


GES	Journal of Geography and Environmental Studies, 12 (45), Spring 2023 <a href="https://ges.iaun.iau.ir">https://ges.iaun.iau.ir</a> ISSN: 2008-7845  20.1001.1.20087845.1402.12.45.3.5
-----	---

Research Article

## An Analysis of the Threat Network and Flood Risk Ring in Land Use Vulnerability with an Approach to Passive Defense and Urban Resilience (Case Study: Ravansar City)

**Maleki, Kiomars (Corresponding Author)**

Postdoctoral Researcher, Department of Geography and Urban Planning, Tabriz University, Tabriz, Iran.  
E-Mail: kioumars.maleki@tabrizu.ac.ir

**Malekhosseini, Abbas**

Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Malayer Branch, Islamic Azad University, Malayer, Iran.

**Pahkideh, Eghbal**

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

**Maleki, Younes**

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

### Abstract

In any crisis, a set of factors increase the risk of critical effects and make it difficult to control the crisis. In fact, passive defense as a logical insight and an important tool to prevent potential threats and provide individual and group security, security Demographic centers and equipment-sensitive facilities and crisis vulnerability reduction are used. The present study, which is an analysis of the threat network and flood risk ring in land use vulnerability with an approach to passive defense and urban resilience in Ravansar, deals with the impact of deployment and optimization of land uses and the strategic role of passive defense in urban resilience. The type of research in this article is descriptive-analytical according to the nature of the subject. The results show that in case of floods in Ravansar, the most vulnerable will be in Gol Sefid neighborhood. The formation of a part of the neighborhood in the river bed and characteristics such as rural texture with high population density, impenetrable, fine-grained and failure to follow any principles of urban construction has increased the vulnerability of this place. Also, Bahar, Behdari and Boulevard neighborhoods have high flood potential and less resilience due to the low slope and high water table and location in the source of Sarab Ravansar and the junction of Asem Abad rivers from the west side and Khashkehrood from the northeast side.

**Keywords:** Flood zoning, Urban resilience, Land use, Passive defense, Ravansar.

**Citation:** Maleki, K.; Malekhosseini, A; Pahkideh, E.; Maleki, Y. (2023), An Analysis of the Threat Network and Flood Risk Ring in Land Use Vulnerability with an Approach to Passive Defense and Urban Resilience (Case Study: Ravansar City), Journal of Geography and Environmental Studies, 12 (45), 52-67.  
Dor: 20.1001.1.20087845.1402.12.45.3.5

### Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author (s), with publication rights granted to Journal of Geography and Environmental Studies. This is an open – access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



مقاله پژوهشی

# تحلیلی بر شبکه تهدید و حلقه مخاطره سیل در آسیب پذیری کاربری اراضی با رویکردی بر پدافند غیر عامل و تاب آوری شهری (مطالعه موردی: شهر روانسر)

## کیومرث ملکی \*

پژوهشگر پسا دکتری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

## عباس ملک حسینی

دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران

## اقبال پاهکیده

عضو هیات علمی گروه جغرافیای و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

## یونس ملکی

کارشناس ارشد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

## چکیده

در هر بحرانی مجموعه‌ای از عوامل در افزایش آثار بحرانی مخاطره عمل می‌نمایند و مهار بحران را با مشکل مواجه می‌سازند، به حقیقت پدافند غیر عامل به عنوان یک بینش منطقی و ابزاری مهم در جهت پیشگیری از تهدیدات احتمالی و فراهم کردن امنیت فردی و گروهی، امنیت مراکز جمعیتی و تجهیزات-تاسیسات حساس و کاهش آسیب پذیری بحران بکار می‌رود. پژوهش حاضر که تحلیلی بر شبکه تهدید و حلقه مخاطره سیل در آسیب پذیری کاربری اراضی با رویکردی بر پدافند غیر عامل و تاب آوری شهری در شهر روانسر است به تاثیر استقرار و بهینه سازی کاربری‌ها و نقش راهبردی پدافند غیر عامل در تاب آوری شهری می‌پردازد. نوع تحقیق در این مقاله با توجه به ماهیت موضوع توصیفی-تحلیلی است. نتایج حاصل نشان در صورت وقوع سیل در شهر روانسر بیشترین آسیب پذیری در محله گل سفید خواهد بود. شکل گیری بخشی از محله در بستر طغیانی رودخانه و خصوصیات نظیر بافت روستایی با تراکم بالای جمعیت، نفوذناپذیر، ریزدانه و عدم پیروی از هرگونه اصول ساخت و ساز شهری بر دامنه آسیب‌پذیری این محل افزوده است. همچنین محله‌های بهار، بهداری و بلوار به دلیل شیب پایین و بالا بودن سطح ایستابی آب و قرارگیری در مسیر سرچشمه سراب روانسر و محل اتصال رودخانه‌های عاصم آباد از ضلع غربی و خشکه رود از ضلع شمال شرقی قابلیت بالای سیل‌خیزی برخوردارند و تاب آوری کمتری دارند.

**کلمات کلیدی:** پهنه بندی سیل، تاب آوری شهری، کاربری اراضی، پدافند غیر عامل، روانسر.

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۰۴/۰۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۸/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۰۹

نویسنده مسئول: پژوهشگر پسا دکتری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران ایران. kiomars.maleki@tabrizu.ac.ir

## بیان مسئله

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که عوامل و فاکتورهای مختلفی باعث وقوع سیل و سیلاب می‌شوند بخشی از آن‌ها در اثر بارش شدید کوتاه مدت در یک حوضه آبریز کوچک به وجود می‌آیند که طول مدت جریان این نوع از سیلاب‌ها در زمان بسیار کوتاهی صورت می‌گیرد (ملکی، ۱۳۹۱: ۲۸). و قسمتی از سیلاب‌ها در اثر بارش‌های مداوم بلند مدت در یک حوضه آبریز وسیع به وجود می‌آید که طول مدت این جریان‌ها اصولاً زیاد و زمان جواب حوضه نیز بلند مدت می‌باشد (ایرملو، ۱۳۶۲: ۶). اولین واکنش‌ها در برابر مصیبت‌های سیلاب ۳ تا ۴ هزار سال پیش انجام گرفته که طی آن دیوارهای دست ساز انسان در جلگه‌های سیلابی و اطراف رودهای نیل، دجله و فرات موجب مهار سیل شده است (مقیم و گودرزی نژاد، ۱۳۸۲: ۷۶). تاریخچه سیلاب‌های ثبت شده در شهرهای واقع در حاشیه جلگه‌های رودهای بزرگ ثابت کرده است، که حفاظت در برابر سیل به علت منابع متغییر رودهای فرعی غیر قابل اعتماد است و میزان جاری شدن سیل‌های برق‌آسا در مناطقی که شیب تندی دارند بالاست (حسینی و مطلبی فر، ۱۳۸۶: ۳۷). شهر روانسر با دارا بودن چندین رودخانه در داخل و خارج شهر، به همراه دیگر فاکتورهای آسیب‌پذیری سیل، قدر مسلم شهری آسیب‌پذیر در برابر سیل است. این شهر مرکز شهرستان روانسر و با ارتفاع متوسط ۱۳۶۰ متر از سطح دریا در یک موقعیت کوهستانی - دشتی قرار گرفته است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۶). شهر روانسر به‌عنوان یکی از شهرهای توریستی، نزدیکی به مرکز استان و نقش گذرگاهی چندین شهرستان استان و نیز دروازه ورودی شهرهای اورامانات (پاوه، ثلاث باباجانی، جوانرود و بازارچه‌های مرزی و مرزهای این مناطق) دارای اهمیت ویژه‌ای است. به یقین این پژوهش الهام‌بخش نظام برنامه‌ریزی سکونتگاهی در زمینه سیاست‌گذاری و مدیریت در زمینه تراکم‌های جمعیتی و ساختمانی و همچنین تبیین جهات و محدوده‌های توسعه است. در نهایت آنچه که در الگوی کالبدی-فضایی در هنگام وقوع مخاطره سیل اهمیت دارد، صرفاً خرابی خانه‌ها یا ساختمان‌ها و... نیست بلکه میزان آسیب‌پذیری و مهار آن است که بتواند تداوم حیات زیست سکونتگاهی را تداوم بخشیده و ساکنان بتوانند در حداقل زمان به بازیابی فعالیت‌ها پرداخته و شهر تاب‌آوری و پویایی خود را بازیابند.

## سوالات تحقیق

۱. محدوده و بخش‌های مختلف شهر روانسر از نظر آسیب‌پذیری و تاب‌آوری در چه سطحی قرار دارند؟
۲. در کاربری اراضی در شهر روانسر تا چه حد ملاحظات و اصول پدافند غیرعامل جهت مهار سیلاب لحاظ شده است؟
۳. شبکه تهدید و حلقه مخاطره سیل چه تاثیری بر تاب‌آوری محیطی می‌گذارد؟

## پیشینه تحقیق

احمدنژاد و همکاران، (۱۳۹۱) در مقاله خود تحت عنوان برنامه ریزی کاربری اراضی با تاکید بر پدافند غیر عامل (نمونه موردی شهر سررود) با بررسی کاربری اراضی شهری از دیدگاه پدافند غیر عامل بارگذاری شهری و آرایش کاربری‌های مانند بیمارستان، مراکز امداد نجات، فضای سبز و باز و... شناسایی و ارتباط اینگونه کاربری‌ها با یکدیگر مورد تحلیل قرار می‌دهند. فلاح‌تکار و همکاران. (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با "عنوان پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از مدل LCM" می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت منطقه بر مبنای سناریوی تغییرات \_محدودیت می‌تواند منجر به حفظ اکوسیستم‌های طبیعی شود و از تبدیل آن به زمین کشاورزی جلوگیری کند.

شیخ بیگلو (۱۳۹۳). در پژوهشی تحت عنوان نقش انعطاف‌پذیری کاربری اراضی شهری در پدافند غیر عامل، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری به ویژه در مواقع بروز حوادث از مهم‌ترین راهکارهایی است که می‌تواند در کاهش خسارات و ایجاد محیط امن و پایدار در شهرها موثر واقع شود.

شنائی هویزه و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله خود با عنوان بررسی اثر تغییرات کاربری اراضی بر هیدروگراف سیل می‌توان نتیجه گرفت که عوامل متعددی در بروز سیل و خصوصیات سیلاب در یک منطقه موثر است و وقوع سیل علاوه بر اینکه تابع وقایع اقلیمی به ویژه مقدار، شدت، توزیع مکانی و زمان بارندگی است تحت تاثیر ویژگی‌های مختلف حوضه آبریز مانند کاربری اراضی و دخالت انسان نیز است و می‌توان دریافت که تغییرات کاربری اراضی ایجاد شده در منطقه بیشترین تاثیر را بر روی سیل داشته است.

تقی زاده و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله عنوان رویکرد تحلیلی بر پدافند غیر عامل در شهر تهران می‌توان در یافت که اصول پدافند غیر عامل از مهم‌ترین رویکردها و راهبردها در حوزه مدیریت بحران شهری است.

بلوآسی و همکاران، (۱۳۹۸) در مقاله خود با عنوان نقش تغییرات کاربری اراضی بر ویژگی‌های رواناب و سیل خیزی در حوضه آبریز دواب به تغییرات کاربری اراضی در حوضه آبریز دواب با کاهش سطح جنگل و مراتع و افزایش اراضی زراعی و مسکونی پیشرفته است و باعث افزایش سیل خیزی منطقه شده است.

## مبانی نظری

### پدافند و انواع آن

علم و هنر پدافند سابقه‌ای به درازای تاریخ دارد که آن را با عناوین عامل و غیرعامل می‌شناسند (دهخدا، ۱۳۵۱: ۴۷). پدافند به مجموعه اقدامات و فعالیت‌هایی گفته می‌شود که در آن همه امکانات و روش‌های تاکتیکی برای مقابله با دشمن (به هنگام جنگ)، مقابله با بحران و کاهش آثار منفی به کار گرفته می‌شود (Eckert and et al, 12: 2008). پدافند دو نوع است، پدافند عامل و پدافند غیرعامل (ملکی و همکاران، ۱۳۹۲: ۵). وجه تمایز بین پدافند عامل و غیرعامل را در «عامل انسان» بایستی جستجو نمود به این معنا که پدافند عامل ابزاری است که نیاز به مدیریت مستقیم و کاربری انسانی دارد و مشتمل بر ابزار و آلات جنگی، سازمان‌دهی، آموزش و مدیریت نیروهاست که در شرایط عدم حضور انسان، آن ابزار به خودی خود فاقد اعتبار است. در حالی که پدافند غیرعامل امکانات معماری درزمینه مهندسی جنگ و... است، به گونه‌ای که بدون ابزار و توانمندی، نیروهای رزمی و دفاعی را افزایش دهد؛ مانند پناه گرفتن درون سنگر یا استقرار در نقاط مرتفع. در پدافند غیرعامل نیازی به حضور انسان نیست و هر کسی آنجا را متصرف شود، راندمان دفاعی بیشتری در جنگ خواهد یافت (پورمحمدی و ملکی، ۱۴۰۰: ۴۴). پدافند غیرعامل را تدبیر و اندیشه خردمندانه در وضع موجود با نگرشی عمیق به آینده دانست و به عبارتی عملیاتی نمودن سریع تدابیر اندیشه شده در زمان حال و بصیرت به آینده جهت برنامه‌ریزی محیطی باهدف آسیب‌شناسی و شناسایی توانمندی‌ها و نقاط ضعف محیط متبوع در جهت مدیریت بهینه و توسعه پایدار تعریف نمود (پورمحمدی و ملکی، ۱۳۹۵: ۴۱). پدافند غیرعامل با توجه به نوع کاربرد آن در حوزه‌های مختلف هدفی جز حفاظت و دفاع را دنبال نمی‌کند و به‌عنوان معیارهایی عمده در رسیدن به راهکارهای مناسب در طراحی و برنامه‌ریزی و دفاع پذیری هرچه بیشتر هر منطقه و سکونتگاهی اثرگذار هستند و دارای زیرشاخه‌هایی به شرح ذیل می‌باشند: استتار، اختفاء، پوشش، فریب، مکانیابی، پراکندگی-تفرقه و جابجایی، مقاوم سازی استحکامات و ایمن سازی سازه‌های حیاتی، اعلام خبر-مدیریت ستادی-نهادی-سازمانی است (ملکی، ۱۳۸۹: ۳۲).

### حلقه مخاطره و شبکه تهدید

سوانح و مخاطرات محیطی ذاتاً آثار بحرانی عظیمی را متناسب با نوع محیط و مکان مورد وقوع مخاطره می‌توانند سبب شوند؛ این گوناگونی نوع بحران و محیط محل رخداد، فوق‌العاده می‌تواند با تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و سلطه بر محیط بحران، شکنندگی فضای جغرافیایی بحران را موجب شود لذا می‌توان به مجموعه‌ای از عواملی که هماهنگ و در راستای افزایش آثار بحرانی مخاطره عمل می‌نمایند و مهار بحران را با مشکل مواجه می‌سازند، به‌عنوان حلقه مخاطره و شبکه تهدید نام برد (پورمحمدی و ملکی،

۱۴۰۰: ۳۶) همان طور که از عنوان حلقه مخاطره و شبکه تهدید استدلال می شود این اصطلاح بیانگر شبکه‌ای از انواع عوامل موثر در یک بحران یا تشدیدکننده آن و ایجاد بحران‌های جدید است. به بیانی دیگر؛ هر محیط جغرافیایی مستعد وقوع تعدادی بحران در گستره فضایی خود می باشد که علاوه بر مجموعه این مخاطرات محتمل، هر کدام از این مخاطرات نیز به واسطه حلقه‌ای از عوامل بوجود آورنده منجر به تحمیل شبکه‌ای از تهدیدات به محیط می شوند که نیاز است در پهنه‌بندی‌ها، مکانیابی و سایر طرح و برنامه‌ها مجموعه‌ای از این حلقه مخاطره و شبکه تهدید مدنظر قرار گیرد. بعنوان مثال نباید در پهنه‌بندی سیل یک مکان، دیگر بحران‌های محتمل از جمله خطوط گسل را به عنوان جزئی از شبکه تهدید نادیده گرفت. امروزه در شکل‌گیری یک مکان و محدوده سکونتگاهی کاربری‌ها و عوامل متعددی اعم از: خطوط گاز و نفت، مراکز تقلیل فشار گاز و جایگاه‌های سوخت، مخازن، پست‌ها و خطوط انتقال آب و برق، مراکز امداد و نجات، مراکز درمانی-اورژانسی و اطفاء حریق، مراکز نظامی و انتظامی، مراکز ستادی و فرماندهی، مراکز لجستیک و انبارداری، سیستم اطلاع‌رسانی و هشداردهنده، شبکه شریانی و ارتباطی، فضاهای باز و سبز، مراکز اسکان موقت و فضاهای امن، هم‌جواری و شعاع کاربری‌ها، تعداد طبقات، اندازه قطعات، کیفیت ابنیه، جنس مصالح، عمر بنا و... تاثیرگذار و دخیل در ایمنی سازه و سایت هستند که در ادوار گذشته نیز متناسب با تکنولوژی دوره و عصر خود، کم و بیش موجود بوده‌اند. در محدوده‌های بحرانی و مواقع بحران، این موارد و کاربری‌ها، چنانچه با نابسامانی، کاستی و شبکه توزیع و خدماتی آشفته مواجه باشند خود به عنوان حلقه مخاطره و شبکه تهدید در مواقع بحرانی (سیل، زلزله، جنگ و آشوب و...) عمل می نمایند نه تنها، مهار بحران را با نقصان مواجه می سازند بلکه خود به عامل تشدید<sup>۱</sup> بحران خودنمایی می کنند (ملکی و همکاران، ۱۳۹۸: ۶ (الف)).

### گذری بر تاریخچه سیل و سیلاب

اولین واکنش‌ها در برابر مصیبت‌های سیلاب ۳ تا ۴ هزار سال پیش انجام گرفت که طی آن دیوارهای دست ساز انسان در جلگه‌های سیلابی و اطراف رودهای نیل، دجله و فرات موجب مهار سیل شد که بعد از ساختن دیوارها و سدهای مشابه دیگر به تدریج به علت ساختن این سدها وضع نامساعدی ایجاد شد و به دنبال آن برای شناسایی راهکارهایی جهت مقابله با چنین وضع نامساعدی و همچنین مشابه آن در سایر مکان‌ها مهندسی هیدرولیک پدیدار شد (مقیمی و گودرزی نژاد، ۱۳۸۲: ۷۶). برخی دیگر از سیلاب‌های ناگهانی در اثر عوامل غیر طبیعی از جمله شکست سدها و سازه‌های آبی موجود بر روی رودخانه‌ها به وقوع می پیوندند. اگرچه تعداد اینگونه سیلاب‌ها بسیار اندک است ولی خسارات ناشی از آن‌ها بسیار عظیم می باشد. به این لحاظ همواره توصیه می شود که تا حد امکان از احداث شهرها و مراکز جمعیتی جدید در پایین دست سدهای مخزنی اجتناب شود. (استاندارد تهران معاونت برنامه ریزی، ۱۳۸۸: ۳-۴) عوامل اصلی که بر رواناب و دیگر فرآیندهای هیدرولوژیکی حاکم هستند را می توان به دو گروه زیر تقسیم نمود: الف) عوامل اولیه حوضه آبریز که در زمان پیش بینی سیل حاکم می باشد و می تواند بر اساس مشاهده یا اندازه گیریهای موجود محاسبه یا برآورد شود. ب) عوامل آینده که بر فرآیندهای هیدرولوژیکی بعد از صدور پیش بینی تاثیر دارد. مهم ترین عوامل طبیعی آینده شرایط آبی و هوا می باشد که تنها در صورتی که یک پیش بینی هواشناسی موجود باشد، می تواند صریحا در نظر گرفته شود، اما هیچ روش قابل اعتمادی برای پیش بینی دراز مدت اقلیم توسعه نیافته است. به همین دلیل عملی بودن افزایش زمان پیش هشدار<sup>۲</sup> بستگی به محدوده پیش بینی‌های هواشناسی و نیز اثرات برآورد شرایط آب و هوایی

۱. شبکه تهدید و حلقه مخاطره در زمان وقوع یک بحران می تواند بعنوان بحران و عاملی تاثیرگذار و تاثیرپذیر عمل نماید و بحران‌های متناسب با بستر محیط را بوجود آورد، آنچه می تواند از وقوع و رخداد و مهار و کاستن از آثار بحرانی مخاطرات عمل نماید کاربری‌های همیار و برنامه ریزی بهینه در توزیع آنها متناسب با توان و ظرفیت محیط در طرح‌های توسعه شهری و منطقه‌ای و... می باشد.

<sup>2</sup> Lead time

در واقعه پیش بینی شده دارد (حیدری و همکاران، ۱۳۸۴: ۲). سیلاب به عنوان مهم‌ترین فرایند تغییر دهنده چهره زمین، از پدیده‌های مختلف ژئومورفولوژیک متأثر است از این رو در کنترل و مبارزه با این پدیده شناخت عوامل و پارامترهای مؤثر بر سیلاب اهمیت بسیار زیادی دارد (قنوتی، ۱۳۸۲؛ ۱۷۴). در واقع سیل دو علت اساسی دارد؛ نخست، کمیت باران و دوم، نحوه کاربری اراضی، سیل‌هایی که نواحی روستایی را زیر آب می‌برند، بیشتر مشکل ساز هستند. اما دامنه و میزان خسارت‌های سیل با گسترش شهرنشینی به طور چشمگیری بالا می‌رود، کنترل کامل رودخانه و ترک کامل پهنه سیلابی نه عملی است و نه اقتصادی، پهنه‌های سیلابی منابع با ارزشی هستند و سکونت در آن‌ها هم ادامه خواهد یافت. میزان سکونت در این پهنه‌ها و حد حفاظت قابل حصول در برابر سیل مقدار خطر موجود را در این مورد تعیین می‌کنند. عدم اعمال مدیریت صحیح حوضه، بی‌توجهی به مسائل هیدرولیکی در رودخانه، عدم رعایت حریم رودخانه، تغییر کاربری اراضی و تخریب سواحل رودخانه‌ها و خاکریزها، توسعه مناطق شهری و روستایی، و ... عوامل انسانی بروز و تشدید سیل هستند (ملکی، ۱۴۰۰: ۳۸).

### عوامل و فاکتورهای مؤثر در کنترل سیلاب

مهاری و کنترل سیلاب؛ به کلیه روش‌هایی اطلاق می‌شود که با به کار بستن آن‌ها به طور مجرد یا به صورت مرکب در یک حوضه آبریز و یا رودخانه و یا مسیل مشخصی، خطرات ناشی از سیلاب کاهش و یا به طور کلی از بین می‌برد (ایرملو، ۱۳۶۲؛ ۴۷). عمل جلوگیری و ممانعت از پراکندگی آب در زمین‌های سیل‌گیر ممکن است به یکی از شیوه‌های مهار کردن جریان آب، ایجاد آبنگیز مصنوعی، دیواره سازی و برگرداندن آب به بستر اولیه، لایروبی و تخلیه رسوبات بستر انجام شود (جعفری، ۱۳۷۹؛ ۲۲۷). عوامل وقوع سیلاب علاوه بر رخداد بارش‌های شدید، عمدتاً ناشی از دستکاری‌های انسانی در حوضه‌های آبریز و بالا دست و همچنین در مسیر کانال‌های موجود است. تغییر کاربری طبیعی اراضی در حوضه‌های بالا دست شامل تخریب مراتع طبیعی، تغییر کاربری و دیم کاری ارتفاعات اطراف حوضه‌ها، شخم زدن موازی باشیب دامن‌ها، ساخت و سازهای گسترده صورت گرفته در حوضه بالا دست، تغییر مسیر آبراهه‌ها، بارگذاری ساختمانی در حاشیه بستر و کانال‌ها و عدم رعایت حریم بستر و کانال رودخانه به اضافه ریختن آشغال، زبال و نخاله‌های ساختمانی از جمله اصلی‌ترین دلایل افزایش پتانسیل سیل خیزی حوضه‌های بالا دست و فرو ریزش دیواره‌ها و فرسایش کناره‌های در مسیر کانال‌ها می‌باشد (کرم و درخشان، ۱۳۹۱: ۴۴). در کنار این عوامل توجه به وضعیت زمین (مقدار رطوبت خاک، پوشش گیاهی، عمق برف، پوشش‌های غیر قابل نفوذ شهری مثل بتن و ...) و اندازه حوضه آبنگیز رودخانه به عنوان عوامل مؤثر در میزان سیل شامل است (حسینی و مطلبی، ۱۳۸۶؛ ۳۶). خسارات محسوس و خسارات نامحسوس، خسارات ناشی از سیل هستند؛ خسارات محسوس خود به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم طبقه‌بندی می‌شوند. خسارات محسوس مستقیم شامل: (۱) تلفات و ضایعات انسانی (۲) آبرگرفتگی منازل و اماکن مسکونی و صنعتی (۳) آبرگرفتگی مزارع و از بین رفتن محصولات کشاورزی و تلفات دامی (۴) تخریب تأسیسات زیربنایی نظیر جاده‌ها، پل‌ها، خطوط انتقال برق، شبکه‌های آب و گاز خسارات محسوس را می‌توان براحتی کمی کرده و در محاسبات توجیه اقتصادی مدنظر قرار داد. (ملکی، ۱۴۰۰: ۴۴). ایمنی و امنیت از ابتدایی‌ترین اصول دست‌یابی به استانداردهای آسایش شهری محسوب می‌شود (ملکی و همکاران، ۱۳۹۳) که در کنار سایر عوامل با هدف کاهش مخاطره می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

### ارزیابی اراضی، پدافند غیرعامل و تاب آوری محیطی

سکونتگاه‌های انسانی همواره در معرض تحولات قرار دارند. در این میان گسترش فیزیکی شهرها و روستاها به سوی یکدیگر سبب الحاق و ادغام سکونتگاه کوچکتر در سکونتگاه بزرگتر است (خسروی و همکاران، ۱۳۹۹: ۳۹) ایجاد و توسعه کانال‌های زیستی و به طور کلی هر گونه عمران و توسعه اراضی مستلزم شناخت کافی از شرایط سیل‌گیری آن اراضی و مخاطرات بالقوه طغیان رودخانه‌ها، مسیل‌ها و آبراهه‌های مجاور و یا مشرف به اراضی مورد نظر می‌باشد. از طرف دیگر سیلاب دشت‌ها عموماً

اراضی مسطح آبرفتی بوده و با وجود خطرات بالقوه مرتبط با سیل، تقاضا برای توسعه در آن‌ها همیشه وجود دارد. بدیهی است که سهولت توسعه در این مناطق باعث می‌شود که دامنه خسارات و ضایعات سیل به شکل فزاینده‌ای بالا رود. به عبارت دیگر سیاست‌گذاری عمومی در زمینه تخصیص و کاربری اراضی حاشیه رودخانه‌ها باید اساساً متکی بر نقشه‌های سیل‌گیری و متناسب با خطرات و خسارات بالقوه ناشی از طغیان‌ها، انجام پذیرد. از سوی دیگر پیش‌بینی و اجرای تمهیداتی برای ایمنی کانون‌های شهری و تأسیسات و متسحذات موجود از طریق مقابله با سیلاب‌ها و اجرای ابنیه فنی با ضوابط و مقررات مدیریتی و قانونی نیز اساساً نیازمند مطالعات پهنه‌بندی خطر نسبی سیل می‌باشد. به همین دلیل ارزیابی خطر نسبی سیل در مطالعات منابع آب را می‌توان یکی از نخستین قدم‌های منطقی برای امکان برنامه‌ریزی آتی جهت تخصیص اراضی به کاربری‌های مختلف تلقی نمود (استاندارداری تهران ۱۳۸۸: ۳). با اعمال مباحث پدافند غیرعامل، روش‌های دفاعی پدافند غیرعامل در دوره‌های مختلف با توجه به استعداد و امکانات موجود و به اقتضای زمان، مورد توجه بوده است و بسیاری از آن‌ها در زمان خود بسیار کارساز بوده‌اند. پدافند غیرعامل و تاب‌آوری جوامع از دیدگاه دکترین امنیتی به مفهوم توان آمادگی برای مقاومت در برابر شرایط اضطراری، برنامه‌ریزی برای تحمل آن، بازسازی و بازتوانی بعد از آن و انطباق موفقیت‌آمیز با پیامدهای آن در محدوده و مجتمع زیستی بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر این اساس، تحلیل و افزایش تاب‌آوری سیستم‌های انسانی و محیطی در برابر این نوع از بحران در مسیر نیل به آرمان توسعه پایدار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. مطابق معرفت پیش‌گفته از تاب‌آوری و نیز با عنایت به آرمان توسعه پایدار، افزایش تاب‌آوری و توسعه پایدار یک سیستم یا واحد اجتماعی-فضایی، در ابعاد مختلف خود مورد توجه قرار می‌گیرد؛ یعنی تاب‌آوری هم در ابعاد محیطی و هم در ابعاد انسانی خود به‌طور فراگیر افزایش می‌یابد. بر این اساس، هدف این است که در سیستم مشخصی، تاب‌آوری افراد و گروه‌های مختلف و نیز فضاها و نواحی مختلف به میزان قابل قبولی افزایش یابد و تراکم و تمرکز از تاب‌آوری در بین گروه‌ها یا نواحی خاص صورت گیرد تا در نتیجه آسیب‌پذیری به‌صورت فراگیر کاهش یابد (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۲). جامعه تاب‌آور در برابر بحران‌ها یک ایده ال است؛ هیچ جامعه‌ای هرگز نمی‌تواند به‌طور کامل از بحران‌هایی این‌چنین ایمن باشد، می‌توان گفت جامعه تاب‌آور در برابر بحران‌ها، جامعه‌ای است که بیشترین امنیت را دارد و می‌تواند دانش طراحی و ساخت را برای کاهش آسیب‌پذیری در زمینه این نوع بحران را به‌وسیله معیارهای کاهشده خطر به کار گرفت (رضایی، ۱۳۹۲: ۳۷).

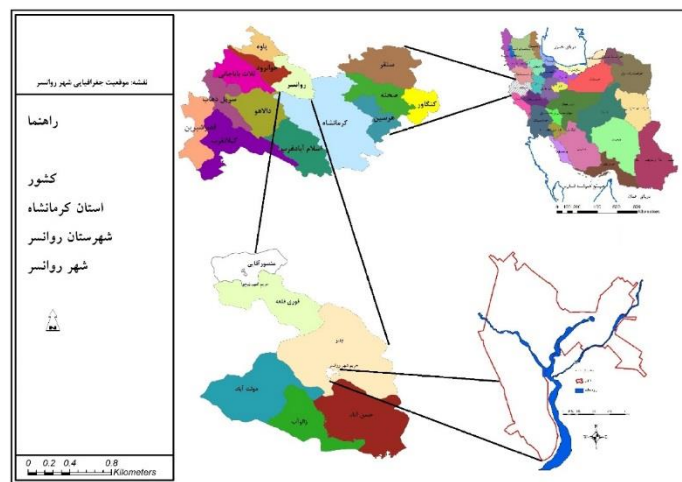
## روش تحقیق

نوع تحقیق حاضر با توجه به ماهیت موضوع توصیفی-تحلیلی است. که داده‌های مورد نیاز از عکس‌های هوایی و سازمان‌های مرتبط و همچنین مطالعات کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی بدست آمده است. برای تهیه نقشه‌های موضوعی از نرم‌افزار Arc و GIS 10، بهره گرفته شده است. بعد از ویرایش و تحلیل نقشه‌های مورد نیاز از قبیل نقشه‌های گسل و رودخانه و ... در نهایت خروجی جدیدی به دست آمد که به‌عنوان نقشه نهایی متناسب با موضوع نمایش و تحلیل شده است. در این میان با در نظر گرفتن سازگاری کاربری‌ها، تاب‌آوری شهری، تعیین حریم نواحی خطرناک انتقال کاربری‌های ناسازگار و در نهایت تدوین جداول فاصله و ارزش‌گذاری لایه‌های انتخابی به وسیله مدل همپوشانی وزن‌ها خروجی و پهنه‌نمایی سیلاب حاصل گردید و در ادامه تناسب توسعه زمین‌های در معرض خطر، همراه با کاربری‌های بهینه، متناسب با اصول پدافند غیرعامل به تفکیک کاربری‌های شهری و دامنه آسیب‌پذیری سیل مشخص شد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده به بررسی شبکه تهدید و حلقه مخاطره سیل، متناسب با برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل اقدام شده است.

## معرفی منطقه مورد مطالعه

استان کرمانشاه طبق آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ دارای ۱۹۵۲۴۳۴ نفر جمعیت و وسعت ۲۵۰۸۱/۴۹ کیلومتر مربع با مرکزیت شهر کرمانشاه در میانه ضلع غربی کشور قرار دارد (ملکی و همکاران، ۱۳۹۸: ۶، ب) به نقل از (پورمحمدی

و همکاران، ۱۳۹۱: ۵). استان کرمانشاه از لحاظ تقسیمات کشوری به ۱۴ شهرستان ۳۵ بخش ۳۵ شهر و ۸۸ دهستان و ۲۶۲۶ روستای دارای سکنه و ۵۴۰ روستای خالی از سکنه تقسیم شده است (ملکی، ۱۴۰۰). به نقل از (دفتر تقسیمات سیاسی استانداری کرمانشاه، ۱۴۰۰). شهرستان روانسر از شمال و شمال غرب به استان کردستان، از غرب به شهرستان جوانرود، از جنوب و جنوب شرق به شهرستان کرمانشاه و از سمت جنوب غرب به شهرستان ثلاث باباجانی محدود می‌باشد (ملکی و همکاران، ۱۳۹۴: ۴). به نقل از (مهندسین مشاور شهرسازان آذراندیش، ۱۳۸۸: ۸). شهر روانسر با طول جغرافیایی ۴۶ درجه ۴۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه ۴۳ دقیقه و با ارتفاع متوسط ۱۳۶۰ متر در یک موقعیت کوهستانی - دشتی قرار گرفته است. (پاهکیده و مرادی، ۱۳۸۸: ۵۰) در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر روانسر ۲۴۵۰۰ نفر بوده است.



نقشه (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه. ماخذ (دفتر تقسیمات سیاسی استانداری کرمانشاه، ۱۴۰۰)

## بررسی و یافته‌ها

### تعیین فاکتورهای عمده در تجزیه و تحلیل

ایجاد لایه اطلاعات (بصورت نقشه) در مورد جنبه‌های مختلف فیزیکی زمین عملکردی است که توسط GIS براحتی انجام می‌پذیرد. با کمک این سیستم داده‌های مختلف را می‌توان با سرعت زیادی با هم تلفیق کرد و لایه جدیدی به وجود آورد. مکانیزم کمی کردن ارتباط میان خصوصیات کاربری موجود و طبقات کاربری زمین در آینده با استفاده از ارزشگذاری صورت می‌پذیرد. ارزش گذاری هر لایه و ارزیابی اراضی متناسب با اصول پدافند غیرعامل برای مشخص شدن مکان بهینه و مطلوب کاربری‌ها جهت تاب آوری شهری می‌باشد. در واقع با ارزیابی اراضی منطقه مورد مطالعه، می‌توان مکان بهینه استقرار کاربری‌ها ارزیابی آنها را مشخص نمود و مناطق ناسازگار را به عنوان مناطق بحران از معرفی نموده و برای کاستن از آثار مخرب در این محدوده‌ها، در زمان سیل اقدامات لازم را انجام داد.

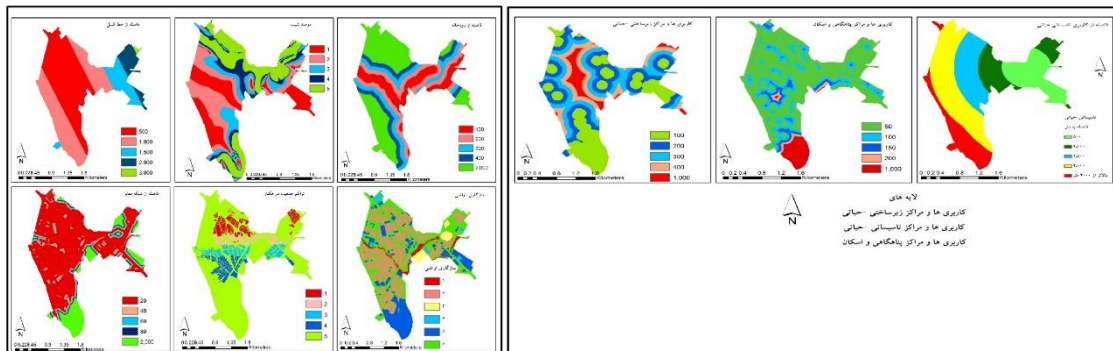
آماده سازی نقشه‌ها و داده‌های مورد نیاز تحلیل در این مرحله از پژوهش، با تعریف روابط ریاضی مانند تعریف روابط توپولوژی برای نقشه‌ها و داده‌هایی که هر کدام با استفاده از روش‌های مختلف برداشت شده بودند و همچنین ویرایش نقشه‌ها و بانک اطلاعاتی مربوط به هر کدام از آنها در محیط Arc GIS 10، آماده‌سازی شده و نقشه‌های مورد نیاز با فرمت وکتوری تهیه و سپس تبدیل به فرمت رستری گشتند. پس از آماده‌سازی نقشه‌های پایه براساس ماتریس فواصل و سازگاری کلیه لایه‌های مورد نیاز مکانیابی براساس فاکتورهایی به ۵ طبقه خیلی زیاد، زیاد، متوسط، پایین، و خیلی کم (غیر از لایه سازگاری اراضی که به ۶ طبقه تقسیم گردید) و با نظرخواهی از صاحب نظران و مطالعات اسنادی انجام گرفته تقسیم شدند.



جدول (۲): لایه‌های ارزشگذاری شده

درصد شیب	ارزش کمی	ارزش کیفی	فاصله از رودخانه	ارزش کمی	ارزش کیفی
۱,۵-۰	1	خیلی زیاد	۱۰۰-۰	1	خیلی زیاد
۳-۱,۵	2	زیاد	۲۰۰-۱۰۰	2	زیاد
۴,۵-۳	3	متوسط	۳۰۰-۲۰۰	3	متوسط
۶-۴,۵	4	پایین	۴۰۰-۳۰۰	4	پایین
بالتر از ۶	5	خیلی کم	بالتر از ۴۰۰	5	خیلی کم
فاصله از خط گسل	ارزش کمی	ارزش کیفی	تراکم جمعیت	ارزش کمی	ارزش کیفی
۵۰۰-۰	1	خیلی زیاد	۵۰۴-۳۸۳	1	خیلی زیاد
۱۰۰۰-۵۰۰	2	زیاد	۳۸۳-۲۶۴	2	زیاد
۱۵۰۰-۱۰۰۰	3	متوسط	۲۶۴-۱۴۸	3	متوسط
۲۰۰۰-۱۵۰۰	4	پایین	۱۴۸-۴۶	4	پایین
بالتر از ۲۰۰۰	5	خیلی کم	۴۶-۱	5	خیلی کم
کاربری پناهگاهی و اسکان	ارزش کمی	ارزش کیفی	شبکه معابر	ارزش کمی	ارزش کیفی
بالتر از ۲۰۰	1	خیلی زیاد	بالتر از ۸۰	1	خیلی زیاد
۲۰۰-۱۵۰	2	زیاد	۸۰-۶۰	2	زیاد
۱۵۰-۱۰۰	3	متوسط	40-60	3	متوسط
۱۰۰-۵۰	4	پایین	20-40	4	پایین
۵۰-۰	5	خیلی کم	0-20	5	خیلی کم
کاربری زیرساختی تاسیساتی	ارزش کمی	ارزش کیفی	کاربری تاسیساتی حیاتی	ارزش کمی	ارزش کیفی
بالتر از 400	1	خیلی زیاد	بالتر از ۲۰۰۰	1	خیلی زیاد
300-400	2	زیاد	1500-2000	2	زیاد
200-300	3	متوسط	1000-1500	3	متوسط
100-200	4	پایین	500-1000	4	پایین
0-100	5	خیلی کم	۵۰۰-۰	5	خیلی کم
کاربری اراضی (سازگاری اراضی)					
فضاهای سبز، فضاهای باز، باغی-زراعی، پارک، پارک جنگلی، خیابان (شبکه معابر)					
نظامی، انتظامی، درمانی، ورزشی، ترمینال، حمل و نقل و انبارداری، فرهنگی، آموزشی، آموزش عالی، اداری، انتفاعی					
مزامح، تاسیسات شهری، تجهیزات شهری، مخزن آب، پست انتقال برق، پارکینگ، مذهبی،					
گورستان، میراث					
مسکونی، تجاری مسکونی، تجاری					
رودخانه، حریم رودخانه، کانال آب					

ماخذ: تلفیقی از (ملکی، ۱۳۸۹، ۱۳۹۱، ۱۳۹۷، ۱۴۰۰)



نقشه (۲): لایه‌های نه گانه

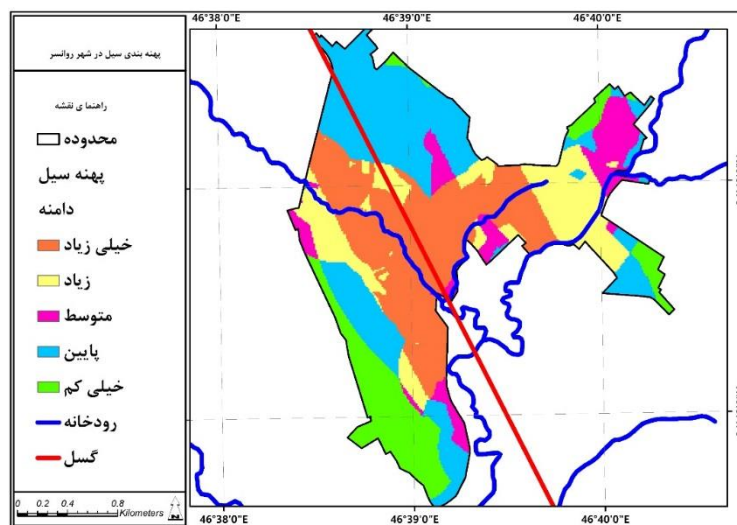
نقشه (۳): لایه‌های نه گانه

با توجه به نقشه و جدول شیب محدوده های شرقی، جنوب غربی و غرب، بافت مرکزی دارای شیب کمتر از ۵ درصد بوده و بنابراین این محدوده ها از آسیب پذیری خیلی زیاد تا متوسطی برخوردارند همچنین محدوده های شمالی شهری از شیب نسبتا بالایی به واسطه مشرف بودن به ارتفاعات کوه شاهو برخوردارند هر چند در برخی از نقاط به واسطه شیب خیلی بالا ساخت و ساز با مشکل مواجه است اما در این محدوده از شهر بنابر اسکان اولیه و نقطه شروع شهر از گذشته ساخت و سازهایی صورت گرفته است که همین شبکه دسترسی و امداد و نجات این محدوده را تا حدودی با مشکل مواجه ساخته است ولی در محدوده جنوبی شهر شیب مناسب تر می باشد که ریز جزئیات در نقشه شیب مفصل و کامل نمایش داده شده است. در لایه فاصله از رودخانه به ترتیب بالا فاصله گذاری کمی و بعد از آن تبدیل فاصله کمی به کیفی صورت گرفته است که در جدول و نقشه فاصله از رودخانه کامل شرح و نمایش داده شده است ما در می یابیم که هر چه کاربری ها از رودخانه فاصله داشته باشند در هنگام سیل در وضعیت مناسب تر و از ایمنی بالاتری برخوردار هستند اما با وجود چندین رودخانه که از داخل شهر عبور می کنند و اینکه تقریبا تمامی حاشیه و حریم رودخانه ها تبدیل به کاربری مسکونی و ... شده در معرض خطر سیل و سیلاب قرار دارند. با توجه به نقشه فاصله از گسل اکثریت مساحت و گستره شهر روانسر متناسب با فواصل تعریف شده در دامنه آسیب پذیری خیلی زیاد و زیاد قرار دارند بجز محدوده شمال شرقی شهر که متناسب با فاصله تعریف شده در وضعیت مناسبتری قرار دارد اما ذکر این نکته را نباید فراموش کرد که این فواصل قراردادی بود بوده و میزان خسارت حاصل از زلزله تابع فاکتورهای دیگری از جمله عمر بنا، کیفیت ابنیه، جنس زمین شناسی و سنگ بستر، جنس مصالح و ... می باشد که در نقشه نمایش داده شده است. با توجه به لایه تراکم جمعیتی شهر روانسر و تقسیم بندی دامنه جمعیتی در ۵ دامنه به فواصل شرح و نمایش داده شده بیشترین میزان تراکم جمعیت در هکتار مربوط است به محدوده های شمال شرقی و شمال و تا حدودی محدوده های بافت مرکزی شهر و همچنین محدوده های جنوبی و شرقی شهر از تراکم کمتر و بهینه تری برخوردارند که نقشه خود گویای این مهم می باشد. با توجه به نقشه و جدول کاربری پناهگاهی و اسکان کاربری ها (مراکز پناهگاهی و اسکان: مذهبی، فرهنگی، استادیوم، فضاهای ورزشی، اراضی خالی، باز و بایر، سبز و زراعی، پارک، اراضی ذخیره توسعه) شهر روانسر در می یابیم که اکثر مناطق شهر در وضعیت مطلوبی قرار دارند یعنی در هنگام سیل هر چه فاصله به این اماکن نزدیک تر باشد بهتر است. با توجه به جدول و نقشه دسترسی به شبکه معابر شهر روانسر در میابیم که اکثر قسمت های شهر روانسر در وضع مطلوبی قرار دارند به ویژه قسمت غرب و مرکز شهر چون فاصله دسترسی به شبکه ارتباطی یا معبر (خیابان، کوچه و ...) خیلی کم است پس در نتیجه هنگام وقوع سیل ساکنان این قسمت ها خیلی سریع تر قادر به تخلیه و نجات جان خود می باشند. با توجه به نقشه و جدول کاربری اراضی را به ۶ قسمت تقسیم کردیم که کاربری های فضای سبز، فضاهای باز، و ... شهر در هنگام سیل در وضعیت کاملا سازگار و کاربری نظامی، انتظامی، درمانی و غیره در وضعیت سازگاری قرار دارند. بعلاوه چون در شهر روانسر درصد کاربری های مسکونی، تجاری- مسکونی، تجاری زیاد است می توانیم نتیجه بگیریم وضعیت مطلوبی در کل نداریم. با توجه به جدول و نقشه کاربری زیر ساختی حیاتی، این کاربری ها و مراکز که شامل، پارکینگ، بیمارستان، درمانگاه، اورژانس، هلال احمر، آتش نشانی، راهدارخانه، راه و شهرسازی، شهرداری و ... می توان دریافت که قسمت های مرکزی، شمال شرق و جنوب شرق شهر روانسر که با رنگ قرمز و زرد نشان داده شده است در وضعیت مطلوبی قرار ندارند چون فاصله آن ها از این مراکز زیاد است و امکان امداد رسانی سریع به دلیل فاصله زیاد، کمتر است در هنگام وقوع سیل هر چه فاصله ما با این کاربری ها کمتر باشد بهتر است. چون این کاربری ها نقش امداد و نجات و پناهگاه را انجام می دهند، بهتر می توانند خدمات ارائه دهند. با توجه به نقشه و جدول کاربری تاسیساتی- حیاتی، این کاربری ها و مراکز تاسیساتی حیاتی که شامل مخازن آب، پست برق و دکل انتقال برق فشارقوی و .. است می توان استنباط کرد که قسمت های شمال غرب، غرب و جنوب غربی به دلیل فاصله زیاد از این مراکز و اینکه در هنگام وقوع سیل از امکانات و امداد آن مراکز سریع تر بهره بگیرند در وضعیت مطلوبی قرار ندارند، اما

قسمت‌های شرقی شهر همان گونه که در شکل پیدا است و با رنگ سبز مشخص شده است وضعیت مطلوبی دارند و بهتر می‌توانند از این مراکز بهره ببرند. با نظرسنجی از صاحب نظران لایه‌های ۹ گانه را ارزش گذاری نموده و با استفاده از مدل همپوشانی وزن ها لایه‌ها برهم (overlay) نمودیم و پهنه سیل زیر بدست آمد.

جدول (۳): شاخص‌های کاربردی در آسیب پذیری ناشی از سیل شهر روانسر از دیدگاه صاحب نظران تلفیقی از (ملکی، ۱۴۰۰: ۱۶۲) (فاضل و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲۴)

ردیف	شاخص‌ها	ارزش	ردیف	شاخص‌ها	ارزش
۱	رودخانه	۹	۶	کاربری پناهگاهی و اسکان	۵
۲	شیب	۹	۷	شبکه معابر	۵
۳	گسل	۹	۸	کاربری زیرساختی حیاتی	۴
۴	سازگاری اراضی	۸	۹	کاربری تاسیساتی حیاتی	۳
۵	تراکم جمعیت	۷	.....	.....	.....

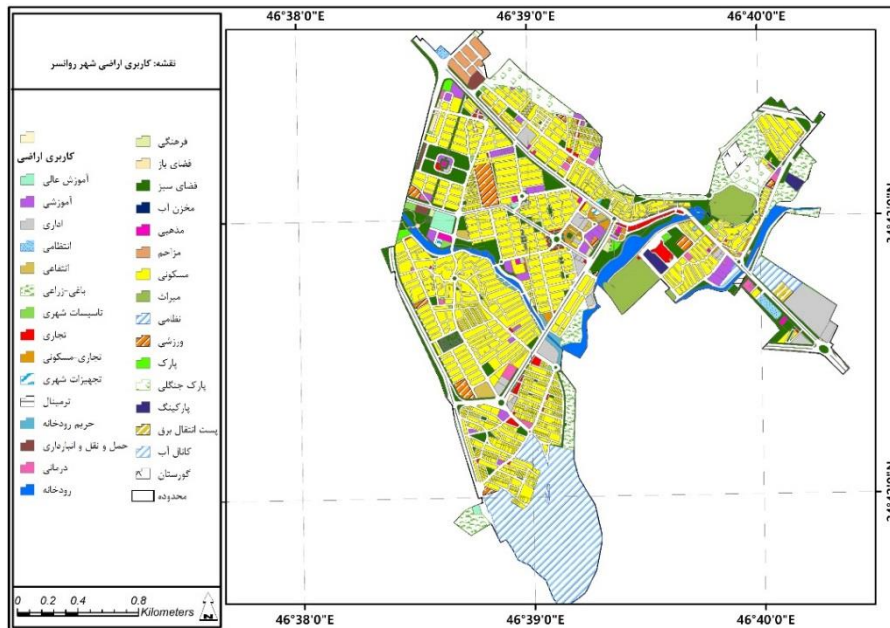


نقشه (۴): آسیب پذیری سیل شهر روانسر

با توجه به نقشه پهنه بندی سیل در شهر روانسر دامنه آسیب پذیری بصورت جدول زیر استحصال گردید که بیش از ۳۰ درصد شهر روانسر در دامنه با آسیب پذیری خیلی زیاد از سیل قرار دارد و دامنه‌های دیگر که مفصل در جدول، نمودار و نقشه نمایش داده شده است.

جدول (۴): دامنه آسیب پذیر شهر روانسر

دامنه آسیب پذیری	مساحت به متر مربع	مساحت به هکتار	درصد
خیلی زیاد	1440860.44	144.09	30.35
زیاد	783598.07	78.36	16.51
متوسط	435684.95	43.57	9.18
پایین	1431915.56	143.19	30.17
خیلی کم	654802.16	65.48	13.79
جمع	4746861.18	474.69	100.00



نقشه (۵): کاربری اراضی شهر روانسر

نتایج تحلیلی نشان می‌دهد: دامنه آسیب‌پذیری شهر روانسر در بافت مرکزی شهر به واسطه شیب پایین و وجود چندین رودخانه این بخش از شهر محدوده خطر می‌باشد و درصد دامنه آسیب‌پذیری در قسمت‌های خیلی زیاد و زیاد به مقدار ۴۶٫۸۶ و در قسمت های پایین و خیلی کم جمعاً ۴۳٫۹۶ درصد است. در مجموع وضعیت دامنه آسیب‌پذیری شهر روانسر متوسط است اما به دلیل جریان رودخانه در داخل شهر و شکل‌گیری ساخت و سازها در حاشیه درصد دامنه آسیب‌پذیری افزایش یافته و کاربری‌ها متناسب با اصول پدافند غیرعامل استقرار نیافته‌اند و این خطای طراحان و برنامه ریزان شهری در زمان تهیه طرح‌ها و مدیران شهری بعنوان مجریان اجرای طرح‌ها و نظارت بر شهرسازی را نشان می‌دهد و می‌توان دریافت که قسمت اعظم کاربری‌های، مسکونی، تجاری و تجاری مسکونی، آموزش-آموزش عالی، حمل و نقل و انبارداری، فرهنگی مذهبی، میراث، درمانی، معابر، پارکینگ و رودخانه دارای درصد و میزان آسیب‌پذیری خیلی زیاد و زیاد نسبت به سیل می‌باشند و کاربری‌های ورزشی و فضای باز\_سبز دارای میزان و درصد آسیب‌پذیری تقریباً متوسطی نسبت به سیل می‌باشند و همین امر تاب‌آوری محیطی شهر را در برخی محدوده‌ها با مشکل مواجه کرده است و همچنین قسمت اعظم کاربری‌های گورستان، نظامی دارای درصد آسیب‌پذیری خیلی کم و پائین هستند (جدول ۵)

جدول (۵): دامنه آسیب پذیری کاربری اراضی شهر روانسر در مواجهه با خطر سیلاب

درصد	مساحت به هکتار	مساحت به متر مربع	کاربری	آسیب پذیری	درصد	مساحت به هکتار	مساحت به متر مربع	کاربری	آسیب پذیری
0.02	0.08	843.1	تجاری	متوسط	0.91	4.33	43255.23	اداری-انتفاعی	خیلی زیاد
0.21	0.97	9740.06	تجاری	پایین	0.28	1.32	13184.29	اداری-انتفاعی	زیاد
0.02	0.07	724.96	تجاری	خیلی کم	0	0.02	194.6	اداری-انتفاعی	متوسط
10.24	48.51	485136	مسکونی	خیلی زیاد	1.17	5.52	55213.58	اداری-انتفاعی	پایین
4.46	21.12	211220	مسکونی	زیاد	1.05	4.95	49516.83	اداری-انتفاعی	خیلی کم
1.85	8.76	87630.8	مسکونی	متوسط	0.37	1.76	17638.76	آموزش عالی	خیلی زیاد
8.42	39.89	398910	مسکونی	پایین	0.01	0.07	666.52	آموزش عالی	زیاد
2.13	10.11	101063	مسکونی	خیلی کم	0.08	0.39	3881.68	آموزش عالی	خیلی کم
0.02	0.11	1123.88	گورستان	زیاد	0.59	2.79	27862.29	آموزشی	خیلی زیاد
0.16	0.75	7502.11	گورستان	پایین	0.33	1.54	15422.64	آموزشی	زیاد
0.24	1.13	11261.5	گورستان	خیلی کم	0.03	0.14	1438.26	آموزشی	متوسط
0.13	0.61	6149.72	حمل و نقل و انبارداری	خیلی زیاد	0.72	3.4	34003.34	آموزشی	پایین
0	0.01	125.12	حمل و نقل و انبارداری	زیاد	0.05	0.25	2486.7	آموزشی	خیلی کم
0.21	1.01	10115.7	حمل و نقل و انبارداری	پایین	0.21	0.99	9920.71	میراث	خیلی زیاد
0.1	0.46	4552.37	تاسیسات شهری	خیلی زیاد	1.45	6.85	68542.96	میراث	زیاد
0.11	0.52	5192.95	تاسیسات شهری	زیاد	0.89	4.21	42052.26	میراث	متوسط
0	0	41.18	تاسیسات شهری	متوسط	0.24	1.15	11526.6	میراث	پایین
0.07	0.33	3329.43	تاسیسات شهری	پایین	0.46	2.16	21572.06	نظامی	خیلی زیاد
0.04	0.2	1987.81	تجهیزات شهری	خیلی زیاد	1.17	5.56	55615.76	نظامی	زیاد
0.03	0.13	1301.54	تجهیزات شهری	زیاد	1.31	6.2	61978.11	نظامی	متوسط
0.01	0.03	307.75	تجهیزات شهری	پایین	3	14.22	142226.8	نظامی	پایین
0.01	0.05	543.5	مخزن آب	زیاد	4.94	23.42	234181.3	نظامی	خیلی کم
0.17	0.78	7849.75	پست انتقال برق	زیاد	0.35	1.67	16663.24	ورزشی	خیلی زیاد
0.06	0.27	2708.55	پست انتقال برق	پایین	0.22	1.05	10534.92	ورزشی	زیاد
0.24	1.12	11248.1	پارکینگ	خیلی زیاد	0.06	0.31	3065.8	ورزشی	متوسط
0.08	0.36	3647.54	پارکینگ	متوسط	0.66	3.14	31420.35	ورزشی	پایین
0.1	0.49	4871.77	پارکینگ	پایین	0.12	0.55	5539.9	ورزشی	خیلی کم
0.09	0.44	4388.24	ترمینال	زیاد	0.27	1.26	12558.75	فرهنگی-مذهبی	خیلی زیاد
0.24	1.13	11327.9	انتظامی	زیاد	0.03	0.16	1558.74	فرهنگی-مذهبی	زیاد
0.09	0.44	4373.44	انتظامی	پایین	0.02	0.08	831.91	فرهنگی-مذهبی	متوسط
0.73	3.45	34467.4	مزامح	پایین	0.15	0.71	7118.07	فرهنگی-مذهبی	پایین
0.02	0.1	1030.03	کانال آب	زیاد	4.19	19.83	198252.39	فضای باز و سبز	خیلی زیاد
0.35	1.68	16801.6	حریم رودخانه	خیلی زیاد	2.29	10.85	108531.62	فضای باز و سبز	زیاد
0.02	0.11	1130.38	حریم رودخانه	زیاد	2.12	10.05	100535.87	فضای باز و سبز	متوسط
0.02	0.11	1112.58	حریم رودخانه	متوسط	5.17	24.5	244952.91	فضای باز و سبز	پایین
1.33	6.32	63180.8	رودخانه	خیلی زیاد	2.18	10.33	103255.03	فضای باز و سبز	خیلی کم
0.82	3.87	38656.1	رودخانه	زیاد	0.23	1.1	11044.94	درمانی	خیلی زیاد
0.7	3.33	33267.7	رودخانه	متوسط	0.15	0.7	7011.73	درمانی	زیاد
0.01	0.04	430.62	رودخانه	پایین	0.04	0.21	2110.82	درمانی	متوسط
9.53	45.16	451621	معبر	خیلی زیاد	0.1	0.45	4515.91	درمانی	پایین
4.32	20.47	204687	معبر	زیاد	0.38	1.78	17803.72	تجاری-مسکونی	خیلی زیاد
1.92	9.08	90810.5	معبر	متوسط	0.22	1.04	10360.54	تجاری-مسکونی	زیاد
8.75	41.43	414281	معبر	پایین	0.08	0.38	3779.57	تجاری-مسکونی	متوسط
2.93	13.86	138626	معبر	خیلی کم	0.14	0.67	6703.29	تجاری-مسکونی	پایین
		4736921	جمع		0.53	2.52	25228.1	تجاری	خیلی زیاد
		473.69			0.04	0.18	1841.68	تجاری	زیاد

## نتیجه گیری

در فلسفه وجودی پدافند غیرعامل نمی توان به گزینش بحران پرداخت و صرفاً تک بعدی به پهنه بندی بلایای پرداخت نتایج حاصل، گستره عظیمی از مناطق و پهنه های مسکونی در هم جواری کامل با رودخانه های شهر قرار دارند، اما آنچه مسئله را پیچیده تر می کند نفوذناپذیری، ریزدانگی و بافت ناپایدار و قرارگیری بعضی از محدوده های شهر در شیب پایین و همجواری با رودخانه و سطح بالای ایستابی هست که وقوع سیل را نیز پررنگ تر خواهد نمود، توسعه شهر در ضلع جنوب غربی با رعایت ضوابط و ملاحظات پدافند غیرعامل و مدیریت بحران، مقاوم سازی و لزوم توجه به مهندسی سازه و گسترش فضاهای چندمنظوره باهدف بالا بردن توان و کاستن از میزان آسیب پذیری و کاهش خطرپذیری بلایا باید بخشی از طراحی شهری و استراتژی های دستیابی به توسعه پایدار باشد. آنچه که در الگوی کالبدی-فضایی در هنگام وقوع مخاطره سیل اهمیت دارد صرفاً خرابی خانه ها یا ساختمان ها و... نیست بلکه میزان آسیب پذیری و مهار آن است به شیوه ای که ساکنان ضمن تداوم حیات، در حداقل زمان به بازیابی فعالیت ها پرداخته و شهر تاب آوری و پویایی خود را بازیابند. مجموعه این عوامل و دیگر ویژگی های منحصربه فرد، ضرورت توجه حداکثری مدیران و برنامه ریزان شهری برای دستیابی به تاب آوری محیطی و کنترل مخاطرات را مطرح می سازد. مطالعه حاصل از جداول و نقشه ها نشان می دهد که کاربری اراضی زمین شهری و الگوی کالبدی-فضایی نسبت به سیل در سطح شهر به درستی انجام نشده است. چندین رودخانه از مرکز شهر روانسر و از محله های با کاربری غالب مسکونی (بلوار، زمین شهری، فرهنگیان، مهاجرین و گل سفید) نیز عبور می کند؛ که در این بین وضعیت محله گل سفید به دلیل حاکم بودن بافت روستایی با تراکم بالای جمعیت، نفوذناپذیر و ریزدانه و شکل گیری ساخت و سازهای بی برنامه بدون توجه به هم جواری با رودخانه از آسیب پذیری بالای سیل برخوردار است. همچنین محله های بهار، بهداری و بلوار به دلیل شیب پایین و بالا بودن سطح ایستابی آب و قرارگیری در مسیر سرچشمه سراب روانسر و محل اتصال رودخانه های عاصم آباد از ضلع غربی و خشکه رود از ضلع شمال شرقی از قابلیت بالای سیل خیزی برخوردارند و از مناطق بحران خیز در ارتباط با مخاطره سیل محسوب می شوند. لذا با هدف کاهش مخاطره سیل در این شهر پیشنهادهایی پژوهش به قرار زیر است؛

- ۱- جلوگیری از ایجاد ساخت و سازهای جدید در این مناطق و رعایت حریم مسیل ها و رودخانه های عبوری و همجوار با شهر با دادن آگاهی های لازم به شهروندان و اعمال سیاست های قهری در کنترل این امر.
  - ۲- تهیه نقشه خطر در سطح شهر و حمایت مالی و عملی دولت و نهادهای تابعه از قبیل سازمان مدیریت بحران و بویژه شهرداری و حمایت مالی در مواردی که امکان مقاوم سازی وجود دارد.
  - ۳- سازهای احدثی در نقاط پرخطر و مسیل ها و آسیب پذیر به کاربری پرخطر و پرتراکم تبدیل نگردد.
  - ۴- گسترش فضاهای باز و سبز به ویژه در حاشیه رودخانه قرسو و عاصم آباد در قالب کاشت درختان با نیاز آبی کم
  - ۵- رعایت ملاحظات پدافند غیرعامل در دوری گزینی از نقاط پرخطر و مسیل ها و توجه به مقاوم سازی سازه ها.
  - ۶- استفاده از تجربه کشورهای موفق در مدیریت سیل و سیلاب و ارائه راهکارها و الگوهای مدیریت جدید شهری در حوزه پدافند غیرعامل و تاب آوری محیطی در کنترل و کاستن از خسارات سیل و سیلاب شهری
  - ۷- حفاظت از پوشش گیاهی و جنگلی و ایجاد تراس ها و کرت هایی در حوزه بالا دست آبریز و شیب مسلط شهر برای جلوگیری از جاری شدن رواناب ها و جذب آن در محدوده و تقویت منابع آب زیرزمینی و همچنین جلوگیری از فرسایش خاک و از همه مهم تر انتقال رواناب ها به داخل و سطح شهر و....
- که لازم است برای اجرایی شدن این پیشنهادها و رفع نواقص و رسیدن به تاب آوری و پایداری محیطی، بازنگری طرح جامع، نوسازی و بهسازی بافت های فرسوده شهری، ساماندهی و توانمندسازی بافت های حاشیه نشین، تغییر و انتقال کاربری های معارض، توسعه و ایجاد کاربری های چند منظوره و دو منظوره در دستور کار این شهر قرار گیرد.

## منابع

- استانداری تهران، (۱۳۸۸)، معاونت برنامه ریزی مطالعات منابع طبیعی و محیط زیست تحلیل مخاطرات (زلزله و حرکات توده‌ای). ایرملو، نورالدین (۱۳۶۲)، مهندسی سیلاب، چاپ اول، ناشر موسسه تحقیقاتی و انتشاراتی ذوقی.
- پاهکیده. اقبال، مرادی. سهراب، (۱۳۸۸)، چالشهای جدی شهرهای کوچک اورامان از منظر توسعه شهری، دومین همایش ملی علوم جغرافیایی، دانشگاه پیام نور آذربایجان غربی.
- پوراحمد، احمد. ملکی، کیومرث. فتحی، علی. پورخداداد، بهناز. (۱۳۹۵)، پدافند غیرعامل و نگرشی برتاب آوری جوامع شهری در مواجهه با بحران‌ها و مخاطرات محیطی، کنفرانس ملی پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، وزارت کشور، تهران، ۱۲-۱۳ مهرماه.
- پورمحمدی. محمدرضا، رنجبرنیا. بهزاد، ملکی. کیومرث، شفاعتی. آرزو (۱۳۹۱) تحلیل توسعه یافتگی شهرستان‌های استان کرمانشاه، نشریه برنامه‌ریزی فضایی، سال دوم شماره اول، تابستان، دانشگاه اصفهان.
- پورمحمدی، محمدرضا. ملکی، کیومرث. (۱۳۹۵)، پدافند غیرعامل؛ استراتژی‌های توسعه و امنیت منطقه شهری، انتشارات: موسسه نشر شهر با همکاری معاونت امور اجتماعی و فرهنگی شهرداری تهران، چاپ اول زمستان.
- پورمحمدی، محمدرضا. ملکی، کیومرث. (۱۴۰۰)، پدافند غیرعامل و استراتژی‌های توسعه و امنیت منطقه شهری، چاپ دوم (ویرایش جدید همراه با اضافات)، ناشر: انتشارات فروزش.
- جعفری، عباس، (۱۳۷۹)، فرهنگ بزرگ گیئاشناسی، چاپ چهارم، انتشارات گیتا شناسی.
- حسین زاده دلیر. کریم، ملکی. کیومرث، شفاعتی. آرزو، حیدری فر. محمدرئوف (۱۳۹۱) پدافند غیرعامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربرهای تهدید پذیر کلان‌شهر تبریز از منظر جنگ، نشریه جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۵، دانشگاه رازی کرمانشاه، زمستان.
- حسینی. مهرداد، مطلبی فر. فرخ (۱۳۸۶)، مطالعه و بررسی مدیریت سیل و راهکارهای کاهش خسارات ناشی از سیل، سپهر، دوره شانزدهم، شماره شصت و سوم، پاییز.
- حیدری. علی، امامی. کامران، برخوردار. مهرداد، تقی خان. شهیندخت، مرادی فلاح. شادی، سادات میرئی. محمدحسین، ۱۳۸۴، پیش بینی و هشدار سیل، چاپ اول، زمستان، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
- خسروی، فرشاد. شمس، مجید. ملک حسینی، عباس (۱۳۹۹)، تحلیل فضایی اثرات گسترش فیزیکی کلانشهرها بر روستاهای پیرامون (مطالعه موردی: کرمانشاه)، جغرافیا و مطالعات محیطی، شماره ۳۶، صص ۳۹-۵۲
- دفتر تقسیمات سیاسی، ۱۳۹۵، استانداری کرمانشاه.
- دهخدا، (۱۳۵۱)، لغت نامه دهخدا؛ جلد چهارم، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- رضایی. محمدرضا، (۱۳۹۲)، ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی مطالعه‌ی موردی: زلزله محله‌های شهر تهران، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره سوم، بهار و تابستان.
- فاضل، سوگل. تقوایی، مسعود. محمودزاده، امیر (۱۳۹۶) پهنه‌بندی آسیب‌پذیری لرزه‌ای شهری با استفاده از مدل ANP مطالعه‌ی موردی: شهر نجف آباد، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره یازدهم، بهار و تابستان، صص: ۱۲۱-۱۳۲.
- قنوتی، عزت الله، (۱۳۸۲) مدل ژئومورفولوژیکی سیلاب در حوزه گاماسیاب، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال هجدهم، شماره ۴. [شماره پیاپی ۷۱، مقاله شماره ۵۹۶، دانشگاه تربیت معلم تهران].
- کرم، امیر. درخشان، فرزانه (۱۳۹۱). بررسی فرسایش بادی در ریگ رفسنجان. ناشر سومین همایش مقابله با بیابان‌زایی
- کیت اسمیت (۱۳۸۲)، مخاطرات محیطی، ترجمه ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی نژاد، انتشارات سمت.
- ملکی کیومرث، علی اکبری اسماعیل، پوراحمد احمد، مرادی خسرو (۱۳۹۸) (الف) گذری بر گذشته تاریخی قلعه تپه‌های منطقه اورامانات از منظر حلقه مخاطره و شبکه تهدید با رویکرد پدافند غیرعامل (محدوده مورد مطالعه شهرستان روانسر)، چهارمین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، تهران، انجمن افق نوین علم و فناوری، ۱۰ خرداد ماه

ملکی کیومرث، علی اکبری اسماعیل، طالشی مصطفی، مرادی خسرو، (۱۳۹۸) (ب)، پدافند غیرعامل در کاربری‌های خطرزا و تهدید پذیر در جهت دستیابی به آمایش و سازمان‌یابی فضایی شهر (نمونه موردی شهر روانسر)، سومین کنفرانس بین‌المللی علوم کشاورزی، محیط زیست، توسعه شهری و روستایی، ۱۶ مهر ۱۳۹۸، توسط سازمان بین‌المللی مطالعات دانشگاهی - دانشگاه نیویورک شهر تفلیس - کشور گرجستان.

ملکی کیومرث، مرصوصی نفیسه، پورخداداد بهناز، فتحی علی، حیدری فر محمد رئوف، ۱۳۹۶، سنجش توسعه یافتگی روستاهای شهرستان روانسر با استفاده از GIS، فصلنامه علمی تخصصی جغرافیا و برنامه ریزی فضایی، انجمن علوم جغرافیایی و برنامه ریزی دانشگاه اصفهان، سال سوم، شماره یازدهم، پاییز (۱۳۹۶) صفحات ۱۲-۲۸.

ملکی. کیومرث. ۱۳۸۹، بهینه‌سازی کاربری اراضی با تأکید بر پدافند غیرعامل و نقش راهبردی آن در برنامه‌ریزی شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مطالعه‌ی موردی: شهر سنندج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تبریز، بهمن‌ماه.

ملکی. کیومرث. (۱۳۹۱) ارزیابی و تحلیل آسیب‌پذیری کاربری‌های حساس شهر تبریز از منظر پدافند غیرعامل با تأکید بر بحران زلزله با استفاده از GIS، طرح تحقیقاتی همکاران بخش دفاع سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

ملکی. کیومرث، پاهکیده. اقبال، مرصوصی. نفیسه ۱۳۹۴، سلامتی و امنیت شهرهای دفاعی با الگوی برنامه ریزی کاربریهای چند منظوره نمونه موردی، شهر سنندج، فصلنامه آمایش محیط، تابستان ۱۳۹۴، ۸ (۲۹)، صص ۲۷-۵۰

ملکی. کیومرث، قنبری. یوسف، شایان. محسن، شفاعتی. آرزو (۱۳۹۴)، سنجش ضریب عمران پذیری روستاهای بزرگ شهرستان روانسر، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۰ (۱۷)، شماره مقاله: ۱۰۱۸ شاپای الکترونیکی: ۲۵۳۸-۴۳۸۴، صص: ۸۵-۱۰۲.

ملکی. کیومرث، نامی. محمدحسن، شفاعتی. آرزو، پاهکیده. اقبال (۱۳۹۲) مدیریت سیلاب‌های شهری با تأکید بر فضاها سبز شهری از منظر پدافند غیرعامل، ششمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک ایران "پدافند غیرعامل" ۷ و ۸ آبان دانشگاه فردوسی مشهد

ملکی. کیومرث، نامی. محمدحسن، شفاعتی. آرزو، پاهکیده. اقبال (۱۳۹۲) مدیریت سیلاب‌های شهری با تأکید بر فضاها سبز شهری از منظر پدافند غیرعامل، ششمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک ایران "پدافند غیرعامل" ۷ و ۸ آبان دانشگاه فردوسی مشهد

ملکی، کیومرث (۱۴۰۰)، تبیین و ارائه الگوی کالبدی-فضایی توسعه شهری در پهنه‌های خطر زلزله (مورد مطالعه کلان شهر کرمانشاه)، رساله دکتری، رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، مرکز تحصیلات تکمیلی، دانشگاه پیام نور، تهران، تابستان، صص: ۳۰۲.

ملکی، یونس. (۱۴۰۰)، تبیین و ارزیابی کاربری اراضی در برابر سیل با رویکرد پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: شهر روانسر)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه پیام نور واحد پاوه، بهمن‌ماه، استاد راهنما: دکتر کامران نوری

مهندسین مشاور شهرسازان آذراندیش، ۱۳۸۹، طرح جامع شهر روانسر.

Church, Richard L. T. & Alan Murray, (2009). Business site selection, location analysis and GIS, Published by John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. Published simultaneously in Canada Fact sheet p4: Control Stormwater Runoff whit Trees

Eckert, N. and et al, (2008). Optimal design under uncertainty of a passive defense structure against snow avalanches: from a general Bayesian Framework to a simple analytical model, journal of Natural Hazards and Earth System Sciences, No.8. Paris.

#### نحوه ارجاع به مقاله:

ملکی، کیومرث؛ ملک‌حسینی، عباس؛ پاهکیده، اقبال؛ ملکی، یونس (۱۴۰۲)، تحلیل بر شبکه تهدید و حلقه مخاطره سیل در آسیب‌پذیری کاربری اراضی با رویکردی بر پدافند غیر عامل و تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی: شهر روانسر)، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۱۲ (۴۵)، ۶۷-۵۲،  
Dor: 20.1001.1.20087845.1402.12.45.3.5

#### Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author (s), with publication rights granted to Journal of Geography and Environmental Studies. This is an open – access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

