



Assessment of Key Factors Affecting Natural Hazards in the Tourist Destinations of Tarom Township

Maryam Mohammadlo¹ , Jamshid Einali^{2,✉} , Mohammadjavad Abbasi³ , Kohzad Raispour⁴ ,
Ghamar Abbasi⁵

1. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. Email: maryam.Mohammadlo@znu.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. Email: einalia@znu.ac.ir
3. Department of Tourism, Faculty of Humanities, Bu -Ali Sina University, Hamedan, Iran. Email: mo_abbasi@sbu.ac.ir
4. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. Email: raispour@znu.ac.ir
5. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. Email: abbasi.ghamar@znu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 31 May 2025;
Received in revised form:
07 August 2025;
Accepted: 21 September
2025
Available online: 10 June
2026

Keywords:

Natural hazards,
Tourist destinations,
Flood,
Earthquake,
Mass movements,
Tarom township.

ABSTRACT

Objective: This study aims to evaluate and identify the factors influencing natural hazards in the tourism destinations of Tarom County and to examine the vulnerability of these destinations to three hazards: floods, earthquakes, and slope movements.

Method :Initially, a checklist and a risk matrix were developed to identify the dominant hazards and assess the significance of their consequences. To obtain reliable expert consensus, the Delphi method was employed with 10 specialists over three rounds. Furthermore, the Analytic Network Process (ANP) was applied to determine the weights and priorities of the criteria. Subsequently, the weights derived from the opinions of experts in tourism and geomorphology were applied to the criterion layers in ArcGIS using a fuzzy standardization approach, and the vulnerability of tourism destinations within the study area to natural hazards was presented in the form of a final map of the three hazards.

Results: The results indicate that, in the vulnerability analysis of the region, flood, earthquake, and slope movement hazards rank from the highest to the lowest level of importance, respectively. The findings also show that the “slope” index plays the most significant role in increasing flood susceptibility in the tourism destinations of Tarom County, followed by “distance from rivers” and “land use,” which rank second and third, respectively. In the analysis of susceptibility to slope movements, “slope” also has the greatest influence, followed by lithology and distance from roads. In assessing earthquake susceptibility, “distance from faults,” “distance from earthquake epicenters,” and “slope” exert the greatest influence on the level of vulnerability, respectively.

Conclusions: Given the tourism attractiveness of the region, attention to risk control and management is essential. Therefore, evaluating and identifying the factors influencing natural hazards constitutes the first step toward effective risk management in the area.

1. Introduction

Tarom Township, due to its distinctive natural and geographical features, is vulnerable to natural hazards such as floods, earthquakes, and mass

movements. Considering the region's high tourism potential, effective risk control and management are imperative. The initial step toward achieving this critical goal involves the assessment and

Cite this article: Mohammadlo, M., Einali, J., Abbasi, M. J., Raispour, K., Abbasi, Gh. (2026). Assessment of Key Factors Affecting Natural Hazards in the Tourist Destinations of Tarom Township. *Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas*, 7 (25), 195-212. <http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2062238.1090>



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights.

Publisher: Lorestan University.



DOI: <http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2062238.1090>

identification of the key factors contributing to these natural hazards.

2. Methodology

This study adopts an analytical-exploratory approach. Data were collected through documentary-library research, field surveys, questionnaires, and interviews. The statistical population comprised ten experts from Zanjan Province specializing in geo-tourism of the Tarom region. The Delphi method was implemented over three rounds, engaging these specialists in a dedicated expert panel through both open- and closed-ended questions. To identify vulnerable areas in Tarom Township against floods, mass movements, and earthquakes, various parameters were utilized, including hazard checklists and risk matrices. Relevant datasets such as the 30-meter Digital Elevation Model (DEM), 1: 100,000 geological maps, 1: 50,000 topographic maps, and spatial layers depicting faults, earthquake epicenters, transportation routes, and land use were incorporated. ArcGIS software served as the primary analytical tool for map generation. After identifying the key factors influencing the occurrence of the three hazards (including elevation, slope aspect, slope degree, distance from rivers, lithology, land use, proximity to earthquake epicenters and faults, and distance from roads) the Analytic Network Process (ANP) was employed to assign weights to these parameters. Subsequently, fuzzy logic techniques were applied to fuzzify, integrate, and combine the spatial data layers.

3. Results

To identify flood-prone areas, six geomorphological and environmental parameters were considered: elevation, slope, slope aspect, distance from rivers, land use, and lithology. Among these, slope carried the highest weight (0.22), followed by distance from rivers (0.20) and land use (0.18). For assessing susceptibility to mass movements, eight parameters were analyzed: elevation, slope, slope aspect, distance from rivers, distance from roads, distance from faults, lithology, and land use. The slope parameter exerted the greatest influence with a weight of 0.28, followed by lithology at 0.20. In the earthquake vulnerability assessment, four parameters were employed: distance from earthquake epicenters, distance from faults, slope, and lithology. The weighting results indicated that distance from faults had the most significant impact (0.30), closely followed by distance from epicenters (0.283).

4. Discussion

This study evaluated the influential factors affecting natural hazards in the tourist destinations of Tarom Township by examining vulnerability to floods,

earthquakes, and mass movements using weighted and fuzzified parameters, including elevation, slope, slope aspect, distance from rivers, distance from roads, distance from faults, distance from epicenters, land use, and lithology. Based on these analyses, separate vulnerability maps were generated for each hazard, clearly delineating the exposure levels of tourist destinations to the respective hazards.

5. Conclusion

The analysis clearly revealed that slope is the most critical and decisive factor influencing flood occurrence in the study area. Its influence lies in its direct control over surface runoff distribution, velocity, and concentration patterns, which significantly affect the potential for water accumulation and overflow during heavy precipitation events. Steeper slopes tend to accelerate runoff, reducing infiltration time and increasing surface flow, thereby contributing to higher flood intensity. This is closely followed by the factor of proximity to rivers, as areas located nearer to water channels are naturally at greater risk due to potential riverbank overflows and drainage congestion. Land use emerged as the third key contributor, highlighting how different types of land exploitation—such as urban development, agricultural activity, or deforestation—can either exacerbate or mitigate flood vulnerability. Additionally, elevation plays a meaningful role, since low-lying areas inherently tend to accumulate more water, making them more prone to inundation. In terms of mass movements, slope again emerged as the dominant factor, reflecting its foundational role in slope instability, soil displacement, and landslide initiation. Lithology, or the type and structural characteristics of underlying rocks, was identified as the second most influential factor. Certain rock types lack cohesion or are heavily fractured, making slopes more susceptible to failure. The proximity to roads was also a notable factor, as roads cut into natural slopes and disturb the structural equilibrium of hillsides, thus increasing the likelihood of slope failure and landslides. For earthquake hazards, the most influential parameter was the distance from active faults, underscoring the geophysical reality that seismic energy is more intensely released and felt closer to fault zones. The distance from epicenters was also found to be critical, since the intensity and destructiveness of seismic waves decrease with distance from the quake origin. Additionally, slope was identified once again as a contributing factor, affecting how seismic energy is amplified or dampened based on terrain configuration.

In summary, the integrated assessment of natural hazard determinants in Tarom's tourism zones

underscores the region's significant exposure to geohazards. Effective risk mitigation requires a multi-pronged approach, including the reinforcement of critical infrastructure, comprehensive land use planning that accounts for geological vulnerabilities, and proactive strategies aimed at hazard prevention. Furthermore, the incorporation of advanced geospatial technologies for real-time hazard monitoring, early warning systems, and predictive modeling is essential. These tools, combined with accurate spatial data analysis, can significantly enhance disaster preparedness, minimize potential damages, and improve the overall resilience of the region to natural threats.

Author Contributions

All authors participated in data collection, preparation of the research report, and data analysis.

Data Availability Statement

Contact the authors for more information.

Acknowledgements

This article is an excerpt from the Master's thesis of the first author, conducted under the supervision of the second and third authors and with the consultation of the fourth and fifth authors. The esteemed reviewers are thanked for their structural and scientific comments.

Ethical Considerations

The author s has observed ethical principles in conducting and publishing this scientific research, and this is confirmed by them.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest



ارزیابی عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری شهرستان طارم

مریم محمدلو^۱؛ جمشید عینالی^۲؛ محمدجواد عباسی^۳؛ کوهزاد رئیس پور^۴؛ قمر عباسی^۵

۱. گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: maryam.Mohammadlo@znu.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: einalia@znu.ac.ir

۳. گروه گردشگری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: mo_abbasi@sbu.ac.ir

۴. گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: raispour@znu.ac.ir

۵. گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: abbasi.ghamar@znu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله

دریافت مقاله:

۱۴۰۴/۰۳/۱۰

تاریخ تجدیدنظر:

۱۴۰۴/۰۵/۱۶

پذیرش نهایی:

۱۴۰۴/۰۶/۳۰

تاریخ انتشار:

۱۴۰۵/۰۳/۲۰

واژگان کلیدی:

مخاطرات طبیعی، مقاصد

گردشگری، سیل،

زمین لرزه، حرکات دامنه‌ای،

شهرستان طارم.

چکیده

هدف: ارزیابی و شناخت عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری شهرستان طارم و بررسی وضعیت آسیب‌پذیری سه مخاطره سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای.

روش: در ابتدای امر در راستای شناسایی مخاطرات غالب و میزان اهمیت پیامدهایشان چک‌لیست و ماتریس ریسک تهیه شد و برای اخذ اجماع گروهی نظرات قابل اعتماد از پرسش‌نامه دلفی (۱۰ نفر از متخصصان طی سه مرحله) استفاده شد. همچنین برای تعیین وزن و اولویت‌بندی معیارها از روش تحلیل سلسله‌مراتبی شبکه‌ای (ANP) استفاده گردید. سپس اوزان حاصل از نظرات خبرگان حوزه گردشگری و ژئومورفولوژی در نرم‌افزار ArcGIS با روش فازی‌سازی بر روی لایه‌های معیار اعمال شد و میزان آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری محدوده مورد مطالعه در قالب نقشه نهایی مخاطرات سه‌گانه ارائه شد.

نتایج: نتایج نشان دهنده آن است که در روند تحلیل آسیب‌پذیری منطقه، مخاطرات سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای به ترتیب از بیشترین و کمترین میزان اهمیت برخوردارند. همچنین نتایج نشان داد که شاخص «شیب» بیشترین نقش را در افزایش خطرپذیری سیل در مقاصد گردشگری شهرستان طارم ایفا می‌کند؛ پس از آن «فاصله از رودخانه» و «کاربری اراضی» در رتبه دوم و سوم قرار دارند. در تحلیل خطرپذیری ناشی از حرکات دامنه‌ای نیز شاخص «شیب» بیشترین تأثیر را دارد و پس از آن لیتولوژی و فاصله از جاده قرار دارند و در ارزیابی خطرپذیری ناشی از زمین‌لرزه «فاصله از گسل»، «فاصله از کانون‌های زلزله» و «شیب زمین» به ترتیب دارای بیشترین تأثیر در میزان آسیب‌پذیری هستند.

نتیجه‌گیری: با توجه به گردشگری‌پذیری این منطقه، توجه به امر کنترل و مدیریت ریسک آن ضروری است و ارزیابی و شناخت عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی نخستین گام در این زمینه محسوب می‌شود.

استناد: محمدلو، مریم؛ عینالی، جمشید، عباسی، محمدجواد، رئیس پور، کوهزاد؛ و عباسی، قمر (۱۴۰۵). ارزیابی عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد

گردشگری شهرستان طارم. *مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی*، ۷(۲۵)، ۱۹۵-۲۱۲. <https://doi.org/10.22034/gsma.2026.2062238.1090>

DOI: <http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2062238.1090>



۱. مقدمه

بنابراین؛ ارزیابی عوامل موثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری پذیر که بر مبنای شناخت ویژگی‌های طبیعی و مدلسازی کمی بر پایه داده‌های ناحیه مورد مطالعه صورت می‌گیرد، می‌تواند مبنایی برای اقدامات بعدی و برنامه‌ریزی‌های آتی توسعه و عمران در مقیاس منطقه‌ای، ناحیه‌ای و محلی محسوب گردد. در جهانی، مخاطرات طبیعی قدرتمندترین و غیرقابل پیش‌بینی‌ترین رویدادها هستند (Javan et al, 2026). مخاطرات محیطی و مسائل مربوط به آسیب‌های ژئوفیزیکی همواره تهدید برای مراکز انسانی می‌باشد (Sadeghi & Javan, 2025).

کشور ایران نیز در بین ۱۰ کشور جهان از نظر بیشترین مرگ‌ومیر ناشی از سوانح طبیعی است. طبق گزارش ارزیابی جهانی (GAR) در مورد کاهش سوانح، کلاس خطر سوانح طبیعی ایران ۸ از ۱۰ است (Sarani et al., 2016). از میان ۴۰ نوع بلای طبیعی مختلف که در جهان وجود دارد، ۳۱ نوع آن در ایران مشاهده شده است که پرتکرارترین آن‌ها عبارتند از: زلزله، سیل، زمین لغزش، بهمن، سونامی، رانش زمین، آتش‌سوزی جنگل (UNISDR, 2005). بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۲۲ بیشتر حوادث روی داده در ایران مربوط به زلزله و سیل است که ۱۳۳ زلزله و ۹۵ سیل فاجعه‌بار برای کشور ثبت شده است (EM-DAT Emergency Event Database, 2023). بنابراین؛ ارزیابی عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری پذیر، می‌تواند مبنایی برای اقدامات بعدی و برنامه‌ریزی‌های آتی توسعه و عمران در مقیاس منطقه‌ای، ناحیه‌ای و محلی محسوب گردد.

از دهه ۱۹۷۰ به این سو مطالعات بسیاری در حوزه ایمنی و مخاطرات گردشگری انجام شده است. از این‌رو، لازمه انجام هر پژوهشی در ابتدای امر مطالعه سوابق موضوع مورد نظر است که در ادامه به‌طور خلاصه بدان پرداخته شده است:

مطالعه Widantara & Mutaqin (2024) که در منطقه ساحلی دنپاسار، بالی انجام شده است، تمرکز اصلی بر ارزیابی چندگانه مخاطرات ساحلی و تأثیر عوامل زیست‌فیزیکی مانند کاربری زمین، امواج، پوشش گیاهی و تعادل رسوب است. این مطالعه با رویکرد توصیفی-تحلیلی و استفاده از چرخه مخاطرات ساحلی (CHW)، نشان داد که ساختارهای زمین‌شناختی متنوع منطقه در شکل‌گیری و توزیع مخاطرات نقش مهمی دارند و همچنین فعالیت‌های انسانی تغییرات محسوس در خط ساحلی ایجاد

در کنار آینده‌رو به توسعه و پیشرفت گردشگری و تمامی مزایای آن برای جوامع محلی، همواره تهدیدات و موانعی به همراه دارد که مسیر این توسعه را سخت می‌کند. این موانع بر رشد و سرعت گردشگری تأثیر منفی دارد و سبب شکل‌گیری یک اصطلاح مهم تحت عنوان خطرات مسافرتی در ادبیات گردشگری شده است (Murthy, 2008) (quoted by Garg, 2017). خطرات ناشی از سوانح طبیعی و منحصربه‌فرد نه تنها بر صنعت گردشگری و امنیت گردشگری تأثیر می‌گذارد؛ بلکه، پایه اقتصادی کشورهای متکی به این منبع را نیز تهدید می‌کند (Berdychevsky & Gibson, 2015). با این حال بسیاری از ادبیات تجربی گردشگری و گردشگری پذیر، اغلب فاقد یک فرایند تحلیلی و مدیریتی مناسب برای بررسی چنین تأثیراتی هستند (Chen et al., 2017). از این‌رو، در دنیای جدید استانداردهای طراحی مقاصد گردشگری در پاسخ به رویدادهای طبیعی در حال ارتقا هستند تا سیستم‌های زیرساختی گردشگری و تکنولوژیکی بتوانند در برابر خطرات طبیعی شدید مقاومت کنند. با این حال، شدت خطرات طبیعی می‌تواند بیشتر از چیزی باشد که سیستم‌ها می‌توانند تحمل کنند (Cruz and Okada, 2008).

گردشگری ارتباط تنگاتنگی با محیط طبیعی و همچنین مخاطرات آن دارد، وقوع سوانح طبیعی در اغلب موارد تأثیرات مخربی را بر تفرجگاه‌ها و همچنین گردشگران باقی‌گذارده است و تلفات سنگینی را هم بر منطقه و هم بر گردشگران داشته است (Yari, 2014). سوانح طبیعی معمولاً مستقیماً در تصمیم‌گیری و مزایای سفر تأثیر می‌گذارد، بنابراین گردشگران غالباً نگرانی‌های بیشتری درباره آن‌ها دارند (Berdychevsky & Gibson, 2015). توسعه شهرنشینی، صنعتی شدن و تغییر محیط‌زیست سوانح طبیعی در سراسر جهان را افزایش داده است. در نتیجه مهم است که درک فاجعه‌های طبیعی و خطر سفر در سفرهای بین‌المللی بررسی شود (Park & Reisinger, 2010). یکی از ویژگی‌های متداول سوانح طبیعی مانند زمین لرزه و رانش زمین، ناگهانی بودن آن است (Kordic et al., 2015). به‌عنوان مثال، در طی سه ماه اول پس از سونامی ۱۱ مارس ۲۰۱۱ تعداد گردشگران به ژاپن در مقایسه با دوره مشابه سال ۲۰۱۰، ۷۰ درصد کاهش یافته است (Rucinska & Lechowicz, 2014). در میان جنبه‌های بی‌شماری از سوانح طبیعی تغییرات آب‌وهوایی یکی از قوی‌ترین عوامل است که تأثیر شدیدی بر فعالیت‌های صنعت گردشگری می‌گذارد (Kordic et al., 2015).

ژئومورفولوژیکی و تغییرات کاربری اراضی با چالش‌های جدی مواجه دانسته و بر ضرورت حفاظت پوشش گیاهی و کنترل فعالیت‌های انسانی تأکید کرده است.

Hojjatifar (2022) نیز در حوزه مخاطرات زیست‌محیطی توسعه گردشگری روستایی، بر پیامدهای منفی حضور گردشگران از جمله آلودگی‌های مختلف، رفتارهای ناهنجار و نبود مدیریت یکپارچه محیط‌زیستی در روستای تمین تمرکز کرده و راهکارهایی مانند آموزش، ارزیابی زیست‌محیطی و توسعه پایدار را پیشنهاد داده است.

Yari (2014) در مطالعه‌ای جامع در شهرستان خرم‌آباد، با به‌کارگیری روش تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS مخاطرات جوی، زمین‌ساختی و هیدرولوژیکی را رتبه‌بندی کرده و نشان داده است که مخاطرات جوی بالاترین اهمیت را دارند. این پژوهش بر اهمیت برنامه‌ریزی و مدیریت هوشمند مخاطرات برای کاهش اثرات منفی و توسعه پایدار منطقه تأکید می‌کند.

بررسی کلی مطالعات فوق نشان می‌دهد که در اغلب مطالعات صورت گرفته در این حوزه، همه پژوهش‌ها بر ضرورت اتخاذ راهبردهای یکپارچه مدیریت مخاطرات، تقویت زیرساخت‌ها، و آموزش و آگاهی‌بخشی به مردم و ذینفعان تأکید دارند تا اثرات منفی کاهش و تاب‌آوری افزایش یابد. همچنین، ارزیابی دقیق خسارات ناشی از مخاطرات طبیعی، به‌خصوص در بخش گردشگری، به دلیل تنوع عوامل تأثیرگذار و نوسانات محیطی، نیازمند ابزارهای پیشرفته و همکاری فرابخشی است. لذا یکی از موضوعات مهم در زمینه گردشگری ارزیابی عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری پذیر است که توجه به آن ضرورت دارد و با توجه به محدود بودن مطالعات داخلی صورت گرفته در این خصوص، تمرکز مطالعه حاضر بر ارزیابی عوامل مؤثر بر وقوع مخاطرات طبیعی نواحی بوم‌گرددی و عوامل مؤثر بر آن را می‌توان از وجوه نوآوری پژوهش حاضر برشمرد.

با توجه به مسائل فوق‌الذکر، شهرستان طارم به دلیل ویژگی‌های طبیعی و جغرافیایی مانند ساختار زمین‌شناسی و قرارگیری بر روی گسل‌های فعال و اصلی، وجود رودخانه‌های سیلابی و ویژگی کوهستانی با اقلیم متغیر، در معرض مخاطرات طبیعی چون سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای است. با توجه به گردشگری این منطقه و وجود مخاطرات طبیعی موجود در آن؛ توجه به امر کنترل و مدیریت ریسک ناشی از آن، ضروری می‌نماید که جهت تحقق

کرده‌اند. یافته‌ها بر اهمیت مدیریت یکپارچه محیط‌زیستی و سازگاری با تغییرات اقلیمی تأکید می‌کنند.

Sánchez-Almodóvar et al (2023) نیز در سواحل استان آلیکانته (اسپانیا) به بررسی چالش‌های مدیریت سیل و سازگاری با تغییرات اقلیمی در مناطق گردشگری پرداخته است. این تحقیق که با تأکید بر کاربرد راهکارهای مبتنی بر طبیعت و سیستم‌های زهکشی پایدار انجام شده، نشان می‌دهد که علی‌رغم اقدامات موفق، بارش‌های بسیار شدید همچنان تهدیدی جدی باقی می‌ماند. همچنین، نیاز به ارتقای آگاهی عمومی و آموزش در مدیریت بحران‌های طبیعی مورد تأکید قرار گرفته است.

Araújo-Vila et al (2021) از زاویه‌ای متفاوت، خسارات سیلاب‌های رودخانه‌ای بر گردشگری داخلی را در منطقه اورنسه اسپانیا تحلیل کرده‌اند. این پژوهش با توجه به وابستگی گردشگری به منابع طبیعی خاص (چشمه‌ها و تأسیسات حرارتی)، عوامل متعددی را به‌عنوان پارامترهای تأثیر و مقاومت در برابر سیلاب‌ها شناسایی کرده و به نقش اطلاع‌رسانی دقیق و سیاست‌های مقاومتی در کاهش اثرات منفی تأکید دارد. این مطالعه بر پیچیدگی ارزیابی خسارات سیلاب‌ها بر بخش گردشگری و اهمیت مدیریت ارتباطات عمومی تأکید دارد.

López Díez et al (2019) در مناطق گردشگری جزایر قناری به ارتباط بین بارندگی‌های شدید و پیامدهای اقتصادی ناشی از سیلاب پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش آماری و هواشناسی، نشان می‌دهد که ضعف در برنامه‌ریزی فضایی و زیرساخت‌ها عامل اصلی خسارات است، نه صرفاً شدت بارش. همچنین این مطالعه به نیاز به تقویت ایستگاه‌های هواشناسی و بازنگری برنامه‌ریزی شهری برای مدیریت بهتر مخاطرات اشاره می‌کند.

Southon & Van der Merwe (2018) از منظر کسب‌وکارهای اقامتی، تأثیرات سیلاب‌ها را بررسی کرده‌اند و نشان داده‌اند که سیلاب‌ها هم تهدید و هم فرصت‌هایی برای تغییر الگوهای تقاضا در گردشگری ایجاد می‌کنند. این مطالعه اهمیت مدیریت ریسک و برنامه‌ریزی تاب‌آوری را برای حفظ پایداری کسب‌وکارها در مناطق مستعد سیلاب برجسته ساخته است.

در بستر مطالعات داخلی، پژوهش Nouri (2021) با رویکردی ژئومورفولوژیکی به بررسی مخاطرات محیطی حوضه آبخیز گشت رودخان پرداخته است. وی با تحلیل داده‌های اقلیمی، زمین‌شناسی و پوشش گیاهی، پایداری محیطی منطقه را به دلیل تنوع

عنوان نمونه آماری انتخاب شده‌اند. در راستای شناسایی مخاطرات غالب و میزان اهمیت پیامدهایشان در محدوده، از پرسش‌نامه دلفی (برای اخذ اجماع گروهی نظرات قابل اعتماد) با نظرخواهی از ۱۰ نفر متخصص ژئوتوریسم در پلن تخصصی در قالب پرسشنامه‌ای متشکل از سوالات باز و بسته طی سه مرحله استفاده شده است. به‌منظور دستیابی به اهداف مورد نظر پژوهش حاضر، از مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، لایه‌های اطلاعاتی مربوط به گسل، کانون‌های زمین لرزه، راه‌های ارتباطی و کاربری به‌عنوان اطلاعات تحقیق استفاده شده است. ابزار اصلی تحقیق شامل نرم‌افزار Arc GIS بوده است که به‌منظور تهیه نقشه‌های مورد نظر استفاده شده است. همچنین مدل‌های مورد استفاده در تحقیق پس از مشخص نمودن عوامل مؤثر در بروز سه مخاطره سیل، زمین لرزه و حرکات دامنه‌ای، شامل روش (ANP) به‌منظور وزن‌دهی به پارامترها و منطق فازی (به‌منظور فازی‌سازی، تلفیق و ترکیب لایه‌های اطلاعاتی) مورد استفاده قرار گرفته است (شکل ۱).

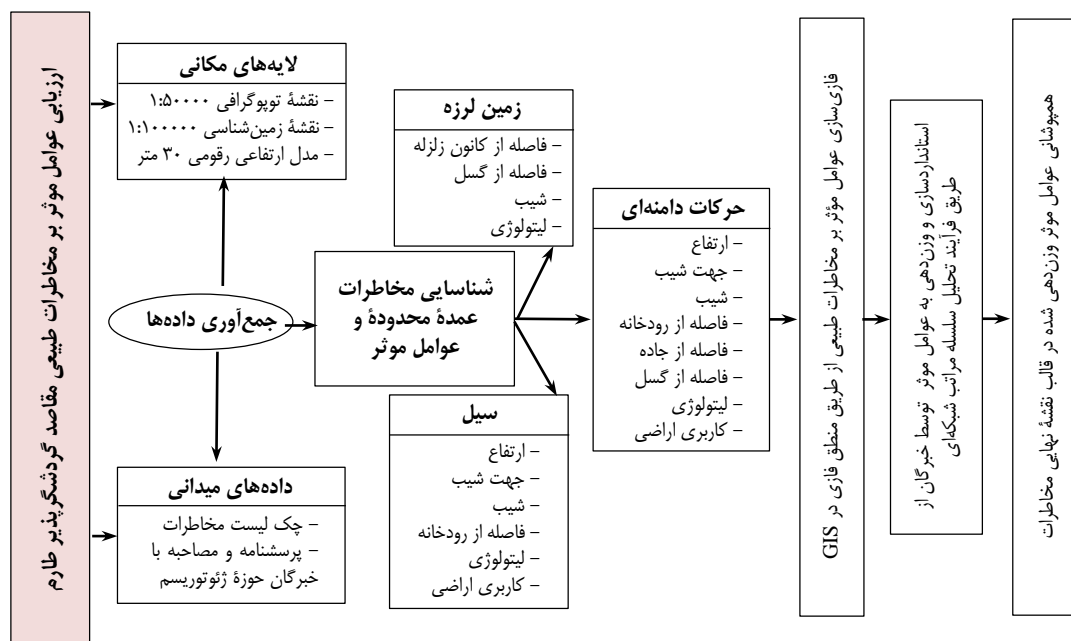
این امر مهم ارزیابی و شناخت عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی موجود؛ اولین گام در این زمینه می‌باشد. با توجه به موارد ذکر شده سوالات زیر مطرح می‌گردد:

۱- عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری پذیر شهرستان طارم کدامند؟

۲- کدام عوامل بیشترین نقش را در وقوع مخاطرات طبیعی محدوده مورد مطالعه ایفا می‌کنند؟

۲. روش تحقیق

پژوهش حاضر، از نوع تحلیلی-اکتشافی است و برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از روش اسنادی-کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی، پرسشنامه و مصاحبه استفاده شده است. به‌منظور تسریع در روند جمع‌آوری اطلاعات، مدیریت منابع و ارزیابی ریسک منطقه، چک لیست مخاطراتی منطقه تهیه شد. جامعه آماری شامل: خبرگان استان زنجان در زمینه ژئوتوریسم منطقه طارم به تعداد ۱۰ نفر است که این افراد با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس به



شکل ۱. مراحل انجام پژوهش

سیاسی و اداری کشوری در سال ۱۳۹۷، این استان مشتمل بر ۸ شهرستان است و شهرستان طارم در شمال استان قرار گرفته که شامل سه بخش مرکزی، گیلوان و چورزق می‌باشد. مساحت این شهرستان ۲۲۳۵ کیلومتر مربع و میانگین ارتفاعی آن از سطح دریا

۲-۱. قلمرو جغرافیایی مورد مطالعه

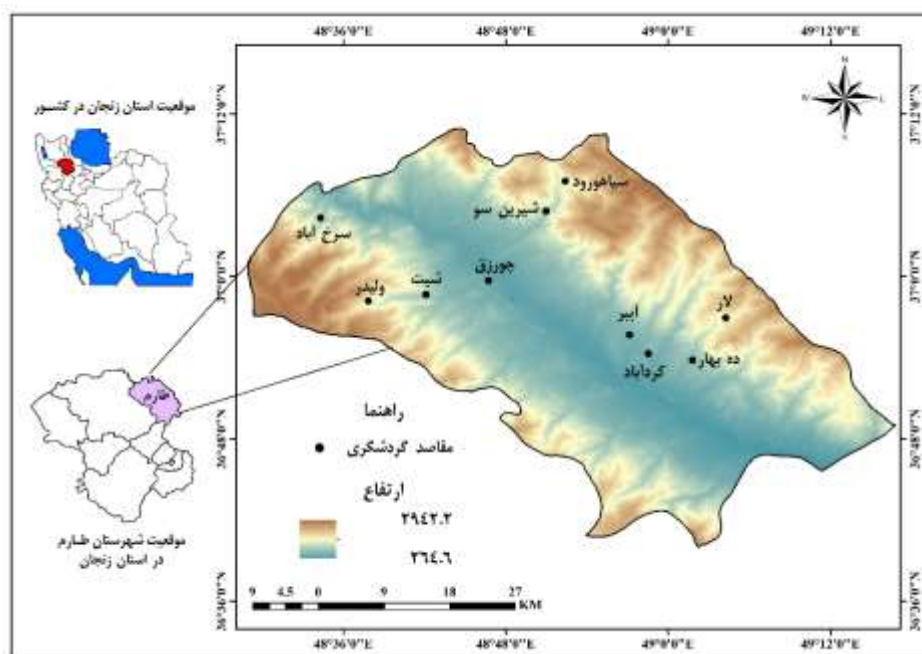
استان زنجان با وسعتی بیش از ۲۲ هزار کیلومتر مربع در منطقه شمال غرب کشور قرار دارد (Management & Planning Organization of Zanjan, 2016). به استناد آخرین تقسیمات

۶۳۰ متر می‌باشد. این شهرستان دارای سه شهر، شش دهستان و ۱۵۲ آبادی است. از این تعداد ۱۰۱ آبادی دارای سکنه و ۵۱ آبادی نیز خالی از سکنه می‌باشند. (Statistical Center of Iran,)

جدول ۱. تقسیمات سیاسی شهرستان طارم

ردیف	استان	شهرستان	بخش	دهستان	سکونت	تعداد	جمعیت کل	خانوار
۱			چورزق	دستجرده و چورزق	دارای سکنه خالی از سکنه	۳۹ ۵	۱۷۰۷۰	۵۲۱۲
۲	زنجان	طارم	گیلوان	تشویر و گیلوان	دارای سکنه خالی از سکنه	۲۷ ۲۳	۱۰۸۳۰	۳۴۴۳
۳			مرکزی	درام و آبر	دارای سکنه خالی از سکنه	۳۵ ۲۳	۸۹۱۷	۲۷۵۷
نقاط روستایی شهرستان طارم								
نقاط شهری شهرستان طارم								
شهرستان طارم								
						۱۵۲	۳۶۸۱۷	۱۱۴۱۲
						۳	۹۸۲۴	۳۰۲۶
						-	۴۶۶۴۱	۱۴۴۳۸

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۴۰۰ با بروزرسانی مصوبه سازمان تقسیمات کشوری وزارت کشور، ۱۳۹۷



شکل ۲. موقعیت سیاسی-اداری و مدل سه‌بعدی ارتفاعی محدوده مورد مطالعه

مأخذ: سازمان نقشه‌برداری کشور ۱۳۹۵، با بروزرسانی سازمان تقسیمات سیاسی وزارت کشور، ۱۳۹۷

پرداخته شده است:

چک لیست مخاطرات: این چک لیست با فهرست‌نویسی مخاطرات براساس نوع و تاریخ وقوع آنها، امکان تحلیل فراوانی و شدت رخدادهای پیشین را فراهم می‌سازد (جدول ۲).

۳. یافته‌های پژوهش

شناسایی مخاطرات محتمل در محدوده

در این پژوهش به منظور شناسایی مناطق آسیب‌پذیر شهرستان طارم در برابر مخاطرات سیلاب، حرکات دامنه‌ای و زمین لرزه از پارامترهای مختلفی استفاده شده است که در ادامه به تشریح آنها

جدول ۲. چک لیست و فراوانی مخاطرات رخ داده در شهرستان طارم

پیامد	فراوانی	مخاطره	پیامد	فراوانی	مخاطره
کم	۳	سیل و تگرگ	زیاد	۹	حرکات دامنه‌ای
متوسط	۱	تگرگ	خیلی زیاد	۱۳	زمین لرزه
کم	۱	سرمازدگی و تگرگ	خیلی زیاد	۲۶	سیل
متوسط	۱	سیل و آتش‌سوزی مراتع	متوسط	۲	آتش‌سوزی مراتع با منشاء طبیعی
متوسط	۱	سرمازدگی و سیل	کم	۳	سرمازدگی و طوفان
کم	۱	طغیان رودخانه	کم	۱	سیل، طوفان و تگرگ
کم	۲	کولاک و یخبندان	متوسط	۱	بارندگی و سیل
کم	۲	سرمازدگی	کم	۳	طوفان و سیل

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

ماتریس ریسک: فرآیند تدوین ماتریس ریسک، سازوکاری تحلیلی برای استخراج و اولویت‌بندی مخاطرات کلیدی منطقه به‌شمار می‌آید. در این چارچوب، داده‌های گردآوری شده از طریق چک لیست مخاطرات (که حاوی اطلاعاتی درباره فراوانی وقوع، گستره تأثیر و توالی زمانی سوانح طبیعی است) مبنای طبقه‌بندی و رتبه‌بندی انواع خطرات قرار می‌گیرند. در این پژوهش، به منظور غلبه بر محدودیت‌های اطلاعاتی، از تکنیک دلفی (۱۰ نفر از متخصصان ژئوتوریسم در پنل تخصصی در قالب پرسشنامه‌ای متشکل از سوالات باز و بسته طی سه مرحله) در راستای شناسایی مخاطرات غالب و میزان اهمیت پیامدهایشان در محدوده استفاده شده و ارزیابی‌های کارشناسانه درباره احتمال وقوع و شدت پیامدهای هر مخاطره گردآوری گردیده است (جدول ۳).

جدول ۳. ماتریس ریسک مخاطرات طبیعی موجود در شهرستان طارم

		پیامدها			
		کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
فراوانی	خیلی زیاد	سرمازدگی و طوفان/ سیل، طوفان و تگرگ/ طوفان و سیل/ سیل و تگرگ/ سرمازدگی و تگرگ/ طغیان رودخانه/ کولاک و یخبندان/ سرمازدگی.	آتش‌سوزی مراتع/ بارندگی و سیل/ تگرگ/ سیل و آتش‌سوزی مراتع/ سرمازدگی و سیل	حرکات دامنه‌ای	سیل
	زیاد				زمین لرزه
	متوسط				
	کم				

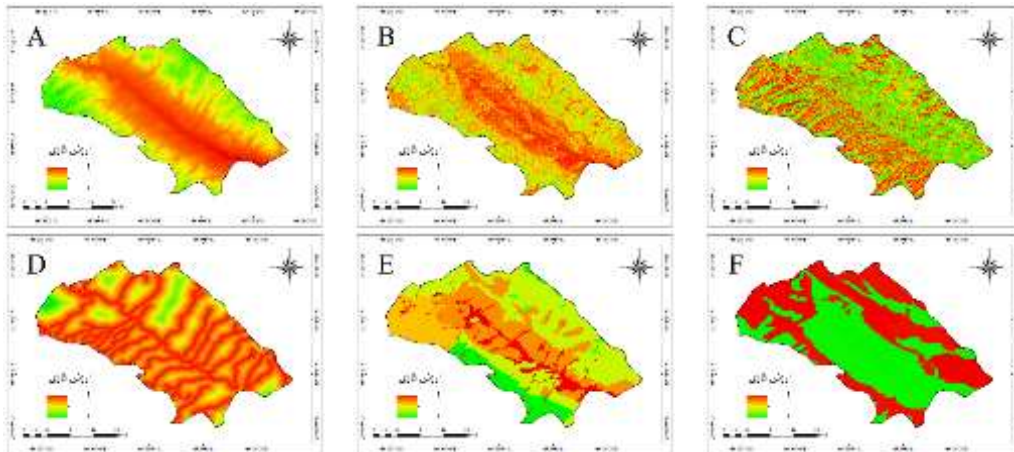
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

اراضی و لیتولوژی استفاده شده است. لایه‌ها فازی‌سازی و وزن‌دهی شده‌اند (جدول ۴ و شکل ۳). در فازی‌سازی، مقادیر نزدیک به ۱ به مناطق کم‌ارتفاع، کم‌شیب، با جهت شیب شمالی، نزدیک به رودخانه، دارای کاربری باغی و زراعت آبی و لیتولوژی با نفوذپذیری کم (مانند بازالت) اختصاص یافته و مقادیر نزدیک به صفر به مناطق مرتفع، پرشیب، با جهت جنوبی، دور از رودخانه، دارای پوشش گیاهی متراکم و لیتولوژی با نفوذپذیری بالا تعلق گرفته است.

همان‌گونه که از جدول (۳) پیداست، سیل با پیامدهای بسیار شدید و فراوانی قابل توجه، به‌عنوان مخاطره‌ای با بیشترین تأثیرگذاری در محدوده مورد مطالعه مطرح است. زمین لرزه و حرکات دامنه‌ای نیز با شدت پیامدهای زیاد تا خیلی زیاد، هستند.

شناسایی و تحلیل نواحی مستعد وقوع سیلاب

در این پژوهش برای شناسایی نواحی با پتانسیل بالای وقوع سیلاب، از شش عامل و پارامتر ژئومورفولوژیکی و محیطی شامل ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، کاربری



شکل ۳. فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی جهت شناسایی مناطق مستعد وقوع سیلاب

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

جدول ۴. وزن‌دهی به پارامترها جهت شناسایی مناطق مستعد وقوع سیلاب

شکل	وزن	پارامتر	ردیف
A	۰/۱۶	ارتفاع	۱
B	۰/۲۲	شیب	۲
C	۰/۱۲	جهت شیب	۳
D	۰/۲۰	فاصله از رودخانه‌ها	۴
E	۰/۱۸	کاربری اراضی	۵
F	۰/۱۲	لیتولوژی	۶

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

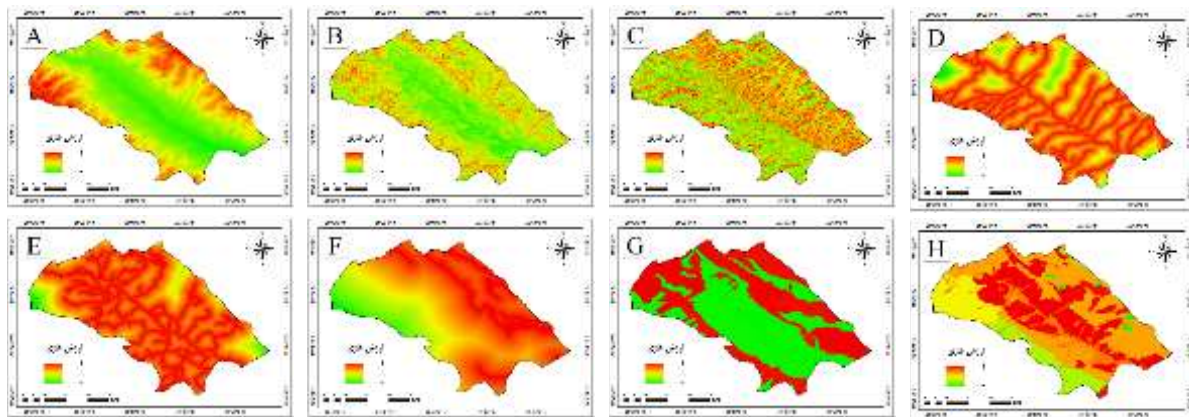
بر اساس جدول ۴، بیشترین وزن مربوط به پارامتر شیب با ضریب ۰/۲۲

۸ پارامتر شامل ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، فاصله از گسل، لیتولوژی و کاربری اراضی استفاده شده است. لایه‌ها پس از تهیه، فازی‌سازی و وزن‌دهی شده‌اند (جدول ۵ و شکل ۴). به دلیل نقش شیب و ارتفاع در ناپایداری، به مناطق پرشیب و مرتفع، ارزش نزدیک به ۱ و به نواحی کم‌شیب و پست، مقدار نزدیک به صفر داده شد. در لایه جهت شیب، نواحی شمالی به علت رطوبت بیشتر، و در لایه رودخانه، مناطق نزدیک به بستر رود به دلیل فرسایش پایه، دارای ارزش بالاتر در نظر گرفته شدند. نزدیکی به جاده نیز به دلیل تخریب دامنه‌ها، خطر را افزایش می‌دهد. همچنین، لیتولوژی‌های سست (مانند شیل) و پوشش گیاهی کم‌تراکم نیز به ترتیب با افزایش ریسک لغزش، ارزش فازی بالاتری دریافت کردند.

است. این امر نشان می‌دهد که تغییرات شیب نقش کلیدی در توزیع و سرعت رواناب ایفا کرده و به‌عنوان مؤثرترین عامل در آسیب‌پذیری سیلاب در منطقه مورد مطالعه شناخته شده است. پس از آن، فاصله از رودخانه با وزن ۰/۲۰ و کاربری اراضی با وزن ۰/۱۸ در رتبه‌های بعدی قرار دارند، که نشان‌دهنده اهمیت موقعیت مکانی نسبت به منابع آب سطحی و نوع بهره‌برداری از زمین در تشدید یا کاهش آسیب‌پذیری ناشی از سیلاب است. ارتفاع نیز با وزنی برابر ۰/۱۶ نقش قابل توجهی دارد، زیرا مناطق کم‌ارتفاع معمولاً بیشتر در معرض سیلاب قرار می‌گیرند.

شناسایی مناطق مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای

در این پژوهش، برای شناسایی مناطق مستعد حرکات دامنه‌ای، از



شکل ۴. فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی جهت شناسایی مناطق مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

جدول ۵. وزن‌دهی به پارامترها جهت شناسایی مناطق مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای

شکل	وزن	پارامتر	ردیف
A	۰/۱۰	ارتفاع	۱
B	۰/۲۸	شیب	۲
C	۰/۰۵	جهت شیب	۳
D	۰/۱۰	فاصله از رودخانه‌ها	۴
E	۰/۱۵	فاصله از جاده	۵
F	۰/۰۴	فاصله از گسل	۶
G	۰/۲۰	لیتولوژی	۷
H	۰/۰۸	کاربری اراضی	۸

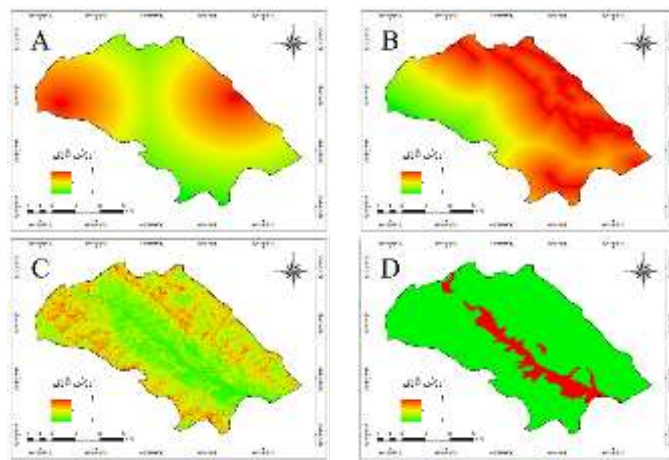
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

پایه‌ای توسط رودخانه‌ها دارند.

شناسایی مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین‌لرزه

در این پژوهش، برای شناسایی مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین‌لرزه از چهار پارامتر فاصله از کانون‌های زمین‌لرزه، فاصله از گسل، شیب و لیتولوژی استفاده شده است. لایه‌ها پس از تهیه، بر اساس پتانسیل وقوع زلزله، فازی‌سازی و وزن‌دهی شده‌اند (جدول ۶ و شکل ۵). مناطق نزدیک به کانون‌های زلزله و گسل، مناطق پرشیب و دارای لیتولوژی سست، ارزش فازی نزدیک به ۱ و مناطق دورتر، کم‌شیب و با لیتولوژی مقاوم، ارزش نزدیک به صفر دریافت کرده‌اند.

بر اساس جدول شماره ۵، در میان ۸ پارامتر بررسی شده، پارامتر شیب با وزن ۰/۲۸ بیشترین سهم را در آسیب‌پذیری نسبت به حرکات دامنه‌ای دارد. این امر نشان‌دهنده نقش غالب شیب در ناپایداری دامنه‌ها و وقوع لغزش‌های توده‌ای است. پس از آن، لیتولوژی با وزن ۰/۲۰ دومین عامل مؤثر محسوب می‌شود؛ چرا که نوع و ساختار سنگ‌ها تأثیر مستقیمی بر مقاومت مکانیکی دامنه دارد. فاصله از جاده‌ها نیز با وزن ۰/۱۵ اهمیت بالایی دارد، زیرا عملیات راه‌سازی در مناطق شیب‌دار باعث برهم‌خوردن تعادل دامنه و افزایش خطر لغزش می‌شود. ارتفاع و فاصله از رودخانه‌ها هر کدام با وزن ۰/۱۰ در رده بعدی قرار دارند که نقش مؤثری در تعیین انرژی پتانسیل دامنه و نیز فرسایش



شکل ۵. فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی جهت شناسایی مناطق مستعد زمین‌لرزه

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

جدول ۶. وزن‌دهی به پارامترها جهت شناسایی مناطق مستعد وقوع زمین‌لرزه

شکل	وزن	پارامتر	ردیف
A	۰/۲۸۳	فاصله از کانون زلزله	۱
B	۰/۳۰۰	فاصله از گسل	۲
C	۰/۲۳۳	شیب	۳
D	۰/۱۸۳	لیتولوژی	۴

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

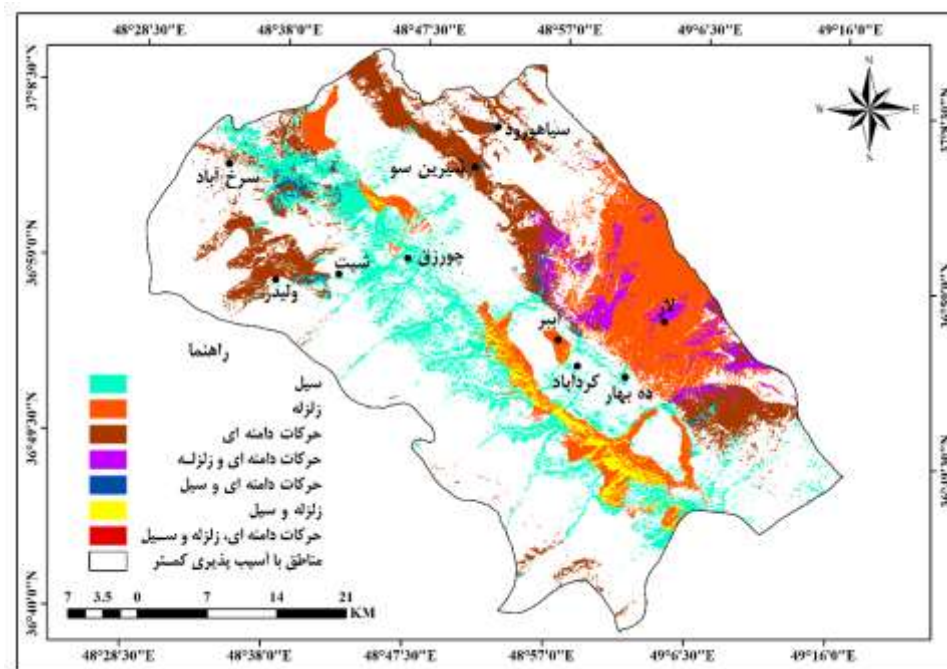
دامنه‌های پرشیب به دلیل ناپایداری ذاتی در برابر نیروهای زلزله، مستعد لغزش و تخریب هستند. در نهایت، لیتولوژی با وزن ۰/۱۸۳ تأثیر قابل توجهی دارد، چرا که ویژگی‌های زمین‌شناسی و مقاومت سنگ‌ها بر رفتار دینامیکی زمین در زمان زلزله مؤثر است. این توزیع وزن‌ها نمایانگر اهمیت ترکیبی پارامترهای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی در تعیین آسیب‌پذیری لرزه‌ای است و می‌تواند مبنای مناسبی برای مدل‌سازی و پیش‌بینی خطرات زمین‌لرزه باشد.

با توجه به جدول ۶، چهار پارامتر اصلی برای ارزیابی آسیب‌پذیری در برابر زمین‌لرزه در نظر گرفته شده است که بر اساس وزن‌دهی، فاصله از گسل با وزن ۰/۳۰ بیشترین تأثیر را دارد؛ چرا که نزدیکی به گسل‌های فعال، اصلی‌ترین عامل در تعیین ریسک زلزله و شدت آسیب‌های ناشی از آن محسوب می‌شود. پس از آن، فاصله از کانون زلزله با وزن ۰/۲۸۳ قرار دارد که نشان‌دهنده اهمیت نزدیکی مکانی به محل وقوع زمین‌لرزه در افزایش احتمال آسیب است. همچنین شیب با وزن ۰/۲۳۳ نقش مهمی در افزایش آسیب‌پذیری دارد، زیرا

۴. بحث و نتيجه گيرى

معرض سه مخاطره طبعيى غالب (سيل، حركات دامنه‌اى و زمين لرزه) هستند كه الگوى آسيب پذيرى در سطح منطقه داراى تفاوت‌هاى معنادارى است و به طور كلئى، آسيب پذيرى در برابر سيل و حركات دامنه‌اى در مقايسه با زمين لرزه از شدت بيشترى برخوردار است كه اين امر بيانگر نقش بارز عوامل ژئومورفولوژيكي و هيدرولوژيكي در شكل گيرى مخاطرات است و بايد در اولويت مداخلات مديريتى و مقاوم سازى هر گونه اقدامات توسعه‌اى گردشگرى قرار گيرند (شكل ۶ و جدول ۷).

در اين پژوهش، در راستاى بررسى وضعيت آسيب پذيرى سه مخاطره سيل، زلزله و حركات دامنه‌اى به واسطه وزن دهى و فازى سازى عواملى چون: (ارتفاع، شيب، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، فاصله از گسل، فاصله از كانون زلزله، كاربرى اراضى و ليتولوژى) نقشه آسيب پذيرى هر مخاطره توليد و ميزان آسيب پذيرى مقاصد گردشگرى در برابر آن مخاطرات مشخص شد. يافته‌ها نشان داد كه مقاصد گردشگر پذير شهرستان طارم برمبنائى ارزيايى در ماتريس ريسك در



شكل ۶. پراكش فضايى مقاصد گردشگر پذير محدوده مورد مطالعه با توجه به تاثير عوامل مؤثر در مخاطرات طبعيى
منبع: يافته‌هاى پژوهش، ۱۴۰۴

جدول ۷. پراكش فضايى مقاصد گردشگر پذير شهرستان طارم بر روى طبقه بندي آسيب پذيرى‌هاى هر مخاطره

رديف	مقاصد گردشگر پذير	سيل	حركات دامنه‌اى	زمين لرزه
۱	شيت	متوسط	متوسط	كم
۲	وليدر	كم	زياد	كم
۳	چورزق	زياد	خيلئى كم	زياد
۴	آبير	متوسط	كم	خيلئى زياد
۵	ده بهار	متوسط	متوسط	زياد
۶	لار	زياد	زياد	زياد
۷	سرخ آباد	زياد	زياد	كم
۸	شيرين سو	زياد	زياد	كم
۹	سياه وورود	كم	متوسط	متوسط
۱۰	كردآباد	زياد	كم	متوسط

منبع: يافته‌هاى پژوهش، ۱۴۰۴

با توجه به يافته‌ها و بحث فوق، بررسى تطبيقي يافته‌هاى اين پژوهش با مطالعات پيشين نشان مى دهد كه:

در تحليل آسيب پذيرى مخاطره سيل، سه شاخص شيب، فاصله از رودخانه و كاربرى اراضى به عنوان مؤلفه‌هاى كليدى مطرح

بوده‌اند. نتایج حاصل از تلفیق داده‌های رستری با نظر خبرگان نشان داد که شاخص «شیب» بیشترین نقش را در افزایش خطرپذیری سیل در مقاصد گردشگری شهرستان طارم ایفا می‌کند؛ پس از آن «فاصله از رودخانه» و در مرتبه سوم «کاربری اراضی» قرار دارند. این یافته با نتایج [Sadeghi & Haseli \(2025\)](#) و نیز [Arango-Carmona et al \(2025\)](#) و [Nouri \(2021\)](#) همسوست که بر نقش تعیین‌کننده شیب در تشدید مخاطره سیل تأکید داشته‌اند. در مقابل، پژوهش‌هایی مانند [Aich et al \(2016\)](#)، [Valizadeh Kamran et al \(2019\)](#) و [Pornaby Darzi et al \(2021\)](#)، شاخص کاربری اراضی را در اولویت نخست قرار داده‌اند؛ بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که در مناطق کوهستانی و پرشیب همچون مقاصد گردشگری طارم، مؤلفه‌های طبیعی و ژئومورفولوژیکی مانند شیب و فاصله از آبراهه‌ها نقش پررنگ‌تری در تبیین الگوی خطرپذیری سیل دارند و باید در اولویت قرار گیرند.

در تحلیل خطرپذیری ناشی از حرکات دامنه‌ای در شهرستان طارم، نتایج این پژوهش نشان داد که شاخص «شیب» بیشترین تأثیر را در شکل‌گیری و گسترش این مخاطره دارد و پس از آن به ترتیب لیتولوژی (نوع سنگ بستر) و فاصله از جاده در مراتب بعدی اهمیت قرار دارند. یافته‌های این تحقیق با نتایج پژوهش [Nosrati \(2023\)](#) هم‌راستا است که در آن نیز شاخص‌های شیب و فاصله از جاده به‌عنوان عوامل اصلی مؤثر در بروز ناپایداری‌های دامنه‌ای معرفی شده‌اند. از سوی دیگر، شاخص لیتولوژی نیز به دلیل تفاوت در مقاومت سنگ‌ها در برابر هوازگی و فرسایش، نقشی تعیین‌کننده در استعداد وقوع رانش‌ها و لغزش‌های دامنه‌ای دارد. بر این اساس، به نظر می‌رسد در محدوده‌های کوهستانی شهرستان طارم، ترکیب عوامل مورفولوژیکی (همچون شیب) با ویژگی‌های زمین‌شناختی و عناصر انسان‌ساخت (نظیر جاده‌ها)، چارچوب مناسبی برای مدل‌سازی خطرپذیری حرکات دامنه‌ای مقاصد گردشگری نیز فراهم می‌سازد.

در ارزیابی خطرپذیری ناشی از زمین لرزه در شهرستان طارم، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که «فاصله از گسل»، «فاصله از کانون‌های زلزله» و «شیب زمین» به‌ترتیب دارای بیشترین تأثیر

در میزان آسیب‌پذیری منطقه هستند. این یافته‌ها با پژوهش [Capobianco et al \(2025\)](#) هم‌راستا است که در آن فاصله از کانون زلزله به‌عنوان مؤلفه‌ای کلیدی در پیش‌بینی شدت تأثیر زلزله بر سکونتگاه‌ها معرفی شده است.

به طور کلی، با توجه به این که پژوهش حاضر، عوامل مؤثر بر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری شهرستان طارم را با دقت مورد ارزیابی قرار داده است. می‌توان نتیجه گرفت که در روند تحلیل آسیب‌پذیری منطقه، مخاطره سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای به ترتیب از بیشترین و کمترین میزان اهمیت در محدوده مورد مطالعه را دارد و مقاصد گردشگری شهرستان طارم در سطح وسیعی از خود با مخاطرات طبیعی روبه‌رو است. از این رو با توجه به یافته‌های این پژوهش، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- مکانیابی و بازطراحی مجدد اقامتگاه‌های گردشگری در مقاصد گردشگری پذیر محدوده مورد مطالعه در نواحی با شیب ملایم، فاصله مناسب از رودخانه‌ها، گسل‌ها و واحدهای لیتولوژیکی سست، به‌منظور کاهش مخاطرات احتمالی.

- ممنوعیت ساخت‌وساز در مناطق با ریسک بالا به‌ویژه در حاشیه رودخانه‌ها، مناطق گسلی و اراضی با شیب تند و ناپایدار.

- تقویت پوشش گیاهی در اراضی شیب‌دار جهت تثبیت خاک، کنترل رواناب سطحی و پیشگیری از حرکات دامنه‌ای. - استقرار سامانه‌های پایش و هشدار سریع شامل ایستگاه‌های سنجش بارش، لرزه‌نگاری، حسگرهای حرکات دامنه‌ای و اعلام هشدار به گردشگران از طریق پیامک یا اپلیکیشن.

- تدوین برنامه جامع مدیریت بحران ویژه گردشگری، شامل آموزش راهنمایان، طراحی مسیرهای خروج اضطراری و مکان‌یابی پناهگاه‌های موقت.

- به‌روزرسانی نقشه‌های خطر و تدوین اطلس ایمنی گردشگری جهت هدایت گردشگران به نواحی کم‌خطر و برنامه‌ریزی توسعه پایدار گردشگری.

- بازنگری در مسیرهای دسترسی و جاده‌های گردشگری با در نظر گرفتن خطر لغزش و تأثیرات راه‌سازی در ناپایداری دامنه‌ها.

- نظارت بر ساخت سازه‌ها بر اساس قوانین نظام مهندسی و کنترل ساختمان به همراه استفاده از مصالح سبک، منعطف و مقاوم در ساخت‌وسازهای گردشگری برای کاهش آسیب‌های

ناشی از زلزله یا لغزش زمین.

- افزایش آگاهی و آموزش عمومی جوامع محلی و گردشگران در زمینه رفتار مناسب در مواجهه با مخاطرات طبیعی و افزایش مشارکت مردمی در مدیریت بحران.

- توسعه بانک اطلاعات مکانی حوادث گذشته و مخاطرات منطقه جهت تحلیل روندها و پیش‌بینی رفتار مخاطرات.

- پایش مستمر تغییرات اقلیمی و تأثیر آن بر الگوهای وقوع سیلاب و حرکات دامنه‌ای به‌منظور روزآمدسازی راهبردهای ایمنی و تاب‌آوری.

در مجموع، اجرای این اقدامات در سطح محلی، با تکیه بر تحلیل‌های مکانی و اولویت‌بندی مناطق پرخطر، می‌تواند گامی مؤثر در جهت توسعه گردشگری ایمن، پایدار و تاب‌آور در مقاصد گردشگری پذیر شهرستان طارم باشد.

References

Araújo-Vila, N., Toubes, D. R., & Fraiz-Brea, J. A. (2021). Factors influencing the assessment of tourism damage caused by river floods. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 36(1), 51-61.

<https://www.academia.edu/download/82990249/17983.pdf>

Arango-Carmona, M. I., Voit, P., Hürlimann, M., Aristizábal, E., & Korup, O. (2025). Hillslope-Torrential Hazard Cascades in Tropical Mountains. *EGUsphere*, 2025, 1-30.

<https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-1698>

Aich, V., Liersch, S., Vetter, T., Fournet, S., Andersson, J. C., Calmanti, S., ... & Paton, E. N. (2016). Flood projections within the Niger River Basin under future land use and climate change. *Science of the Total Environment*, 562, 666-677.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.021>

Berdychevsky, L., & Gibson, H. J. (2015). Phenomenology of young women's sexual risk-taking in tourism. *Tourism management*, 46, 299-310.

<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.07.008>

Cruz, A. M., & Okada, N. (2008).

Methodology for preliminary assessment of Natech risk in urban areas. *Natural Hazards*, 46, 199-220.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-007-9207-1>

Capobianco, V., Choi, C. E., Crosta, G., Hutchinson, D. J., Jaboyedoff, M., Lacasse, S., ... & Reeves, H. (2025). Effective landslide risk management in era of climate change, demographic change, and evolving societal priorities. *Landslides*, 1-19.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10346-024-02418-2>

Chen, J. V., Htaik, S., Hiele, T. M., & Chen, C. (2017). Investigating international tourists' intention to revisit Myanmar based on need gratification, flow experience and perceived risk. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 18(1), 25-44.

<https://doi.org/10.1080/1528008X.2015.1133367>

EM-DAT (Emergency Event Database). (2018). The International Disaster Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, *Université catholique de Louvain*.

<https://www.emdat.be>

Garg, A., & Kumar, J. (2017). The impact of risk perception and factors on tourist's decision making for choosing the destination Uttarakhand/India. *Ottoman Journal of Tourism and Management Research*, 2(2), 144-160.

<http://ottomanjournal.com/issue/2017/article%204-2017-vol.2%20issue%202.pdf>

Hojjatifar, Narges. (2022). Analysis of Environmental Risks of Tourism Development in Tamin Village. Master's thesis in the field of Environmental Risks, supervised by Dr. Samad Fotuhi and advised by Dr. Masoud Sistani Badoui, University of Sistan and Baluchestan, Iran. (in Persian).

Javan, F., Jamini, D. and Atashbahar, R. (2026). Application of Machine Learning Algorithms in Flood Risk Management with Emphasis on Tourist-Oriented Rural Settlements (Case Study: the Bisotun Tourist Sample Area, Kermanshah Province). *Journal of Geography and*

- Environmental Hazards, 15(1), 226-250. doi: [10.22067/geoeh.2025.95982.1616](https://doi.org/10.22067/geoeh.2025.95982.1616)(In Persian).
- Kordic, N., Zivkovic, R., Stankovic, J., & Gajic, J. (2015). Safety and Security as factors of tourism destination competitiveness. 34-38. <https://doi.org/10.15308/sitcon-2015-34-38>
- López Díez, A., Máyer Suárez, P., Díaz Pacheco, J., & Dorta Antequera, P. (2019). Rainfall and flooding in coastal tourist areas of the Canary Islands (Spain). Atmosphere, 10(12), 809. <https://doi.org/10.3390/atmos10120809>
- Management and Planning Organization of Zanjan (2016). (in Persian). <https://mpo-zn.ir/fa-ir/>
- Murthy, E. K. (2008). *Introduction to Tourism and Hospitality ethics*. India: ABD Publishers. ISBN-13 :978-8183761420.
- Nouri, Javad. (2021). Geomorphological study of the Gasht-Rodkhan watershed with emphasis on environmental hazards. Master's thesis in Physical Geography, Theoretical Geomorphology, supervised by Dr. Musa Abedini and advised by Dr. Fariba Esfandiari Darabad. Department of Geography, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. (in Persian).
- Nosrati, M. (2022). Geomorphic planning of mountain parks in eastern Khorramabad with emphasis on hazards. Master's thesis in Geomorphology, Geomorphology and Environmental Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran. (In Persian).
- National Cartographic Center of Iran (2016). (in Persian). <https://en.ncc.gov.ir/Main-Page>
- Rucińska, D., & Lechowicz, M. (2014). Natural hazard and disaster tourism. *Miscellanea Geographica. Regional Studies on Development*, 18(1), 17-25. <https://bibliotekauki.pl/articles/2037015.pdf>
- Sadeghi, H and Javan, F . (2025). Vulnerability of Iranian tourism villages in terms of Landslide hazard using GIS. *Geography*, 23(84), 153-170. doi: [10.22034/jiga.2025.2055364.1385](https://doi.org/10.22034/jiga.2025.2055364.1385)(In Persian).
- Sadeghi, H. and Javan, F. (2024). The Evaluation of Tourist Villages of Iran in terms of Geophysical Vulnerability using Fuzzy Scenarios. *Journal of Rural Research*, 15(4), 85-100. doi: [10.22059/jrr.2024.383580.1993](https://doi.org/10.22059/jrr.2024.383580.1993) (In Persian).
- Sánchez-Almodóvar, E., Olcina-Cantos, J., Martí-Talavera, J., Prieto-Cerdán, A., & Padilla-Blanco, A. (2023). Floods and adaptation to climate change in tourist areas: management experiences on the coast of the province of Alicante (Spain). *Water*, 15(4), 807. <https://doi.org/10.3390/w15040807>
- Sadeghi, H., & Haseli, M. (2024). Assessment the vulnerability of rural tourism destinations against flood risk in mountainous regions (case study: Chaharmahal and Bakhtiari province). *Journal of Environmental Research in Mountainous Regions*, 1(1), 1-14. (in Persian). <https://doi.org/10.22034/ermr.2025.63294>
- Statistical Center of Iran (2016). (in Persian). <https://old.sci.org.ir/english>
- Southon, M. P., & van der Merwe, C. D. (2018). Flooded with risks or opportunities: Exploring flooding impacts on tourist accommodation. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 7(1), 1-16. <http://www.ajhtl.com>.
- Sarani, M., González, P. A., and Delgado, R. C. (2016). Emergency and Disaster Reports. 3(4): 3–48.
- Pornaby Darzi, S. , Vafakhah, M. and Rajabi, M. R. (2021). Flood hazard zoning using HEC-RAS Hydraulic Model and ArcGIS (Case Study: CheshmehKileh River in Tonekabon County). *Journal of Natural Environmental Hazards*, 10(28), 15-28. (in Persian). <https://doi.org/10.22111/jneh.2021.28694.1603>
- Park, K. Reisinger, Y. (2010). Differences in

- the perceived Influence of Natural Disasters and Travel Risk on International Travel. *Tourism Geographies*, Vol. 12, No. 1, 1-24.
- UNISDR. (2005). National report of the Islamic republic of Iran on disaster Reduction. *World Conference on Disaster Reduction*, (January), 1–149.
<https://www.unisdr.org/2005/mdgs-drr/national-reports/Iran-report.pdf>
- Widantara, K. W., & Mutaqin, B. W. (2024). Multi-hazard assessment in the coastal tourism city of Denpasar, Bali, Indonesia. *Natural Hazards*, 120(8), 7105-7138.
<https://doi.org/10.1007/s11069-024-06506-3>
- Yari, Yasman. (2014). Analysis of natural tourism's hazards, city of Khorramabad. Master's thesis in Geography and Environmental Planning (Environmental Hazards) supervised by Dr. Gholamreza Nouri, University of Sistan and Baluchestan, Iran. (in Persian).
- United States Environmental Protection Agency. Office of Sustainable Communities Smart Growth Program, 2015. Smart Growth Self-Assessment for Rural Communities: Madison County, New York, Retrieved 12 February 2015 from www.epa.gov/smartgrowt.
- Valizadeh Kamran, K., Delire Hasannia, R., & Azari Amgani, Kh. (2019). Flood zoning and its impact on land use in the surrounding area using unmanned aerial vehicles (UAV) images and GIS. *Journal of RS and GIS for natural resources (Journal of applied RS and GIS techniques in natural resources science)*, 10(3, 36), 59-75. (in Persian).
<https://sid.ir/paper/189492/en>