه شول محدود می‌شود. زیر حوضه‌های تغذیه کننده رودخانه خشک عبارتند 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 شمال غرب به جنوب شرق جریان می‌یابد و پس از ورود رواناب‌های حوضه شهری شیراز مانند باباکوهی، تنگ قرآن، سعدی، کفترک، کوی آزادگان و همچنین مازاد چشمه‌های برمدلک در نهایت به دریاچه مهارلو می‌ریزد (Sufi et al.,2010). در شکل (۱) موقعیت جغرافیایی حوضه رودخانه خشک شیراز نمایش داده شده است.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی حوضه رودخانه خشک شیراز

Figure 1: Geographical location of the Shiraz Khoshk river basin

روش‌شناسی

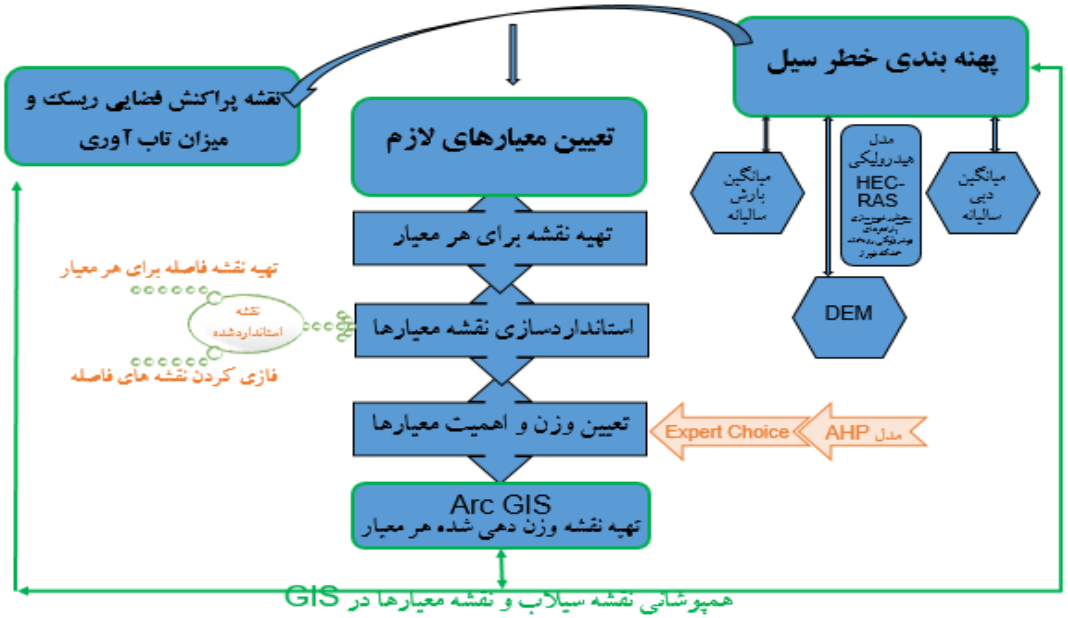
پژوهش حاضر از نظر هدف در دسته کاربردی و از نظر ماهیت روش آن توصیفی – تحلیلی می‌باشد. پس از گردآوری معیارهای مورد بررسی (جدول ۱)، با توجه به تفاوت واحد آنها، تمام شاخص‌ها استانداردسازی شده‌اند. در مرحله بعد اطلاعات به دست آمده به نرم افزار GIS وارد و برای هر زیر معیار یک لایه اطلاعاتی تشکیل و سپس با توابع Reclassifyبرای هر زیر معیار، یک نقشه رقومی تهیه شده‌است. به منظور ارزش‌گذاری هر زیر معیار و نقش آنها در مدیریت ریسک و میزان تاب‌آوری، از توابع عضویت‌دهی فازی J Bessel, Linear, Gaussian و روشهای درون یابیOrdinary Kriging-Simple Kriging-Local Polynomial-Global Polynomial-IDW استفاده شده‌است و با اعمال هر یک از این توابع روی نقشه‌های هر زیر معیار، نقشه درجه عضویت فازی برای هر زیر معیار در مدیریت فضایی ریسک و میزان تاب‌آوری به دست آمده است. در گام نهایی، نقشه‌های زیر معیارهای هر کدام از ابعاد به صورت جداگانه هم پوشانی و نقشه نهایی پراکنش فضایی ریسک و تاب‌آوری به دست آمده است. طرح کلی پژوهش در شکل (۲) نمایش داده شده‌است.

جدول ۱- معیارهای مورد استفاده در مکان یابی نقشه پراکنش فضایی ریسک و میزان تاب آوری در حاشیه رودخانه خشک شیراز

Table 1- Criteria used in locating the spatial distribution map of risk and resilience on the banks of the dry riverbed of Shiraz

شاخص	معیار (لایه نقشه)	فروض وزن دهی
طبیعی	گسل	فاصله بیشتر ارزش بیشتر
	شیب	شیب کمتر ارزش کمتر
	رودخانه	فاصله بیشتر ارزش بیشتر
دسترسی	راه	دسترسی بیشتر ارزش بیشتر
	فرودگاه	دسترسی بیشتر ارزش بیشتر
	ترمینال	دسترسی بیشتر ارزش بیشتر
کاربری های سازگار	مراکز درمانی	فاصله بیشتر ارزش کمتر
	مراکز آموزشی	فاصله بیشتر ارزش کمتر
	مراکز امنیتی	فاصله بیشتر ارزش کمتر
	فضای سبز	فاصله بیشتر ارزش کمتر
	ایستگاه های آتش نشانی	فاصله بیشتر ارزش کمتر
کاربری های ناسازگار	جایگاه های سوخت	فاصله بیشتر ارزش بیشتر
	خطوط فشار قوی برق	فاصله بیشتر ارزش بیشتر
	خطوط تقلیل فشار گاز	فاصله بیشتر ارزش بیشتر

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026



شکل ۲: روش انجام پژوهش

Figure 2: Research methodology

اکتساب داده‌های مکانی و ارزیابی خطر

تصاویر ماهواره‌ای، مدل‌های رقومی ارتفاع، نقشه‌های کاربری و لایه‌های زیرساخت از جمله داده‌های فضایی کلیدی بوده اند. کنترل زمینی برای تأیید صحت داده‌های مکانی و همچنین مصاحبه با متخصصان و برنامه‌ریزان شهری برای تکمیل داده‌های مکانی انجام‌شده که اطلاعات مهمی را در مورد شیوه‌های فعلی، چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با مدیریت ریسک بلایا و برنامه‌ریزی فضایی برای مواجهه با مخاطره سیل در شیراز ارائه کرده است. همان طور که در شکل (۳) مشخص است تحلیل سیستماتیک مخاطرات، شناسایی و توصیف مخاطره سیل در شیراز، جهت ارزیابی خطر صورت گرفته‌است.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

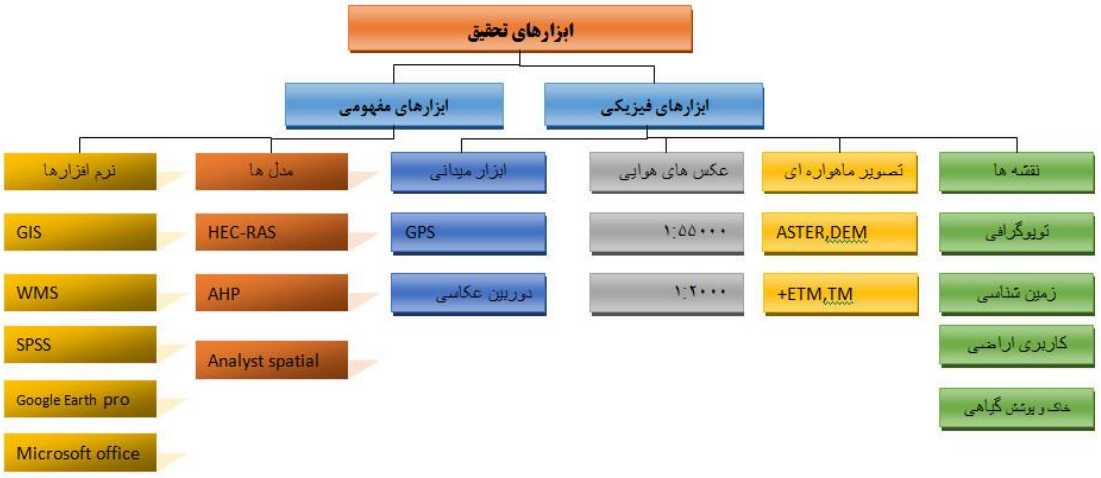
شکل ۳: فلوچارت روش تحقیق و ارزیابی ریسک

Figure 3: Flowchart of risk research and assessment method

ابزارهای بکار رفته در پژوهش

ابزار فیزیکی: نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰رقومی، نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ رقومی، نقشه DEM 30 متر، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای Landsat و سایر نقشه‌های پایه، GPS.

ابزار مفهومی: نرم افزارهای Arc GIS، ENVI، Google Earth، HEC-RAS، Expert Choice، نرم افزارهای کاربردی تحلیل‌های مکانی و ترسیم نقشه و مدل های مفهومی. نمودار ابزارهای به کاررفته در شکل (۴) نشان داده شده‌است.



[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

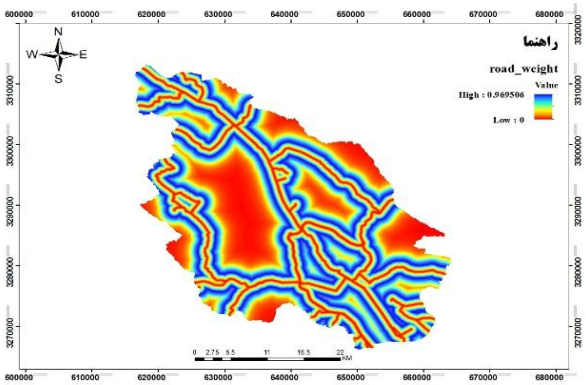
شکل ٤: ابزارهای تحقیق
Figure 4: Research tools

یافته های تحقیق

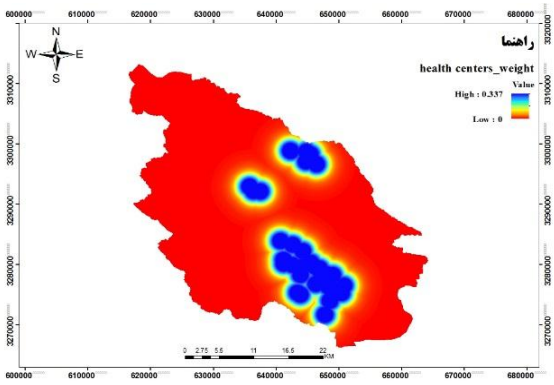
در این بخش ابتدا نقشه میزان احتمال وقوع مخاطره سیل در حوزه رودخانه خشک شیراز مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس نتایج به دست‌آمده از نقشه پراکنش فضایی در زمینه شاخص نهایی و نقشه ارتباط فضایی تاب‌آوری و شاخص احتمال وقوع مخاطره سیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

تحلیل فضایی معیارها بر اساس میزان تاب آوری

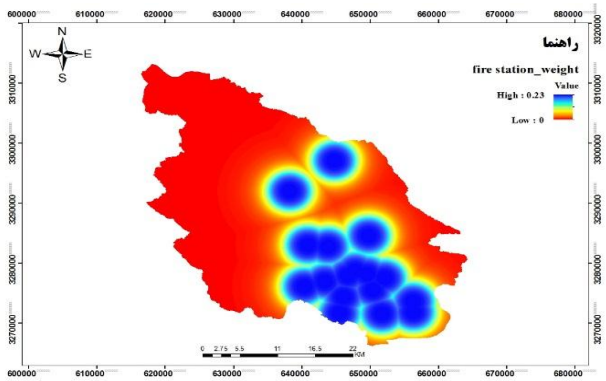
در این پژوهش، بررسی و توجیه مدیریت ریسک در شرایط فوریت از جریانات ژئومورفولوژیک در حوضه رودخانه خشک شیراز اساساً بر اساس تفکرات و معیارهایی می‌باشد که برای اولویت‌بندی مناطق با میزان تاب‌آوری بیشتر انتخاب شده‌اند. این تفکرات و معیارها، با ارائه مقادیر وزن‌دهی به هر یک از آن‌ها در نرم‌افزار ArcGIS و ترسیم نقشه‌های مربوطه، تصویری دقیق از اهمیت هر معیار در مکان‌یابی ارائه می‌دهند. خروجی‌های این عمل، به صورت یک بازه بین صفر تا مقدار وزن مشخص‌شده در نرم‌افزار Expert Choice ارائه می‌شود. 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. در این نمایش شماتیک در شکل (۵)، نقشه‌های وزن‌دار مربوط به هر معیار در مکان‌یابی نقشه پراکنش ریسک و میزان تاب‌آوری در حوضه رودخانه خشک شیراز به چشم می‌آید.



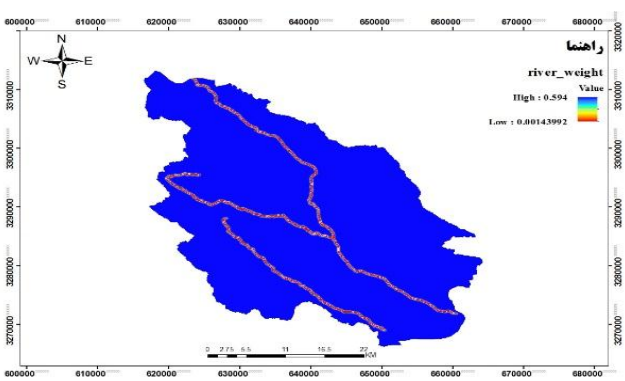
شکل ۵ الف: نقشه فاصله از راه



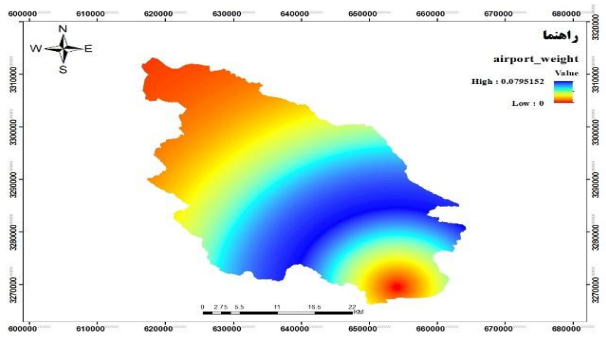
شکل ۵ ب: نقشه فاصله از مراکز درمانی



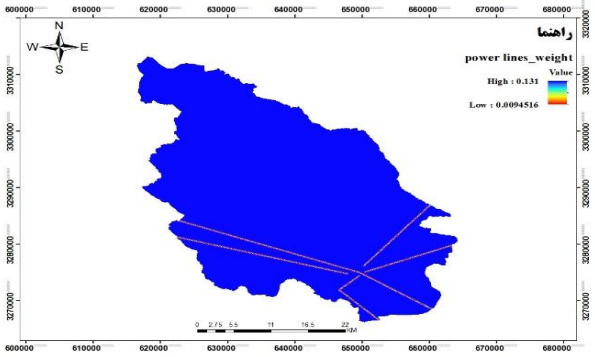
شکل ۵ پ: نقشه فاصله از ایستگاه های آتش نشانی



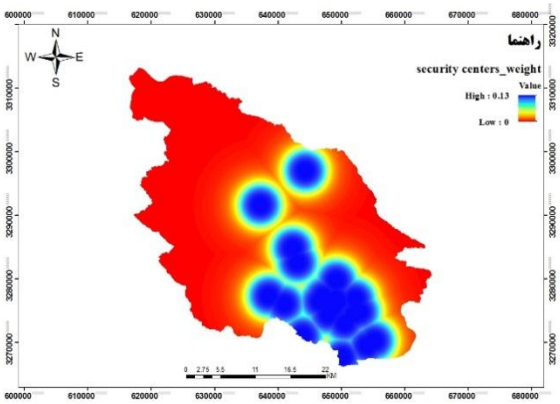
شکل ۵ ت: نقشه فاصله از رودخانه



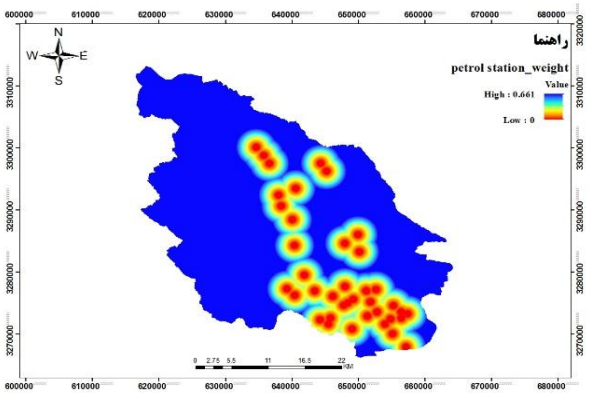
شکل ۵ ث: نقشه فاصله از فرودگاه



شکل ۵ ج: نقشه فاصله از خطوط برق فشار قوی



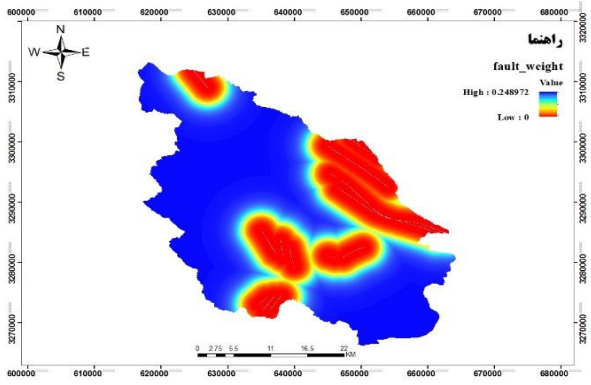
شکل ۵ د: نقشه فاصله از جایگاههای سوخت



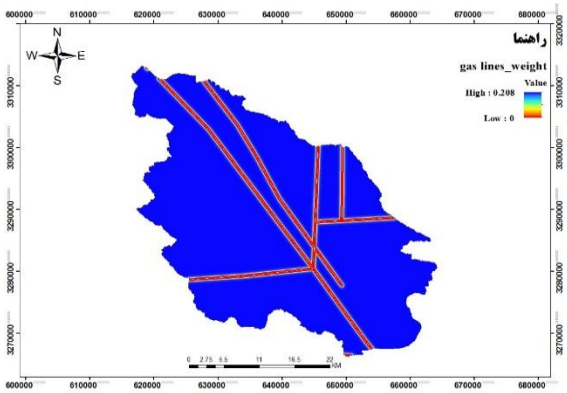
شکل ۵ ذ: نقشه فاصله از مراکز انتظامی

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

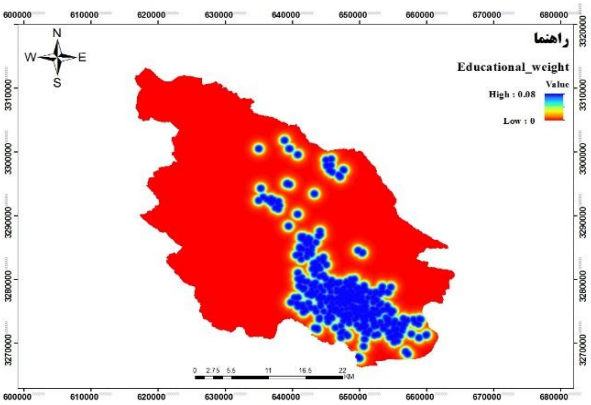
[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026



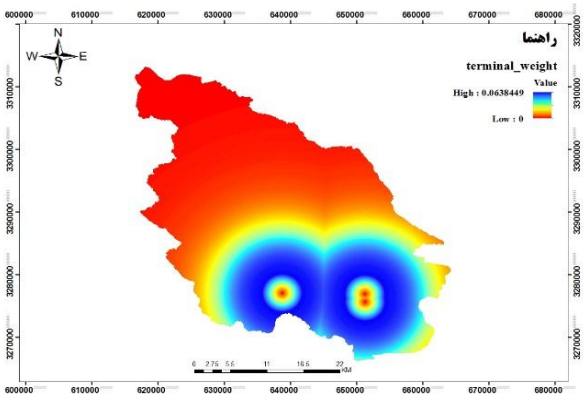
شکل ۵ ر: نقشه فاصله ازگسل



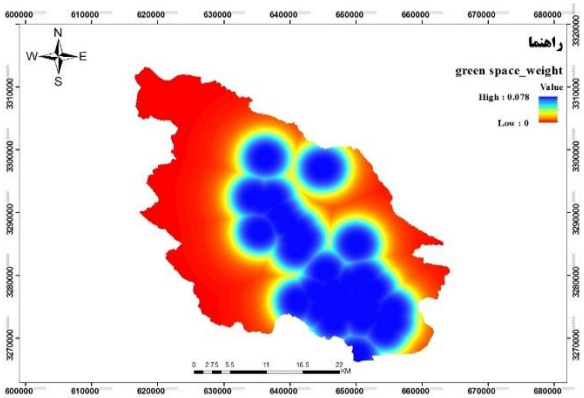
شکل ۵ ز: نقشه فاصله از خطوط تقلیل فشار گاز



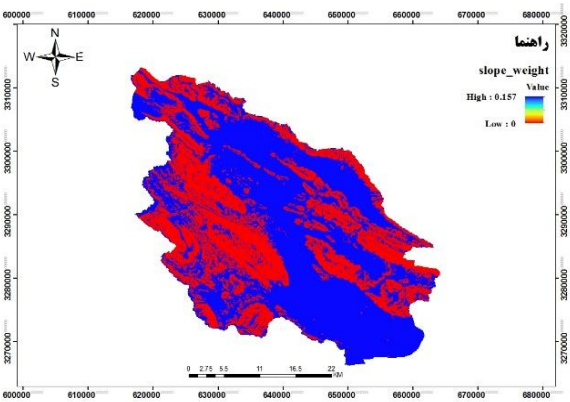
شکل ۵ س: نقشه فاصله ازترمینال ها



شکل ۵ ش: نقشه فاصله از مراکز آموزشی



شکل ۵ ص: نقشه فاصله از شیب



شکل ۵ ض: نقشه فاصله از فضای سبز

شکل ۵: نقشه های وزن دهی شده معیارها در پراکنش فضایی ریسک و میزان تاب آوری در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز

Figure 5: Weighted maps of criteria in the spatial distribution of risk and resilience during the

occurrence of geomorphic hazards in the Khoshk River Basin of Shiraz

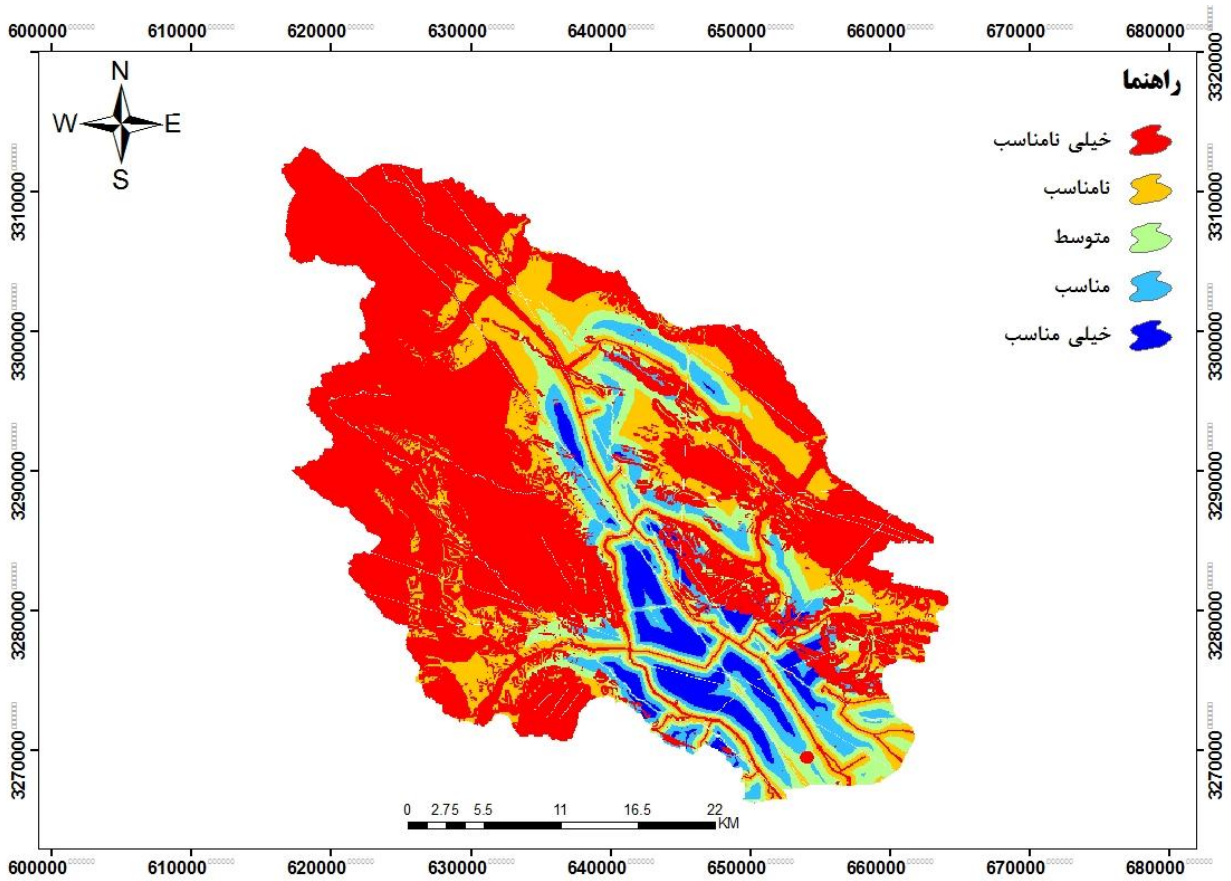
هم پوشانی معیارها و تولید نقشه نهایی پراکنش فضایی ریسک و میزان تاب‌آوری

پس از انتخاب روش و مدل مناسب تلفیق، نقشه‌ها به مدل واردشده و از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از کلاس‌های طبقه‌بندی برای تمامی منطقه مطالعاتی، نقشه نهایی تهیه می‌شود. تلفیق معیارهای مربوط به مکان‌یابی پراکنش فضایی ریسک و میزان تاب‌آوری در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک درحوضه رودخانه خشک شیراز نشان می‌دهد که مناطق شمال، غرب، جنوب غربی و جنوب شرقی رودخانه خشک شیراز جزو مناطق با کمترین ارزش از نظر میزان تاب‌آوری و در نتیجه در ایجاد پایگاه مدیریت بحران شهری در زمان مدیریت ریسک در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند؛ اما مناطق جنوبی، مرکزی و قسمتی از شرق جزو مناطق با پتانسیل بالای میزان تاب‌آوری و در نتیجه در ایجاد پایگاه مدیریت بحران شهری در زمان مدیریت ریسک در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز می‌باشند.

همانگونه که در شکل (٦) مشخص است اولویت‌بندی نهایی فضاهای پیشنهادی با در برگیری طیفی از مکانهای نامناسب تا مناسب در پنج کلاس خیلی مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب وخیلی نامناسب دسته‌بندی شده‌اند. بر این اساس مناطقی که بیشترین تطابق را با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب داشتند به منزله‌ی مکان‌های با میزان تاب آوری بالا انتخاب شده‌اند؛ 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 برنامه‌ریزی و مواجهه با بحران بر اساس میزان تاب‌آوری پس از بروز مخاطرات ژئومورفیک عمدتا در نواحی خیلی مناسب قرار دارند. با توجه به بررسی های صورت گرفته همان‌گونه که نشان داده شده‌است بخش زیادی از این حوضه در محدوده‌ی مطلوبیت خیلی نامناسب از نظر میزان تاب‌آوری قرار دارند.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026



شکل ٦: نقشه نهایی پراکنش فضایی ریسک و میزان تاب آوری در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک در حوضه رودخانه خشک شیراز

Figure 6: Final map of spatial distribution of risk and resilience during the occurrence of geomorphic hazards in the Khoshk River Basin of Shiraz

بر این اساس مناطقی که بیشترین تطابق را با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب داشتند به منزله‌ی مکان‌های با بیشترین میزان تاب‌آوری هستند. مطابق با شکل مطلوبیت منطقه، مکان‌های انتخاب شده برای مدیریت ریسک بلایا پس از بروز مخاطرات ژئومورفیک عمدتاً در نواحی خیلی مناسب قرار دارند. همچنین همانگونه که نشان داده شده‌است بخش زیادی از این حوضه در محدوده‌ی مطلوبیت خیلی نامناسب قرار دارند. در بخشی دیگر از تحقیق به مدل هیدرولیکی HEC-RAS با نرم افزار Arc Map از مجموعه نرم افزارهای ArcGIS از طریق الحاقیه HEC-GeoRAS به منظور شبیه‌سازی پارامترهای هیدرولیکی رودخانه خشک شیراز پرداخته شده‌است. نتایج نشان داد که مدل HEC-RAS می‌تواند مقادیر عددی مناسبی را جهت مطالعه خصوصیات هیدرولیکی جریان در رودخانه ها ارائه دهد و جهت پهنه‌بندی سیلاب با دقت بالا و هزینه اندک مورد استفاده قرار گیرد. همچنین نتایج نشان داد که روش درون‌یابی کریجینگ ساده J Bessel با RMSE برابر با ٦٣٢٨/٠ به عنوان بهترین روش درون‌یابی داده‌های هیدرومتری و روش درون‌یابی کریجینگ معمولی

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

گوسین Guassian با RMSE برابر با ۱۰۵.۵ به عنوان بهترین روش درون‌یابی داده‌های میانگین بارش در نظر گرفته شده‌است.

نتایج و بحث

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 پیچیده‌ای است که در تحول لندفرم نقش داشته است و حتی در صورت کل بودن فاقد کالبد محیطی است. در این پژوهش با نگرش سیستمی و کل گرایانه به منطقه مورد مطالعه نگریسته شده و از سیستم‌های مختلفی همچون اقلیم شناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی و ... برای نتیجه‌گیری 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.

اهمیت وجود سیستم‌های شهری تاب آور بر کسی پوشیده نیست. اما باید دید ویژگی شهرهای تاب آور چیست و در حقیقت برای مقابله سیستماتیک با شوک‌ها و مشکلات واردشده بر شهرها با توجه به چه ویژگی‌هایی می‌توان مقاومت نمود. اگرچه مفهوم واحد و شناخته شده‌ای از تاب‌آوری شهری در ادبیات علمی وجود ندارد، ساخت شهرهای تاب آور باید دارای سه توانایی مهم باشد: توانایی جذب فشارهای مختلف و حفظ یک حالت پایدار، توانایی خودسازماندهی و توانایی سازگاری و یادگیری. در بعد کالبدی طراحی شهری تاب‌آور، توجه به فرم در وجود فضاهای شاخص و ایمن در بافت شهری، پیش بینی فضاهای باز چندمنظوره و برنامه ریزی و مدیریت بحران براساس اطلاعات و یافته های فضایی موجب افزایش تاب آوری است. در بعد فضا نیز وجود ویژگی چون خوانایی در محیط، احساس تعلق و حس مکان نیز در ارتقای تاب آوری مؤثر است. در بعد فعالیت، توجه به کاربری زمین و دسترسی از موارد مؤثر بر تاب‌آوری در برخورد با سوانح است. کاربری زمین از موضوعات مؤثر و رایج در برنامه‌ریزی و طراحی شهری تاب‌آور است که از توسعه مناطق در معرض خطر جلوگیری می‌کند. تحلیل‌های انجام شده نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری در شیراز به شدت تحت تأثیر موقعیت جغرافیایی و زیرساخت‌های شهری است. مناطق مرکزی با دسترسی بهتر به امکانات و زیرساخت‌های شهری، تاب‌آوری بالاتری دارند.

نتیجه گیری

اغلب شهرها محل تراکم بسیار زیاد جمعیت و پدیده‌های انسان ساخت هستند؛ به همین دلیل، در صورت نبود آمادگی برای مقابله در برابر بلایا، در صورت وقوع بلایا خسارت جانی و مالی بسیاری را متحمل می‌شوند. لذا آنچه امروز در مبحث مدیریت شهرهای جهان مطرح می‌گردد، تاب‌آوری شهرها است که از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است زیرا

می تواند حیات یک شهر را به راحتی تحت تأثیر قرار دهد. یکی از مخاطراتی که شهر شیراز را تهدید می‌کند، سیلاب است. در این راستا شناسایی میزان تاب‌آوری محدوده‌های مختلف دارای اهمیت به سزایی است. نتایج پهنه بندی نشان می‌دهد که پهنه با ریسک بالا و تاب‌آوری کمتر شامل قسمت‌هایی می‌شود که عمدتا در نواحی اطراف حوضه قرار گرفته و دارای شیب بسیار کمی هستند و با کوچک‌ترین آبگرفتگی یا افزایش حجم آب در اثر بارش در بالادست حوضه دچار آبگرفتگی شده و خسارات جبران ناپذیری را متحمل می شوند. این در حالی است که در این مناطق، منازل مسکونی، جاده و تأسیسات در نزدیکی رودخانه قرار دارد و با بالا آمدن آب رودخانه، خسارت زیادی به این مناطق تحمیل می-شود. نتایج نشان می‌دهد که مناطق مرکزی شهر شیراز دارای تاب‌آوری بالاتری نسبت به مناطق حاشیه‌ای هستند. مناطق با تطابق بیشتر با پهنه‌های مناسب و خیلی مناسب به عنوان مکان‌های مناسب برای برنامه ریزی مدیریت ریسک در جریان بروز مخاطرات ژئومورفیک انتخاب شده‌اند. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که نواحی شرقی شهر دارای شرایط بهتری نسبت به نواحی غربی هستند. با توجه به داده‌های به‌دست‌آمده از مطالعه مورد بررسی، می‌توان نتیجه گرفت که بهبود برنامه‌های مدیریت خطرات و برنامه‌ریزی فضایی در شهرها می‌تواند بهبود قابل توجهی در عملکرد واکنش به بلایای طبیعی داشته باشد. بدین ترتیب، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های مدیریت خطرات و برنامه‌ریزی فضایی در شهرها بهبود یابد و استفاده از ابزارهای نوین و روش‌های پیشرفته همچون Arc GIS و نرم‌افزارهای مربوطه ترویج شود تا امکان پاسخگویی بهتر و سریع‌تر به بلایای طبیعی در آینده فراهم شود و خسارات احتمالی به حداقل ممکن برسد.

در صورتی که امکان استفاده از معیارهای اکولوژیکی برای تعیین اسکان در شرایط فوریت از جریانات ژئومورفولوژیک در حوضه رودخانه خشک شیراز مطرح شود، بایستی ارتباط میان این معیارها و معیارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مورد بررسی قرار گیرد. معیارهای اکولوژیکی می‌توانند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر روی معیارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تأثیر بگذارند. بررسی این ارتباط می‌تواند با استفاده از روش‌های متنوعی از جمله روش‌های آماری و تحلیلی انجام شود. علاوه بر این، توجه به نقش سیاست‌های عمومی و نهادهای مربوطه نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. از جمله روش‌های کاربردی برای این بررسی استفاده از روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد که با استفاده از نرم‌افزارهای ArcGIS و Expert Choice قابل انجام است.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

References

-Abdi, K., Kamiabi, S., & Zand Moghaddam, M. R. (2019). *Integrated assessment of vulnerability, resilience, and spatial flood risk in Sari city*. **Natural Geography Research**, 51(3), 431–445. https://doi.org/10.22059/jphgr.2019.272801.1007324. [In Persian].

-Afsari, R., & Shahsavari, M. S. (2022). *Spatial analysis of resilience against natural hazards with emphasis on floods: Case study of District 1 of Tehran*. **Urban Planning Geography Research**, 10(4), 119–133. [In Persian].

-Ahmadzadeh, H., & Davarpanah, M. (2023). *Spatial analysis of flood risk with a focus on urban land use planning and management in Urmia city***. Geography and Environmental Hazards**, 12(2), 63–80. https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.77571.1255. [In Persian].

-Bertilsson, L., Wiklund, K., De Moura Tebaldi, I., Rezende, O.M., Veról, A.P., & Miguez, M.G. (2018). Urban flood resilience – a multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning. **Journal of Hydrology**, 573 (76), 970-982. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.06.052.

-Church, R.L. (2002). Geographical information systems and location science. **Computers & Operations Research**, 29, 541-562. https://doi.org/10.1016/S0305-0548(99)00104-5.

-Corsellis, T. Vitale, A. (2005). **Transitional Settlement, Displaced Population**. University of Cambridge, shelter project, shelter center pub: Oxfam.

-Daneshparvar, B., Rasi Nezami, S., Feizi, A.,& Aghlmand, R. (2022). Comparison of results of flood hazard zoning using AHP and ANP methods in GIS environment: A case study in Ardabil province, Iran. **Journal of Applied Research in Water and Wastewater**, 9 (1), 1-7. doi: 10.22126/arww.2022.6667.1218. [In Persian].

-Drezner, T.,& Drezner, Z. (2015**).** The gravity p-median model**. European Journal of Operational Research**, 179, 1239-1251. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.04.054.

-Faramarzi, H., Hosseini, S., M., Poorghasemi, H. R., & Foroghi, M. (2019). *Assessment and zoning of flood hazards in Golestan National Park*. **Ecohydrology**, 4(6), 1055–1068. https://doi.org/10.1002/eco.2112 [In Persian].

-Firoozi, M. A., Mohammadi Dehcheshmeh, M., Shamsaei Zafarghandi, F., & Saeedi, J. (2020). *Identifying key drivers of resilience in border cities: Case study of Abadan*. **Geography**, 66, 73–91. https://doi.org/10.22059/jgeoqeshm.2020.303019.1007324 [In Persian].

-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

-Ghaem Maghami, V., Nohegar, A., & Amiri, M. J. (2022). *Assessment of resilience in District 20 of Tehran metropolis against environmental hazards using fuzzy functions in GIS***. Journal of Geography and Environmental Planning**, 33(2), 99–126. https://doi.org/10.22059/jgeoqeshm.2022.343019.1007324 [In Persian].

-Jean Baptiste, N., Geping, L., Lamek, N., Xiaotao, H.,& Peng, C. (2018). Landslide Susceptibility Assessment Using Spatial Multi-Criteria Evaluation Model in Rwanda. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 15, 243-256. https://doi.org/10.3390/ijerph15020243.

-Koozehgar Kaleji, L., Rahmati, N., & Esmaeilzadeh Kavaki, A. (2022). *Spatial analysis of land use vulnerability to flooding (Case study: Raz city, North Khorasan province)*. **Sustainable Development of Geographical Environment**, 4(6), 144–157. https://doi.org/10.52547/sdge.4.6.144. [In Persian].

-Liu, X., Li, S., Xu, X.,& Luo, J. (2021). Integrated natural disasters urban resilience evaluation: the case of China**. Natural Hazards**, 107, 2015-2122. https://doi.org/10.1007/s11069-020-04478-8.

-Markopoulos, C.,& Butler, K. (2006). Spatial ordered weighted averaging-incorporating spatially variable attitude toward risk in multi-criteria decision making**. Environmental Modeling & Softwar**, 32, 69-84. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.02.003

-Masoomian, R., Motavalli, S., Janbaz Ghabadi, Gh. R., & Khaledi, Sh. (2022). *Spatial analysis of physical-infrastructural resilience in Chamestan city against floods***. Natural Environmental Hazards**, 32, 37–55. https://doi.org/10.22059/jneh.2022.6154 [In Persian].

-Nasr, T., & Abdolazimi, H. (2022). *Spatial analysis of physical resilience in Shiraz metropolis against flood hazard*. **Hydrogeomorphology**, 32, 129–152. https://doi.org/10.22034/hyd.2022.52006.1645. [In Persian].

-Rezaeian Kalebasti, E., Kalantari Khalilabad, H., & Razaghi, M. (2022). *Explanation and evaluation of spatial-physical indicators of urban resilience in the face of floods: Case study of Babolsar city*. **Safe City Scientific Journal**, 5(1), 50–69. https://doi.org/10.22059/jneh.2022.6154. [In Persian].

-Salehi, E., Rafiee, Y., Farzad Behtash, M. R., & Aghababaei, M. T. (2013). *Urban flood hazard zoning using GIS and fuzzy AHP (Case study: Tehran)*. **Environmental Studies**, 9(3), 179–188. https://doi.org/10.22059/jneh.2013.396893. [In Persian].

-Sasanpour, F., Mohibi, F., & Kazem, A. (2021). *Flood hazard zoning and analysis: Case study of Taleghan watershed*. **Sepehr Geographic Information Journal**, 119, 159–173. https://doi.org/10.22059/jgeoqeshm.2021.01.119. [In Persian].

-Shamaei, A., & Mirzazadeh, H. (2019). *Spatial analysis of urban resilience in Tabriz against earthquakes*. **Natural Environmental Hazards**, 20, 245–266. https://doi.org/10.22111/jneh.2019.25449.1415. [In Persian].

-Sharifi Pichon, M., Omidvar, K., & Moztaker, K. (2019). *Using cluster analysis and multivariate regression in flood potential assessment with an emphasis on hydro-geomorphological parameters (Case study: Maroun River watershed)*. **Natural Environmental Hazards**, 21, 75–92. [In Persian].

-Sufi, M. (2009). *Flood management model in the urban watershed of Shiraz*. The 5th National Conference on Watershed Science and Engineering, Gorgan, 1–10. [In Persian].

-Tahmasbi, P., Biglari Qoldareh, S., Golmohammadi Ghane', P., Karimi, B., & Karimi Fam, A. (2024). *Flood risk assessment in Khuzestan province using integrated satellite and hydrological data***. GIS and Remote Sensing Applications in Planning**, 15(1), 7–24. https://doi.org/10.22059/jgeoqeshm.2024.01.015. [In Persian].

-Woodruff, S., Bowman, A., Hannibal, B,. Sansom, G.,& Portney, K. (2021). Urban resilience: Analyzing the policies of U.S. cities. **Cities**, 115(10), 1-21. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103019.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

-Zangeneh Shahreki, S., Ziari, K., Hosseini, A., & Shahsavari, M. S. (2024). *Spatial outlook on flood resilience (Case study: Neighborhoods of District 1, Tehran)*. **Future Cities Quarterly**, 5(3) https://doi.org/10.22059/jvfc.2025.01.323. [In Persian].

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

Disaster risk management and spatial planning in cities with an emphasis on floods (Case study: 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

Abstract

Floods are one of the natural hazards that have caused the most human and financial losses all over the world, including in Iran. Due to its multidimensional, spatial nature and complexity in analysis, optimal flood response requires the use of effective disaster risk management strategies in urban spatial planning. This study provides a comprehensive analysis of disaster risk management and spatial planning in Shiraz with an emphasis on urban floods and highlights challenges, opportunities and strategies for increasing resilience in urban environments. Accordingly, the main goal of this research, which is based on library studies, is to prepare a flood risk map in Shiraz city and to identify the spatial distribution of resilience and vulnerable areas in the face of flood risk. It is a descriptive-analytical research method using which the required criteria and indicators are selected, and the results of the fuzzy method are measured as layers in the Arc GIS software. Finally, 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. 14 parameters were used to prepare the flood risk map. In order to prepare information layers, ArcGIS and ENVI software were used, and AHP method was used to weight the criteria and determine the most important criteria. Finally, by applying the weights of each of the criteria, a risk map was prepared and the results show that the north, west, southwest, and southeast regions of Shiraz Dry River are among the areas with the lowest value in terms of flood risk and resilience in Dry River Basin.; However, the southern, central, and part of the eastern regions are among low-risk regions with high resilience potential in the geomorphic hazards of Shiraz dry river basin.

Key Words: Flood, risk management, spatial planning, resilience, Shiraz

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

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026

Introduction

Environmental hazards are one of the major problems that most of the big cities of the world are dealing with and have been considered as a threat to human societies (Tahmasabi et al., 1403). Among natural hazards, the three phenomena of earthquake, flood and landslide are among the most destructive events and floods are among the costliest in the world (Faramarzi et al., 2019), which kills thousands of people every year, affecting agriculture, fisheries, housing and it damages infrastructure and affects economic and social activities (Daneshparvar et al., 2022). The intensification of the upward trend of flood damage in the past two decades has led to the long-standing wish of a definitive solution to the flood problem giving way to the fact that it is not always possible to be successful in controlling floods, but one should try to reduce its harmful consequences (Afsari and Shahsavari, 2021). Therefore, planning to reduce the effects of these hazards plays a key role in urban crisis management (Nasr and Abdul Azimi, 2022). Iran is among the countries vulnerable to natural hazards. Therefore, the identification of areas with risk potential is very important and effective in the direction of proper crisis management. (Sasanpour et al., 2021).

The ecosystem of Iran and Fars province is naturally prone to floods due to the occurrence of heavy, short-term rains and established broad-leaved species. In addition to the natural flood potential, with the development of Shiraz city upstream of the city's watershed, the impervious surfaces will increase by 50 to 100% and as a result surface and concentrated runoff (flood) will increase. Therefore, the probability of flooding will be higher than a few decades ago (Sufi, 2010) and the lack of attention to flood management can threaten significant parts of the urban fabric (Rezaian et al., 2021). The goals mentioned in this article are to identify the risk-based spatial planning solution with regard to the resilience of Shiraz city in facing urban floods and the impact of this on reducing the potential impact of risk. The use of GIS analysis and advanced modeling can help identify high-risk areas and provide appropriate strategies to reduce risks (Salehi et al., 2013). The case study of Shiraz indicates gaps and shortcomings in disaster risk management and spatial planning, including insufficient attention to disaster risk in urban planning. Based on the findings, this paper proposes a set of recommendations and strategies and the adoption of innovative technologies for disaster preparedness and response to promote disaster risk management and spatial planning in Shiraz, which include improving warning systems, strengthening flood-resistant infrastructure, and using It is one of the new technologies such as GIS for better risk analysis and prediction.

Matherials and Methods

The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of the nature of its method. After collecting the examined criteria, according to their unit difference, all indicators were standardized. In the next step, the obtained information was entered into the GIS software and an information layer was formed for each sub-criterion, and then a digital map was prepared with Reclassify functions for each sub-criteria. In order to value each sub-criteria and their role in risk management and resilience, J Bessel, Linear, Gaussian fuzzy membership functions and IDW-Global Polynomial-Local Polynomial-Simple Kriging-Ordinary Kriging methods have been used and by applying Each of these functions was obtained on the maps of each sub-criterion, the fuzzy membership degree map for each sub-criterion in the spatial management of risk and resilience. In the final step, the sub-criteria maps of each of the dimensions were individually overlapped and the final spatial distribution map of risk and resilience was obtained.

Results and discussion

Understanding geomorphological issues strongly depends on the researcher's perspective. Today's habit is to consider what is seen as a whole and consider it as a system, while what is considered as a whole and a

system is only a part of a complex system that has played a role in the evolution of the landform, and even as a whole Being does not have a peripheral body. In this research, the studied area was looked at with a systemic and holistic approach, and various systems such as climatology, hydrology, soil science, etc. have been used to reach favorable conclusions. Because paying attention to one factor without considering other factors is a big mistake made by most geographical researchers.

The importance of resilient urban systems is not hidden from anyone. But it should be seen what are the characteristics of resilient cities and in fact, in order to systematically deal with the shocks and problems inflicted on the cities, according to what characteristics can be resisted. Although there is no single and well-known concept of urban resilience in the scientific literature, the construction of resilient cities must have three important abilities: the ability to absorb various pressures and maintain a stable state, the ability to self-organize, and the ability to adapt and learn. In the physical dimension of resilient urban design, paying attention to the form in the presence of significant and safe spaces in the urban context, predicting multi-purpose open spaces, and crisis planning and management based on spatial information and findings increases resilience. In the dimension of space, the existence of features such as legibility in the environment, sense of belonging and sense of place is also effective in promoting resilience. The analyzes carried out show that the urban resilience in Shiraz is strongly influenced by the geographical location and urban infrastructure. Central regions have higher resilience with better access to urban facilities and infrastructure.

Conclusions

Most cities are places of high population density and man-made phenomena; For this reason, if there is no preparation to deal with disasters, they suffer a lot of life and financial losses in the event of disasters. Therefore, what is discussed today in the management of world cities is the resilience of cities, which is very important because it can easily affect the life of a city. One of the dangers that threatens the city of Shiraz is flood. In this regard, it is very important to identify the resilience of different areas. The zoning results show that the zone with high risk and less resilience includes the parts that are mainly located in the surrounding areas of the basin and have a very low slope, and with the smallest flooding or increase in water volume due to precipitation in the upstream of the basin, it is flooded and incurs irreparable damages. Meanwhile, in these areas, residential houses, roads and facilities are located near the river, and with the rise of the river water, a lot of damage is caused to these areas. The results show that the central areas of Shiraz have higher resilience than the peripheral areas. Areas with more compatibility with suitable and very suitable areas have been selected as suitable places for risk management planning during the occurrence of geomorphic hazards. Also, the results show that the eastern areas of the city have better conditions than the western areas. It is suggested that risk management programs and spatial planning in cities be improved and the use of new tools and advanced methods, such as Arc GIS and related software, be promoted in order to provide a better and faster response to natural disasters in the future and possible damages. to the minimum possible.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa.2025.1.4105]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 7:55 IRDT on Saturday July 11th 2026