Kharazmi University

Spatial Analysis Environmental Hazards

Online ISSN: 2588-5146
Homepage: https://khu.ac.ir

Evaluating the Vulnerability of Tourist Destinations in Tarom township to Natural Hazards

Maryam Mohammadlo[1] | Jamshid Einali[2]✉ | Kohzad Raispour[3] | Ghamar Abbasi[4] | Mohammad Javad Abbasi[5]

1. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: Maryam.Mohammadlo@znu.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: Einalia@znu.ac.ir
3. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: Raispour@znu.ac.ir
4. Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: Abbasi.ghamar@znu.ac.ir
5. Department of Tourism, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina university, Hamedan, Iran. E-mail: mo_abbasi@sbu.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 22 May 2025
Accepted 09 July 2025
Published online 07 September 2025

Keywords:
Tarom township,
Risk Matrix,
Natural Hazards,
Tourist destinations.

ABSTRAC

Objective: As a result of its distinct natural and geographical conditions, Tarom township is highly vulnerable to a range of natural hazards, including floods, earthquakes, and Mass movements. Given the region's increasing popularity as a tourist destination, the implementation of effective risk management strategies is imperative. As a foundational step toward this goal, it is essential to identify, prioritize, and spatially delineate the natural hazards present in the area.

Methods: This study commenced with the development of a comprehensive checklist and risk matrix aimed at identifying the predominant hazards and evaluating the significance of their consequences. To obtain a reliable group consensus, a Delphi survey was conducted involving 10 experts across three iterative rounds. Furthermore, the Analytic Network Process (ANP) was employed to assign weights and prioritize the evaluation criteria. Subsequently, by integrating the hazard layers with the derived fuzzy weights using ArcGIS software, the vulnerability of natural hazards affecting tourist destinations within the study area was spatially delineated and presented through detailed zoning maps for each hazard category.

Results: In this study, to assess the vulnerability status of three hazards (floods, earthquakes, and Mass movements) the criteria were weighted and fuzzified, resulting in the production of vulnerability maps for each hazard. Consequently, the vulnerability levels of tourist destinations against these hazards were determined.

Conclusions: The results indicate that among the natural hazards analyzed in the region, floods hold the highest level of importance, followed by earthquakes and mass movements. Furthermore, the spatial vulnerability mapping reveals that the highest flood vulnerability is concentrated in the tourist destinations of Chavarzagh, Lar, Sorkhabad, the ShirinSu–Siahvarud corridor, and Kordabad. In terms of earthquake risk, the city of Abbar shows a very high level of vulnerability, followed by Chavazagh, the village of Deh-Bahar, and the Heshtarkhan waterfall area in Lar. Regarding Mass movements hazards, the areas most exposed to vulnerability include the ShirinSu–Siahvarud corridor, the region of Valider, the Heshtarkhan waterfall area in Lar, and Sorkhabad.

Cite this article: Mohammadlo, M., Einali, J., Raispour, K., Abbasi, Gh., & Abbasi, M.J. (2025). Evaluating the Vulnerability of Tourist Destinations in Tarom township to Natural Hazards. *Spatial Analysis Environmental Hazards*, 12 (1 & 45), 65-84. http//doi.org/10.61882/jsaeh.12.1.45.63

© The Author(s)
Publisher: Kharazmi University
DOI: http//doi.org/10.61882/jsaeh.12.1.45.63

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Tarom township, due to its natural and geographical characteristics such as geological structure and location on major active fault lines, the presence of flood-prone rivers, and its mountainous nature with variable climate, is exposed to natural hazards including floods, earthquakes, and mass movements. This area, as a mountainous recreational site, possesses unique ecotourism attractions. Considering the region's tourism capacity and the existing natural hazards, attention to risk control and management is essential. To achieve this important objective, identifying the existing natural hazards and prioritizing them based on their level of significance is the first step in this regard.

Methods

The present study is of an analytical-exploratory nature, employing documentary-library research along with field studies, questionnaires, and interviews for data collection. The statistical population consists of 10 experts from Zanjan Province specializing in geotourism in the Tarom region. These individuals were selected as a convenience sample. To identify the dominant hazards and assess the significance of their consequences within the study area, a Delphi questionnaire was utilized, involving 10 geotourism specialists in a panel format, using both open and closed questions across three rounds. Initially, to expedite data collection, resource management, and risk assessment in the region, a hazard checklist was prepared. At the outset of the research, various parameters were employed to identify vulnerable areas of Tarom Township against floods, mass movements, and earthquakes, including a hazard checklist and a risk matrix. Furthermore, to achieve the objectives of this study, several datasets were utilized: a 30-meter Digital Elevation Model (DEM), a 1:100,000 geological map, a 1:50,000 topographic map, and informational layers related to faults, earthquake epicenters, transportation networks, and land use. The primary research tool was ArcGIS software, used for generating the required maps. Additionally, following the identification of factors contributing to the occurrence of floods, earthquakes, and mass movements, the study applied the Analytic Network Process (ANP) method to weight the parameters, and fuzzy logic for fuzzification, integration, and combination of the informational layers.

Results

In this study, in order to assess the vulnerability status of three natural hazards (floods, earthquakes, and mass movements) the vulnerability maps for each hazard were generated by applying weighting and fuzzification to the following criteria: elevation, slope, slope aspect, distance from: (rivers, roads, faults, earthquake epicenters), land use, and lithology. The level of vulnerability of tourist destinations to each hazard was then determined. In the flood vulnerability analysis, the three key factors identified were slope, distance from rivers, and land use. Regarding mass movement hazard, the findings indicate that slope is the most influential factor in the occurrence and spread of this hazard in Tarom Towmship, followed respectively by lithology (bedrock type) and distance from roads. Furthermore, in the seismic vulnerability assessment, the results show that distance from faults, distance from earthquake epicenters, and slope have the greatest impact on the region's vulnerability to earthquakes, in descending order of influence.

Conclusion

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

The results indicate that, in the regional vulnerability analysis, flood hazards hold the highest level of importance, followed by earthquakes and mass movements, respectively. The flood vulnerability zoning results show that the highest level of vulnerability is concentrated in the tourist destination of Chavarzagh, while other destinations such as Sarkhabad, Lar, Kordabad, and the Shirinsoo–Siyahvarud area are also significantly exposed to flood hazards. With respect to earthquake hazards, the tourist destination of Abbar is at very high risk, followed by the Hashtarkhan Waterfall area in the village of Lar, the village of Deh-Bahar and the city of Chavarzagh. Regarding slope movement hazards, the Shirinsoo–Siyahvarud area, Valider region, Hashtarkhan Waterfall in Lar village, and Sarkhabad are identified as the most vulnerable areas, in descending order. Overall, it can be concluded that the tourist destinations of Tarom County are widely exposed to natural hazards. In order to reduce potential damages and enhance the region's resilience, actions must be taken to strengthen infrastructure, implement precise land-use planning, and apply preventive measures against these hazards. Moreover, the use of advanced technologies for monitoring and forecasting natural hazards, along with accurate spatial data analysis, plays a crucial role in damage reduction and effective crisis management within the study area.

Keywords: Tarom township, Risk Matrix, Natural Hazards, Tourist destinations.

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

Funding
This article has no financial support.

Conflict of interest
The authors declare no conflict of interest.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

دانشگاه خوارزمی

تحلیل فضایی مخاطرات محیطی

شاپا الکترونیکی: ۵۱۴۶- ۲۵۸۸

Homepage: https://khu.ac.ir

ارزیابی آسیب‌پذیری مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم در برابر مخاطرات طبیعی

مریم محمدلو[۱] | جمشید عینالی[۲]✉ | کوهزاد رئیس‌پور[۳] | قمر عباسی[۴] | محمدجواد عباسی[۵]

۱. گروه جغرافیا، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: Maryam.mohammadlo@znu.ac.ir

۲. نویسندهٔ مسئول، گروه جغرافیا، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: Einalia@znu.ac.ir

۳. گروه جغرافیا، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: Raispour@znu.ac.ir

۴. گروه جغرافیا، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: Abbasi.ghamar@znu.ac.ir

۵. گروه گردشگری، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران. رایانامه: Mo_Abbasi@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶

کلیدواژه‌ها:
شهرستان طارم.
ماتریس ریسک،
مخاطرات طبیعی،
مقاصد گردشگرپذیر.

چکیده

هدف: شهرستان طارم به دلیل ویژگی‌های طبیعی و جغرافیایی در معرض مخاطرات طبیعی چون سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای است. با توجه به گردشگرپذیری این منطقه، توجه به امر کنترل و مدیریت ریسک ناشی از آن، ضروری است که جهت تحقق این امر مهم شناخت و الویت‌بندی مخاطرات طبیعی موجود و پهنه‌بندی آن‌ها اولین گام در این زمینه می‌باشد.

روش پژوهش: در این پژوهش، در ابتدای امر در راستای شناسایی مخاطرات غالب و میزان اهمیت پیامدهایشان چک لیست و ماتریس ریسک تهیه شد و برای اخذ اجماع گروهی نظرات قابل اعتماد از پرسش‌نامهٔ دلفی (۱۰ نفر از متخصصان طی سه مرحله) بواسطه روش نمونه گیری در دسترس استفاده شد. همچنین، برای تعیین وزن و اولویت‌بندی معیارها از روش تحلیل سلسله مراتبی شبکه‌ای (ANP)؛ استفاده گردید. سپس با ترکیب لایه‌های مخاطرات موجود و اوزان حاصل از فازی‌سازی در نرم‌افزار (Arc GIS)، میزان آسیب‌پذیری مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگری محدودهٔ مورد مطالعه به تفکیک هر مخاطره در قالب نقشهٔ پهنه‌بندی ارائه شد.

یافته‌ها: در این پژوهش، در راستای بررسی وضعیت آسیب‌پذیری سه مخاطرهٔ سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای به واسطهٔ وزن‌دهی و فازی‌سازی معیارها، نقشهٔ آسیب‌پذیری هر مخاطره تولید و میزان آسیب‌پذیری مقاصد گردشگری در برابر آن مخاطرات مشخص شد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان دهندهٔ آن است که در روند تحلیل آسیب‌پذیری منطقه، مخاطرهٔ سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای به ترتیب از بیشترین و کمترین میزان اهمیت برخوردارند. همچنین نتایج پهنه‌بندی نشان می‌دهد که بیشترین آسیب‌پذیری سیل در محدودهٔ مقصد گردشگری شهر چورزق، لار، سرخ‌آباد، محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود و کردآباد است. از منظر مخاطرهٔ زلزله، مقاصد گردشگری شهر آبر با میزان آسیب‌پذیری خیلی زیاد و پس از آن شهر چورزق، روستای ده بهار و ناحیهٔ آبشار هشترخان در روستای لار دارای آسیب‌پذیری زیاد هستند و از منظر مخاطرهٔ حرکات دامنه‌ای، به ترتیب؛ محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود، ناحیهٔ ولیدر و ناحیهٔ آبشار هشترخان در روستای لار و منطقهٔ سرخ‌آباد در معرض بیشترین آسیب‌پذیری هستند.

استناد: محمدلو، مریم؛ عینالی، جمشید؛ رئیس‌پور، کوهزاد؛ عباسی، قمر؛ و عباسی، محمدجواد (۱۴۰۴). ارزیابی آسیب‌پذیری مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم در برابر مخاطرات طبیعی. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۱۲ (۱ و ۴۵)، ۶۵-۸۴. http//doi.org/10.61882/jsaeh.12.1.45.63

ناشر: دانشگاه خوارزمی

© نویسندگان

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

مقدمه

بر مبنای برنامهٔ استراتژیک بین‌المللی کاهش سوانح سازمان ملل متحد کلیهٔ مخاطرات دو منشأ متفاوت دارند: مخاطرات طبیعی و مخاطرات ناشی از فعالیت انسان (ون ویک دو وریس[۱]، ۲۰۲۵؛ کاتر[۲] و همکاران، ۲۰۱۵؛ ویزنر[۳]، ۲۰۱۵). در سال ۱۹۸۹ مجمع عمومی سازمان ملل متحد پیامدهای فاجعه‌بار سوانح مرتبط با مخاطرات طبیعی بر روی جوامع انسانی را به رسمیت شناخت (کاوالو[۴] و همکاران، ۲۰۲۲؛ تول[۵]، ۲۰۲۲). از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۷ جهان شاهد افزایش چند برابری در سوانح طبیعی بوده است (میسوری[۶] و همکاران، ۲۰۱۹). تغییرات آب‌وهوایی هم، بزرگی و هم دورهٔ بازگشت چنین رویدادهایی را تغییر داده است. شواهد موجود حاکی از افزایش مستمر شدت و فرکانس خطرات طبیعی مختلف است (سامرز[۷] و همکاران، ۲۰۲۲؛ کوسین[۸] و همکاران، ۲۰۲۰) و نگرانی برای درک و مدیریت بهترین نوع حوادث نیز افزایش یافته است (سنگُل[۹] و همکاران، ۲۰۱۲). کاهش خسارت‌های ناشی از مخاطرات طبیعی در هر جایی نخست نیازمند شناخت کامل منبع و عامل خطر بوده است، سپس شناسایی روش‌های مختلف مدیریت و کاهش آثار زیانبار رخداد آن‌ها و سرانجام اقدامات لازم جهت کاهش میزان خسارت‌های مالی و تلفات انسانی. مخاطرات مختلف طبیعی در ایران ناشی از آشنا نبودن و آمادگی کافی نداشتن مردم و مسئولان برای رویارویی با عامل خطر است. 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 باقی گذارده است و تلفات سنگینی را هم بر منطقه و هم بر گردشگران داشته است (یاری، ۱۳۹۳؛ ولی‌بیگی و همکاران، ۲۰۲۴).

کشور ایران 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 (سارانی[۱۰] و همکاران، ۲۰۱۶). 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 (دفتر کاهش خطر بلایا سازمان ملل متحد[۱۱]، ۲۰۰۵؛ مسعودیان و همکاران، ۲۰۱۵؛ فرزانگان و همکاران، ۲۰۲۴). 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 (پایگاه دادهٔ بین‌المللی رویدادهای اضطراری[۱۲]، ۲۰۲۳).

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 گردشگرپذیری این منطقه و وجود مخاطرات طبیعی موجود در آن؛ توجه به امر کنترل و مدیریت ریسک ناشی از آن، ضروری می‌نماید که جهت تحقق این امر مهم شناخت و الویت‌بندی مخاطرات طبیعی موجود و پهنه‌بندی آن‌ها اولین گام در این زمینه می‌باشد. از این‌رو شناسایی مخاطرات و برنامه‌ریزی دقیق می‌تواند نقش عظیمی را در بهبود شرایط اقتصادی، فرهنگی منطقه نیز ایفاء نماید؛ و از آن‌جا که یکی از محورهای ممتاز گردشگری استان زنجان؛ رودره‌های شهرستان طارم است، لذا اجرایی

---

۱ - Van Wyk de Vries
۲ - Cutter
۳ - Wisner
۴ - Cavallo
۵ - Tol
۶ - Misuri
۷ - Summers
۸ - Kossin
۹ - Sengul
۱۰ - Sarani
۱۱ - UNISDR
۱۲ - EM-DAT Emergency Event Database

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

شدن سیاست‌های کلی توسعهٔ منطقه؛ نیازمند شناساندن قابلیت و مخاطرات طبیعی گردشگری این ناحیه است. با توجه به موارد ذکر شده سؤالات زیر مطرح می‌گردد:

– امکان وقوع چه نوع مخاطرات طبیعی در مسیرهای گردشگری این مناطق وجود دارد؟

– مناطق گردشگری از نظر آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات طبیعی مورد بحث در چه وضعیتی قرار دارند؟

پیشینه پژوهش

۱. پیشینه نظری

یکی از سیستم‌های طبقه‌بندی «مخاطرات طبیعی»، طبقه‌بندی بر اساس علل یا منشاء خطر می‌باشد. بر این اساس مخاطرات طبیعی را می‌توان به ۳ بخش به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد: ۱) مخاطرات ژئوفیزیکی: خطراتی که از زمین منشأ می‌گیرد. این اصطلاح به جای واژهٔ خطر زمین‌شناسی استفاده می‌شود. زیرمجموعه‌های آن حرکات قوی زمین (زلزله)، حرکت تودهٔ خشک و فعالیت‌های آتشفشانی است؛ ۲) مخاطرات هواشناسی: خطرات ناشی از شرایط جوی و آب‌وهوای شدید کوتاه‌مدت (دماهای شدید، مه و طوفان)، که از چند دقیقه تا چند روز طول می‌کشد؛ ۳) مخاطرات هیدرولوژیکی: خطر ناشی از حرکت و توزیع آب سطحی و زیرسطحی (سیل، سونامی و رانش زمین) می‌باشد (دَمِله[۱] و همکاران، ۲۰۲۱؛ چودری و پیراچا[۲]، ۲۰۲۱؛ کرمِن[۳] و همکاران، ۲۰۲۲؛ پایگاه دادهٔ بین‌المللی رویدادهای اضطراری، ۲۰۲۳).

در دنیای جدید؛ استانداردهای طراحی در پاسخ به رویدادهای طبیعی در حال ارتقا هستند تا سیستم‌های 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. خطرات طبیعی می‌توانند سیستم‌های ایمنی موجود را از کار انداخته و منجر به فجایع شوند (شورای بین‌المللی کدهای ساختمانی[۴]، ۲۰۲۱؛ هریری اردبیلی و همکاران، ۲۰۲۲). در کنار آیندهٔ رو 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 (چویی و همکاران[۵]، ۲۰۱۶؛ مورتی[۶]، ۲۰۰۸ به نقل از گارگ[۷]، ۲۰۱۷؛ بلشیک[۸] و همکاران، ۲۰۲۲). خطرات ناشی از سوانح طبیعی و منحصربه‌فرد نه تنها بر صنعت گردشگری و امنیت گردشگری تأثیر می‌گذارد بلکه پایهٔ اقتصادی کشورهای متکی به این منبع را نیز تهدید می‌کند (بِردی‌چِفسکی و گیبسون[۹]، ۲۰۱۵). با این حال بسیاری از ادبیات تجربی گردشگری و گردشگرپذیری، اغلب فاقد یک فرایند تحلیلی و مدیریتی مناسب برای بررسی چنین تأثیراتی هستند (چن[۱۰] و همکاران، ۲۰۱۷).

سوانح طبیعی معمولاً مستقیماً در تصمیم‌گیری و مزایای سفر تأثیر می‌گذارد، بنابراین گردشگران غالباً نگرانی‌های بیشتری دربارهٔ آن‌ها دارند (ریتیچینوات[۱۱] و همکاران، ۲۰۱۸؛ نگوئن[۱۲] و همکاران، ۲۰۲۲؛ بِردی‌چِفسکی و گیبسون[۱۳]، ۲۰۱۵). توسعهٔ شهرنشینی، صنعتی شدن و تغییر محیطزیست سوانح طبیعی در سراسر جهان را افزایش داده است. افزایش سریع فاجعهٔ طبیعی

---

۱ - Damle
۲ - Chaudhary & Piracha
۳ - Cremen
۴ - International Code Council
۵ - Cui
۶ - Murthy
۷ - Garg
۸ - Blešić
۹ - Berdychevsky & Gibson
۱۰ - Chen
11 - Rittichainuwat
12 - Nguyen
۱۳ - Berdychevsky & Gibson

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

باعث می‌شود بسیاری از گردشگران درک کنند که سفر در سراسر جهان خطرناک است، در نتیجه مهم است که درک فاجعه‌های طبیعی و خطر سفر در سفرهای بین‌المللی بررسی شود (تروگر و براون، ۲۰۲۴؛ تووار–پرپولی[۱] و همکاران، ۲۰۲۵؛ پارک و رایزینگر[۲]، ۲۰۱۰). یکی از ویژگی‌های متداول بلایای طبیعی مانند زمین لرزه و رانش زمین، ناگهانی بودن آن است (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۴؛ هی و همکاران، ۲۰۲۵؛ کُردیک[۳] و همکاران، ۲۰۱۵). به عنوان مثال، در طی سه ماه اول پس از سونامی ۱۱ مارس ۲۰۱۱ تعداد گردشگران به ژاپن در مقایسه با دورهٔ مشابه سال ۲۰۱۰، ۷۰ درصد کاهش یافته است (روچینسکا و لخوویچ[۴]، ۲۰۱۴). در میان جنبه‌های بی‌شماری از سوانح طبیعی تغییرات آب‌وهوایی یکی از قوی‌ترین عوامل است که تأثیر شدیدی بر فعالیت‌های صنعت گردشگری می‌گذارد (چودری و پیراچا ، ۲۰۲۱؛ کرمِن و همکاران، ۲۰۲۲؛ کُردیک و همکاران، ۲۰۱۵).

بنابراین؛ پهنه‌بندی خطر مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگرپذیر را به نواحی ویژه و مجزایی از درجات بالفعل و بالقوه خطر (از کم یا بسیار زیاد) تقسیم می‌کند. این فرآیند که بر مبنای شناخت ویژگی‌های طبیعی و مدلسازی کمی بر پایهٔ داده‌های ناحیهٔ مورد مطالعه صورت می‌گیرد، می‌تواند مبنایی برای اقدامات بعدی و برنامه‌ریزی‌های آتی توسعه و عمران در مقیاس منطقه‌ای، ناحیه‌ای و محلی محسوب گردد. از این‌رو در دهه‌های اخیر تحلیل و پهنه‌بندی مخاطرات طبیعی مقاصد گردشگرپذیر توجه بسیاری از مهندسان و پژوهشگران را به خود معطوف کرده است.

۲. پیشینه تجربی

از دههٔ ۱۹۷۰ به این سو مطالعات بسیاری در حوزهٔ ایمنی و مخاطرات گردشگری انجام شده است. ولی اصطلاح خطر به طور گسترده‌ای در تحقیقات گردشگری پس از حادثهٔ ۱۱ سپتامبر مورد استفاده قرار گرفت (لیو[۵] و همکاران، ۲۰۲۳؛ فلوریدا–بنیتز[۶]، ۲۰۲۵؛ بیُرک[۷] و همکاران، ۲۰۱۳). از این‌رو، لازمهٔ انجام هر پژوهشی در ابتدای امر مطالعهٔ سوابق موضوع مورد نظر است که در ادامه به طور خلاصه بدان پرداخته شده است:

صادقی و حاصلی (۱۴۰۴) با هدف تحلیل آسیب‌پذیری روستاهای گردشگری استان چهارمحال و بختیاری در برابر سیل، از رویکردی تحلیلی و مکانی بهره گرفتند. یافته‌ها حاکی از آن است که در سناریوی بدبینانه، بیش از ۹۸ درصد منطقه دارای خطر بالا بوده و ۱۴ روستای گردشگری در پهنه‌های پرخطر قرار گرفته‌اند. شاخص‌های شیب و فاصله از آبراهه‌ها، بیشترین تأثیر را در تعیین نواحی پرخطر داشته‌اند.

صادقی و جوان (۱۴۰۳) با بهره‌گیری از سناریوهای فازی در محیط GIS، به تحلیل کمی آسیب‌پذیری ژئوفیزیکی روستاهای گردشگری ایران پرداختند. آن‌ها با بررسی متغیرهایی مانند گسل‌های فعال، نوع خاک و شیب زمین، دریافتند که در سناریوی بدبینانه ۵۴۳ روستا، در متعادل ۲۰۱ روستا و در خوش‌بینانه ۹۸ روستا بیشترین آسیب‌پذیری را دارند. همچنین الگوی توزیع فضایی آسیب‌پذیری به‌صورت خوشه‌ای است. این پژوهش بر ضرورت مدیریت و اولویت‌بندی مناطق پرریسک در برابر مخاطرات طبیعی تأکید دارد.

ساجد[۸] و همکاران (۲۰۲۵) به بررسی هم‌زمان دو پدیدهٔ سیلاب و زمین‌لغزش در ناحیهٔ کوهستانی شمال پاکستان پرداخته‌اند. هدف پژوهش، تحلیل هم‌افزایی مخاطرات و شناسایی نواحی پرریسک است. نتایج نشان می‌دهد که سیلاب و زمین‌لغزش در این منطقه هم‌زمان رخ می‌دهند و از طریق تعاملات بین‌مخاطره‌ای تأثیرات مخربی بر جوامع محلی و زیرساخت‌ها دارند.

---

۱ - Tovar-Perpuli
۲ - Park & Reisinger
۳ - Kordic
۴ - Rucinska & Lechowicz
۵ - Liu
۶ - Florido-Benítez
۷ - Bjork
۸ - Sajid

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

شوانگ‌هارت[۱] و همکاران (۲۰۲۴) به مرور و تحلیل ۹ مطالعهٔ علمی پرداخته‌اند تا شکاف‌های موجود در پژوهش‌های مرتبط با مخاطرات طبیعی در هیمالیا را بررسی کنند. این پژوهش با رویکرد توصیفی- تحلیلی، به موضوعاتی چون تدوین پایگاه داده‌های بهمن، طراحی سامانه‌های هشدار سریع برای زمین‌لغزش‌ها، و ارزیابی خطر و آسیب‌پذیری سیلاب در مناطق شهری پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهند که کمبود داده‌ها، فقدان سیاست‌های مبتنی بر شواهد و عدم اجرای مؤثر اقدامات تاب‌آوری از چالش‌های اصلی هستند.

زکریا[۲] و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی رابطهٔ پیچیده بین تغییرات ژئومورفولوژیکی ناشی از مخاطرات طبیعی و تأثیر آن‌ها بر صنعت اکوتوریسم پرداخته‌اند. این پژوهش با رویکرد تلفیقی و تحلیلی، به تحلیل سازوکارهای تأثیرگذار بین مخاطرات زمین‌شناسی مانند زمین‌لغزش، سیلاب، فرسایش و زلزله و اثرات آن‌ها بر اقتصاد گردشگری پرداخته است. نتایج نشان می‌دهند که تغییرات در اشکال رودخانه‌ها می‌توانند زیرساخت‌های گردشگری را مختل کرده و معیشت جوامع محلی را تهدید کنند.

کومار[۳] و همکاران (۲۰۲۱) روش‌های مختلف پایش برای ارزیابی راهکارهای مبتنی بر طبیعت در مقابله با مخاطراتی مانند سیلاب، خشکسالی، امواج گرما، زمین‌لغزش و طوفان‌های ساحلی را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که انتخاب روش‌های پایش بستگی به نوع راهکار، مخاطره و محدودیت‌های منابع دارد و هیچ روش منفردی قادر به پایش جامع عملکرد این راهکارها نیست. ترکیب روش‌ها دقت و پوشش داده‌ها را افزایش می‌دهد.

ساوتن و ون دِ مرو[۴] (۲۰۱۸) تأثیر سیلاب‌ها بر اقامتگاه‌های گردشگری در استان لیپومپو آفریقای جنوبی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که سیلاب‌ها در فصل‌های اوج گردشگری می‌توانند تأثیرات جدی بر کسب‌وکارها داشته باشند، مانند کاهش رزروها و تغییر الگوهای تقاضا. از سوی دیگر، تأثیرات طولانی‌مدت سیلاب‌ها بر تصویر عمومی مقاصد گردشگری و کاهش اعتماد گردشگران، مشکلاتی جدی ایجاد می‌کند.

بررسی کلی مطالعات فوق نشان می‌دهد که در اغلب مطالعات صورت گرفته در این حوزه، همهٔ پژوهش‌ها بر ضرورت اتخاذ راهبردهای یکپارچه مدیریت مخاطرات، تقویت زیرساخت‌ها، و آموزش و آگاهی بخشی 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. همچنین، در اغلب مطالعات صورت گرفته در این حوزه، به لحاظ مقیاس فراگیری و گستردگی، تمرکز بر گردشگران ملی بوده و کمتر به «مقیاس‌های محلی» از حیث مخاطرات محیط‌های مقصد گردشگری توجه شده است، لذا، با توجه به محدود بودن مطالعات داخلی صورت گرفته در این خصوص، تمرکز مطالعهٔ حاضر بر مخاطرات طبیعی نواحی بوم‌گردی و عوامل مؤثر بر آن در مقیاس محلی را می‌توان از وجوه نوآوری پژوهش حاضر برشمرد.

روش‌شناسی پژوهش

۱. قلمرو جغرافیایی مورد مطالعه

استان زنجان با وسعتی بیش از ۲۲ هزار کیلومترمربع در منطقهٔ شمال‌غرب کشور قرار دارد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۹۵). به استناد آخرین تقسیمات 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 کیلومترمربع، میانگین ارتفاعی آن از سطح دریا 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. (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵؛ وزارت کشور، ۱۳۹۷). شکل و جدول ۱ تقسیمات سیاسی شهرستان طارم را نشان می‌دهد (شکل ۱ و جدول ۱).

---

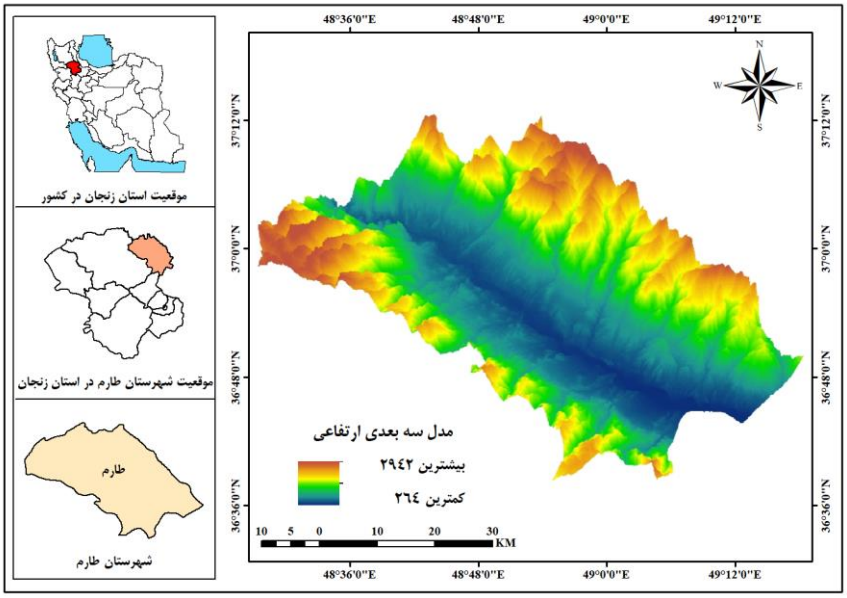
۱ - Schwanghart
۲ - Zakaria
۳ - Kumar
۴ - Southon & van der Merwe

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

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 آبیر	دارای سکنه خالی از سکنه	۳۵ ۲۳	۸۹۱۷	۲۷۵۷
نقاط روستایی شهرستان طارم						۱۵۲	۳۶۸۱۷	۱۱۴۱۲
نقاط شهری شهرستان طارم						۳	۹۸۲۴	۳۰۲۶
شهرستان طارم						–	۴۶۶۴۱	۱۴۴۳۸

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵ با بروزرسانی مصوبهٔ سازمان تقسیمات کشوری وزارت کشور، ۱۳۹۷



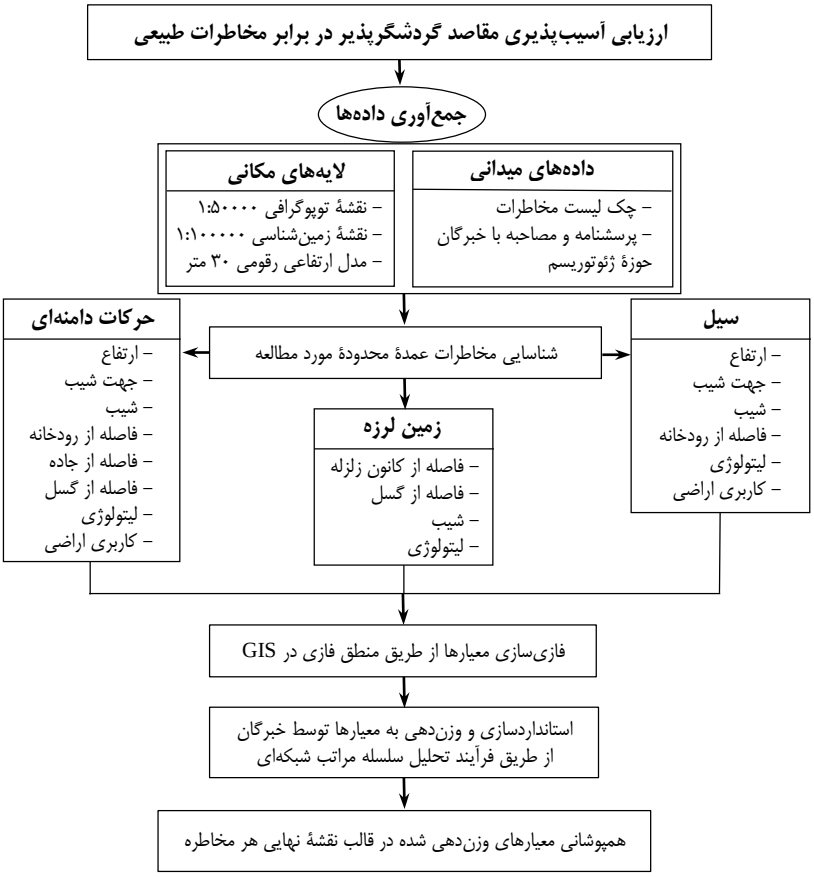
شکل ۱. موقعیت سیاسی- اداری و مدل سه‌بعدی ارتفاعی محدودهٔ مورد مطالعه (سازمان نقشه‌برداری کشور ۱۳۹۵، با بروزرسانی سازمان تقسیمات سیاسی وزارت کشور، ۱۳۹۷)

۲. داده‌ها و روش کار

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. به منظور تسریع در روند جمع‌آوری اطلاعات، مدیریت منابع و ارزیابی ریسک منطقه، چک لیست مخاطراتی منطقه تهیه شد. جامعهٔ آماری شامل: خبرگان استان زنجان در زمینهٔ ژئوتوریسم منطقهٔ طارم به تعداد ۱۰ نفر است که این افراد با استفاده از یک روش نمونه‌گیری غیراحتمالی (نمونه‌گیری در دسترس؛ به این صورت که نمونه‌ها از میان جامعه آماری با توجه به سهولت دسترسی و آمادگی برای مشارکت در تحقیق انتخاب شدند) و در راستای شناسایی مخاطرات غالب و میزان اهمیت پیامدهایشان در محدوده، از پرسش‌نامهٔ دلفی (برای اخذ اجماع گروهی نظرات قابل اعتماد) با نظرخواهی از ۱۰ نفر متخصص ژئوتوریسم در پنل تخصصی در قالب پرسشنامه‌ای متشکل از سوالات باز و بسته طی سه مرحله استفاده شده است. به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر پژوهش حاضر، از مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر، نقشهٔ زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشهٔ توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، لایه‌های اطلاعاتی مربوط به گسل، کانون‌های زمین لرزه، راه‌های ارتباطی و کاربری به عنوان اطلاعات تحقیق استفاده شده است. ابزار اصلی تحقیق شامل نرم‌افزار Arc GIS بوده است که به منظور تهیهٔ نقشه‌های مورد نظر استفاده شده است. همچنین مدل‌های مورد استفاده در تحقیق پس از مشخص نمودن عوامل موثر در بروز

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

سه مخاطره سیل، زمین لرزه و حرکات دامنه‌ای به شرح شکل شماره (۲)، شامل روش (ANP[1]) به منظور وزن‌دهی به پارامترها و منطق فازی (به منظور فازی‌سازی، تلفیق و ترکیب لایه‌های اطلاعاتی) مورد استفاده قرار گرفته است (شکل ۲).



شکل ۲. مراحل انجام پژوهش

یافته‌های پژوهش

۱. شناسایی مخاطرات محتمل در محدودهٔ مورد مطالعه

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 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).

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

[1] - Analytic Network Process

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

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

ماتریس ریسک: فرآیند تدوین ماتریس ریسک، سازوکاری تحلیلی برای استخراج و اولویت‌بندی مخاطرات کلیدی منطقه به شمار می‌آید. در این چارچوب، داده‌های گردآوری شده از طریق چک لیست مخاطرات (که حاوی اطلاعاتی دربارهٔ فراوانی وقوع، گستره تأثیر و توالی زمانی سوانح طبیعی است) مبنای طبقه‌بندی و رتبه‌بندی انواع خطرات قرار می‌گیرند. در این پژوهش، به‌منظور 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 دربارهٔ 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				سیل
	زیاد			حرکات دامنه‌ای	زمین لرزه
	متوسط				
	کم	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		

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

۲. فازی سازی و وزن‌دهی به شاخص‌ها برای شناسایی و تحلیل نواحی مستعد وقوع مخاطرات طبیعی

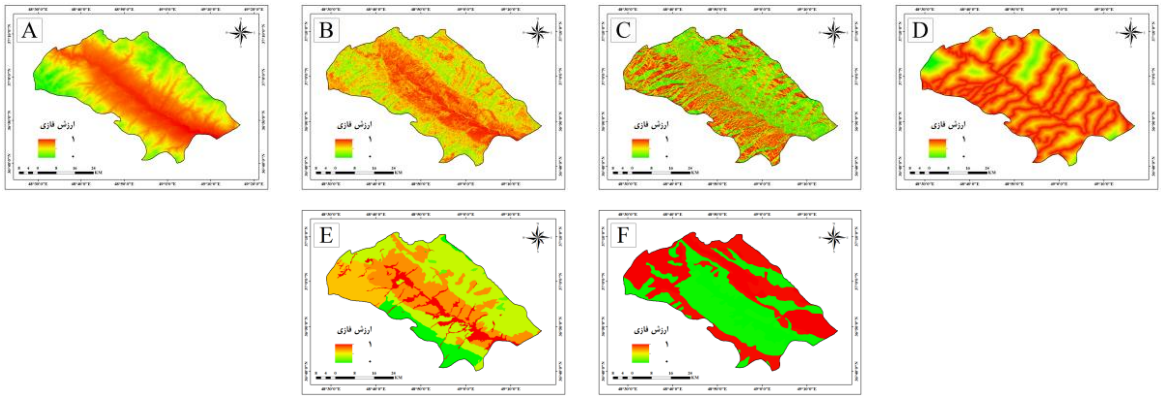
در این پژوهش، به‌منظور شناسایی و تحلیل آسیب‌پذیری مناطق گردشگرپذیر شهرستان طارم در برابر مخاطرات طبیعی، از رویکرد تلفیقی فازی و وزن‌دهی به شاخص‌های محیطی و ژئومورفولوژیکی بهره گرفته شده است. برای ارزیابی پتانسیل سیلاب، شش پارامتر از جمله ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی و لیتولوژی، و برای حرکات دامنه‌ای هشت پارامتر شامل ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده و فاصله از گسل، کاربری اراضی و لیتولوژی در نظر گرفته شده است. همچنین، تحلیل آسیب‌پذیری لرزه‌ای بر پایهٔ چهار پارامتر کلیدی شامل فاصله از کانون‌های زلزله، فاصله از گسل، شیب و لیتولوژی صورت گرفته است. در تمامی مخاطرات، لایه‌های اطلاعاتی پس از فازی‌سازی، براساس تأثیر نسبی هر شاخص در بروز مخاطره، وزن‌دهی شده‌اند. در فرایند فازی‌سازی، به موقعیت‌های جغرافیایی با پتانسیل بالاتر (نظیر شیب‌های تند، لیتولوژی سست یا نزدیکی به رودخانه و گسل) مقادیر نزدیک به ۱ و به موقعیت‌های کم‌خطرتر مقادیر نزدیک به صفر اختصاص یافته است (جدول ۴) (شکل ۳، ۴ و ۵).

جدول ۴. وزن‌دهی به پارامترها جهت شناسایی مناطق مستعد مخاطرات طبیعی غالب منطقه

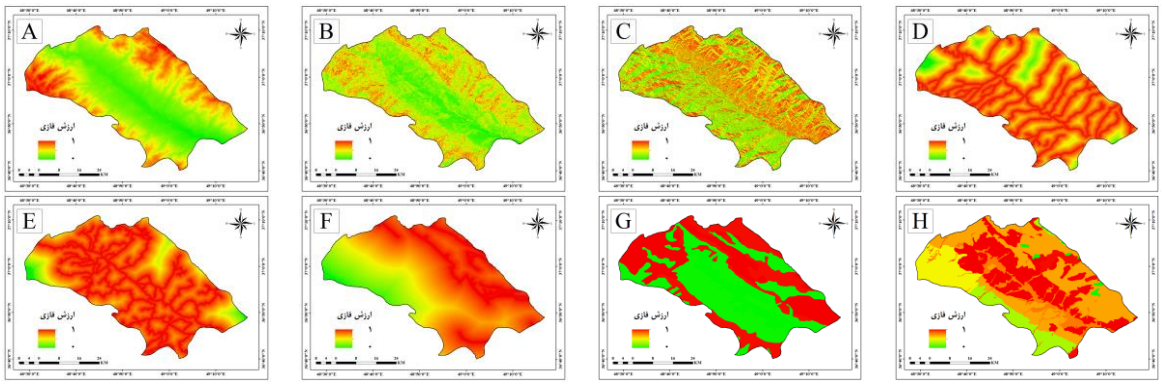
مخاطره	ردیف	پارامترها	وزن	شکل	مخاطره	ردیف	پارامترها	وزن	شکل
سیل	۱	ارتفاع	۰/۱۶	A	حرکات دامنه‌ای	۱	ارتفاع	۰/۱۰	A
	۲	شیب	۰/۲۲	B		۲	شیب	۰/۲۸	B
	۳	جهت شیب	۰/۱۲	C		۳	جهت شیب	۰/۰۵	C
	۴	فاصله از رودخانه‌ها	۰/۲۰	D		۴	فاصله از رودخانه‌ها	۰/۱۰	D

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

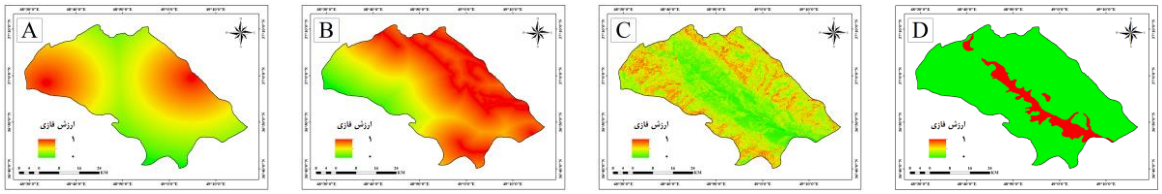
مخاطره	ردیف	پارامترها	وزن	شکل	مخاطره	ردیف	پارامترها	وزن	شکل
	۵	کاربری اراضی	۰/۱۸	E		۵	فاصله از جاده	۰/۱۵	E
	۶	لیتولوژی	۰/۱۲	F		۶	فاصله از گسل	۰/۰۴	F
زمین لرزه	۱	فاصله از کانون زلزله	۰/۲۸۳	A		۷	لیتولوژی	۰/۲۰	G
	۲	فاصله از گسل	۰/۳۰۰	B		۸	کاربری اراضی	۰/۰۸	H
	۳	شیب	۰/۲۳۳	C					
	۴	لیتولوژی	۰/۱۸۳	D					



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



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

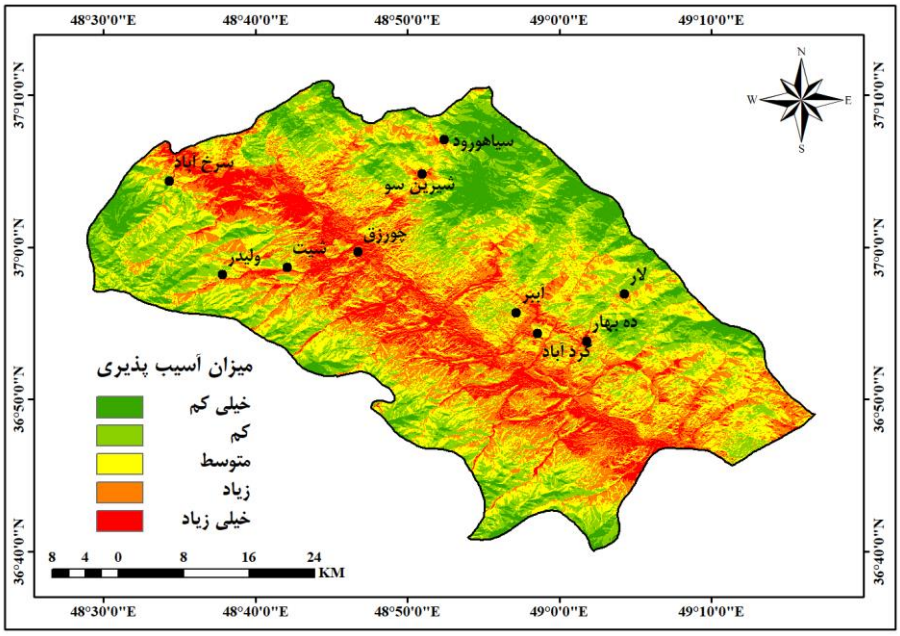


شکل ۵. فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی جهت شناسایی مناطق مستعد زمین لرزه

۳. شناسایی مناطق مستعد وقوع سیل

پس از وزن‌دهی و فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی، لایه‌ها باهم ترکیب شده و در نهایت نقشهٔ مناطق مستعد وقوع سیلاب در محدودهٔ شهرستان طارم تهیهٔ شده است. براساس نقشهٔ تهیه شده، مناطق منطبق بر رودخانهٔ قزل اوزن به دلیل نزدیکی به رودخانه، ارتفاع و شیب کمتر و همچنین به دلیل مناطق دارای نفوذپذیری کمتر خاک، دارای پتانسیل سیل‌خیزی بالایی هستند (شکل ۶).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]



شکل ۶. نقشهٔ مناطق مستعد وقوع سیلاب

جدول ۵. مساحت و درصد مساحت مناطق آسیب‌پذیر شهرستان طارم در برابر وقوع سیلاب

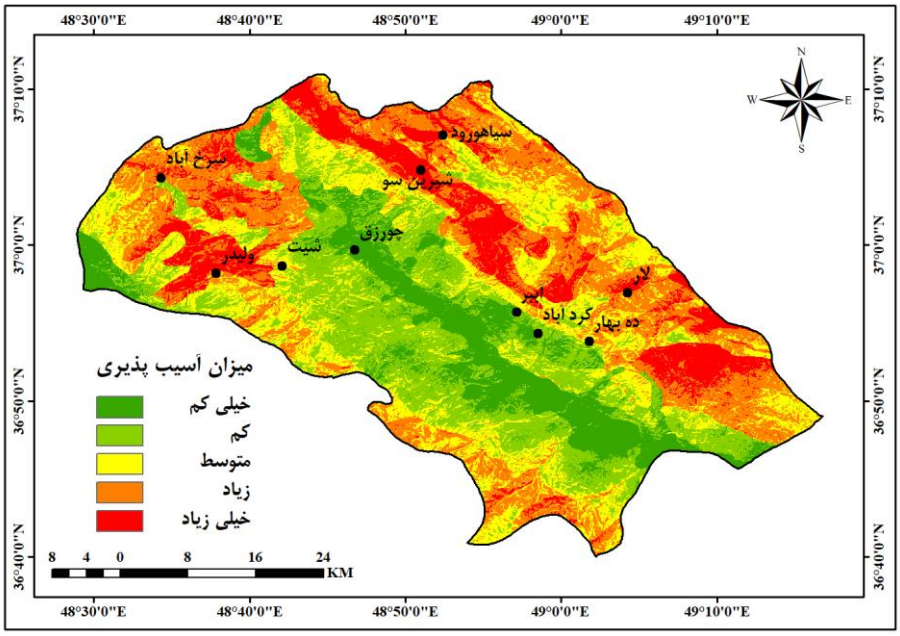
ردیف	آسیب‌پذیری	مساحت (کیلومترمربع)	درصد از مساحت
۱	خیلی کم	۳۱۴/۳۶	۱۴/۰۷
۲	کم	۵۱۳/۹۲	۲۳/۰۱
۳	متوسط	۶۱۱/۴۹	۲۷/۳۶
۴	زیاد	۵۱۰/۷۰	۲۲/۸۵
۵	خیلی زیاد	۲۸۴/۰۰	۱۲/۷۱
کل		۲۲۳۴/۴۲	۱۰۰

براساس جدول (۵)، سه طبقهٔ «متوسط» (۲۷/۳۶ درصد)، «زیاد» (۲۲/۸۵ درصد) و «خیلی زیاد» (۱۲/۷۱ درصد) در مجموع بیش از ۶۲ درصد منطقه را پوشش می‌دهند که نشان‌دهندهٔ گسترهٔ بالای خطر سیل است. این یافته ضرورت مدیریت ریسک و توجه به محدودیت‌های محیط‌زیستی در توسعهٔ گردشگری طارم به‌ویژه در مقاصد گردشگری چورزق، شیت، ولیدر، محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود، سرخ‌آباد را برجسته می‌سازد.

۳. شناسایی مناطق مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای

پس از وزن‌دهی و فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی، لایه‌ها با هم ترکیب شده و در نهایت نقشهٔ مناطق مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای در محدودهٔ شهرستان طارم تهیه شده است. براساس نقشهٔ تهیه شده، مناطق شمالی، شمال شرقی و شمال غربی شهرستان طارم به دلیل قرار گرفتن در دامنه‌های پرشیب و مرتفع و همچنین نزدیکی به جاده و رودخانه دارای پتانسیل بالایی جهت وقوع حرکات دامنه‌ای است و در یک روند کلی این پتانسیل به سمت مناطق مرکزی شهرستان طارم کاهش پیدا می‌کند (شکل ۷).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]



شکل۷. نقشهٔ مناطق مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای

جدول ۶. مساحت و درصد مساحت مناطق آسیب‌پذیر شهرستان طارم در برابر وقوع حرکات دامنه‌ای

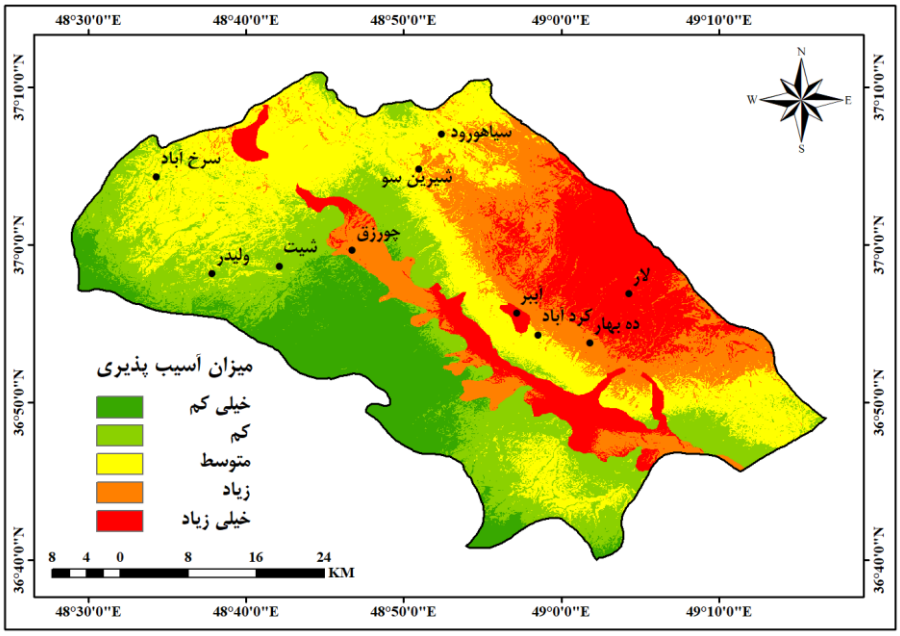
ردیف	آسیب‌پذیری	مساحت (کیلومترمربع)	درصد از مساحت
۱	خیلی کم	۲۹۸/۴۷	۱۳/۳۶
۲	کم	۵۲۰/۹۵	۲۳/۳۱
۳	متوسط	۵۲۵/۵۲	۲۳/۵۲
۴	زیاد	۵۸۷/۹۱	۲۶/۳۰
۵	خیلی زیاد	۳۰۱/۸۵	۱۳/۵۱
کل		۲۲۳۴/۴۲	۱۰۰

ارزیابی فضایی شهرستان طارم (جدول ۶) در برابر حرکات دامنه‌ای نشان می‌دهد که بیشترین سهم مربوط به طبقهٔ مخاطره «زیاد» با ۲۶/۳۰ درصد (۵۸۷/۹۱ کیلومترمربع) و پس از آن طبقهٔ «خیلی زیاد» با ۱۳/۵۱ درصد (۳۰۱/۸۵ کیلومترمربع) است که نشان‌دهندهٔ ناپایداری شدید در بخشی از منطقه است. عوامل اصلی شامل شیب‌های تند، لیتولوژی سست و دخالت‌های انسانی مانند ساخت‌وساز جاده‌ای هستند. این شرایط نیازمند رویکردی یکپارچه در مدیریت خطر، همراه با پایش و سیاست‌گذاری دقیق کاربری زمین به ویژه در مقاصد گردشگری محور شیرین‌سو – سیاه‌ورود، ناحیهٔ ولیدر، ناحیهٔ آبشار هشترخان در روستای لار و سرخ‌آباد که در معرض بیشترین آسیب‌پذیری هستند؛ می‌باشد.

۴. شناسایی مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین لرزه

پس از وزن‌دهی و فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی، لایه‌ها با هم ترکیب شده و در نهایت نقشهٔ مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین لرزه در محدودهٔ شهرستان طارم تهیه شده است. براساس نقشهٔ تهیه شده، بخش‌های شمال شرقی به دلیل نزدیکی به خطوط گسل، کانون‌های زلزله و همچنین شیب زیاد، دارای پتانسیل آسیب‌پذیری بالایی در برابر زلزله‌های احتمالی هستند (شکل ۸).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]



شکل ۸. نقشهٔ مناطق آسیب‌پذیر در برابر زمین لرزه

جدول ۷. مساحت و درصد مساحت مناطق آسیب‌پذیر شهرستان طارم در برابر وقوع زلزله

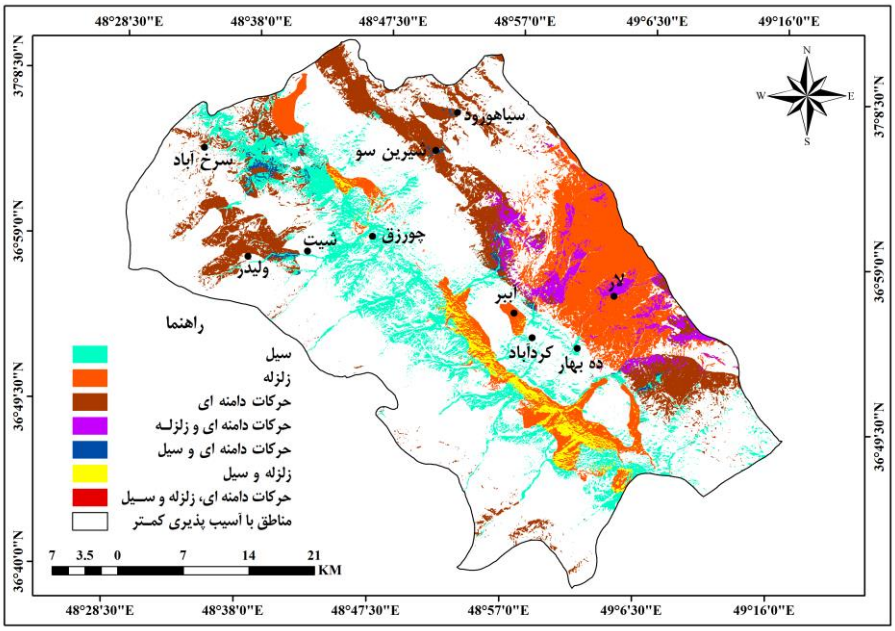
ردیف	آسیب‌پذیری	مساحت (کیلومترمربع)	درصد از مساحت
۱	خیلی کم	۲۹۹/۴۸	۱۳/۴۰
۲	کم	۴۹۸/۶۲	۲۲/۳۲
۳	متوسط	۶۹۷/۸۶	۳۱/۲۳
۴	زیاد	۳۸۲/۶۷	۱۷/۱۲
۵	خیلی زیاد	۳۵۵/۷۹	۱۵/۹۳
کل		۲۲۳۴/۴۲	۱۰۰

تحلیل فضایی آسیب‌پذیری زلزله در شهرستان طارم نشان‌دهندهٔ لرزه‌خیزی بالای منطقه در اثر قرارگیری در کمربند چین‌خورده–روران زاگرس و مجاورت با گسل‌های فعال است. بر اساس نتایج حاصل از جدول ۷، طبقات در معرض خطر «زیاد» (۱۷/۱۲ درصد) و «خیلی زیاد» (۱۵/۹۳ درصد) نیز در مجموع نزدیک به ۳۳ درصد منطقه را پوشش می‌دهند و عمدتاً در مجاورت ساختارهای زمین‌ساختی بازشونده و سنگ‌های دارای مقاومت کم قرار دارند. به دلیل غیرقابل پیش‌بینی بودن زمین لرزه، همچنان باید در سیاست‌های ایمن‌سازی مدنظر باشند. برآیند کلی ارزیابی، حاکی از قرارگیری مقاصد گردشگری شهر آبیر، ناحیهٔ آبشار هشترخان در روستای لار و چورزق در معرض بیشترین آسیب‌پذیری از این مخاطره هستند.

۵. پراکنش فضایی مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم بر روی طبقه‌بندی آسیب‌پذیری هر مخاطره

بر اساس تلفیق یافته‌ها؛ با استفاده از تحلیل فازی و وزن‌دهی به عوامل محیطی نظیر شیب، ارتفاع، فاصله از گسل، رودخانه، جاده، لیتولوژی و کاربری اراضی، نقشه‌های آسیب‌پذیری برای هر مخاطره تولید و میزان خطر برای مقاصد گردشگری منطقه مشخص شد. از این‌رو مجتمع‌های اکوتوریستی شهرستان طارم به‌طور گسترده‌ای در معرض سه مخاطره طبیعی سیل، حرکات دامنه‌ای و زمین‌لرزه قرار دارند. آسیب‌پذیری در برابر سیل و حرکات دامنه‌ای بیشتر از زلزله است که در ادامه یافته‌ها در قالب (شکل ۹) و (جدول ۸) ارائه شده است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]



شکل ۹. پراکنش فضایی مقاصد گردشگرپذیر محدودهٔ مورد مطالعه با توجه به تأثیر عوامل مؤثر در مخاطرات طبیعی

جدول ۸. پراکنش فضایی مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم بر روی طبقه‌بندی آسیب‌پذیری‌های هر مخاطره

ردیف	مقاصد گردشگرپذیر	سیل	حرکات دامنه‌ای	زمین لرزه
۱	شیت	متوسط	متوسط	کم
۲	ولیدر	کم	زیاد	کم
۳	چورزق	زیاد	خیلی کم	زیاد
۴	آبیر	متوسط	کم	خیلی زیاد
۵	ده بهار	متوسط	متوسط	زیاد
۶	لار	زیاد	زیاد	زیاد
۷	سرخ‌آباد	زیاد	زیاد	کم
۸	شیرین‌سو	زیاد	زیاد	کم
۹	سیاه‌ورود	کم	متوسط	متوسط
۱۰	کردآباد	زیاد	کم	متوسط

جدول (۸) نشان‌دهندهٔ تنوع فضایی و سطح‌بندی متفاوت آسیب‌پذیری مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم در برابر سه مخاطره سیل، حرکات دامنه‌ای و زمین‌لرزه است. برخی مناطق مانند «لار/ آبشار هشترخان» و «شیرین‌سو» در تمامی مخاطرات، دارای سطح آسیب‌پذیری بالا هستند. در مقابل، مناطقی مانند «ولیدر» و «سیاه‌ورود» دارای آسیب‌پذیری پایین‌تری است.

بحث

در این پژوهش، در راستای بررسی وضعیت آسیب‌پذیری سه مخاطرهٔ سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای به واسطهٔ وزن‌دهی و فازی‌سازی معیارهای ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، فاصله از گسل، فاصله از کانون زلزله، کاربری اراضی و لیتولوژی نقشهٔ آسیب‌پذیری هر مخاطره تولید و میزان آسیب‌پذیری مقاصد گردشگری در برابر آن مخاطرات مشخص شد.

بررسی پراکنش فضایی مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم بر حسب سه مخاطره طبیعی (سیل، حرکات دامنه‌ای و زمین لرزه) نشان می‌دهد که الگوی آسیب‌پذیری در سطح منطقه واجد تفاوت‌های معناداری است. به‌طور کلی، آسیب‌پذیری در برابر سیل و حرکات دامنه‌ای در مقایسه با زمین لرزه از شدت بیشتری برخوردار است که این امر بیانگر نقش بارز عوامل ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک در شکل‌گیری مخاطرات است. در میان مقاصد مورد بررسی، نواحی لار، چورزق، سرخ‌آباد، محور شیرین‌سو– سیاه‌ورود و کردآباد در برابر سیل دارای بالاترین سطح آسیب‌پذیری‌اند. این مناطق عمدتاً در حوضه‌های آبریز تند و باریک، با شیب زیاد و

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

پوشش گیاهی ناکافی قرار دارند. از سوی دیگر، آسیب‌پذیری حرکات دامنه‌ای نیز در نواحی لار، محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود، سرخ‌آباد و ولیدر بالا گزارش شده که متأثر از ساختارهای سنگ‌شناسی ناپایدار، بارندگی متمرکز و فرسایش‌پذیری بالاست. در حوزهٔ زمین لرزه، اگر چه بسیاری از مقاصد در سطح آسیب‌پذیری متوسط تا کم قرار دارند، اما مناطقی چون آب‌بر «خیلی زیاد»، ده بهار، چورزق و لار «زیاد» به‌دلیل قرارگیری در مجاورت گسل‌های فعال یا برخورداری از بافت کالبدی ضعیف، در معرض خطر بیشتری هستند. در تحلیل ترکیبی نیز می‌توان گفت که لار با برخورداری از سطح «زیاد» در هر سه مخاطره، یکی از بحرانی‌ترین مقاصد گردشگری منطقه محسوب می‌شود و نیازمند برنامه‌ریزی جامع کاهش خطرات چندگانه است. همچنین، ده بهار، آب‌بر و چورزق نیز به‌عنوان کانون‌هایی با ریسک بالا، باید در اولویت مداخلات مدیریتی و مقاوم‌سازی قرار گیرند. با توجه به یافته‌ها و بحث فوق، بررسی تطبیقی یافته‌های این پژوهش با مطالعات پیشین نشان می‌دهد که:

در تحلیل آسیب‌پذیری مخاطرهٔ سیل، سه شاخص شیب، فاصله از رودخانه و کاربری اراضی به‌عنوان مؤلفه‌های کلیدی مطرح بوده‌اند؛ با این حال، ترتیب اهمیت آن‌ها بسته به شرایط محیطی، مقیاس مکانی و روش تحقیق، دچار تفاوت‌هایی شده است. در این مطالعه، نتایج حاصل از تلفیق داده‌های رستری با نظر خبرگان نشان داد که شاخص شیب بیشترین نقش را در افزایش خطرپذیری سیل در شهرستان طارم ایفا می‌کند؛ پس از آن فاصله از رودخانه و در مرتبه سوم کاربری اراضی قرار گرفته‌اند. این یافته با نتایج صادقی و حاصلی (۱۴۰۴) و نیز آرانگو-کارمونا و همکاران (۲۰۲۵) و نوری (۱۴۰۰) همسوست که بر نقش تعیین‌کنندهٔ شیب در تشدید مخاطرهٔ سیل تأکید داشته‌اند. در مقابل، پژوهش‌هایی مانند آییش و همکاران (۲۰۱۶)، ولیزاده و همکاران (۱۳۹۸) و پورنبی و همکاران (۱۳۹۸)، شاخص کاربری اراضی را در اولویت نخست قرار داده‌اند؛ بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که در مناطق کوهستانی و پرشیب همچون طارم، مؤلفه‌های طبیعی و ژئومورفولوژیکی مانند شیب و فاصله از آبراهه‌ها نقش پررنگ‌تری در تبیین الگوی خطرپذیری سیل دارند و باید در مدل‌سازی‌ها 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 نصرتی (۱۴۰۲) هم‌راستاست که در آن نیز شاخص‌های شیب و فاصله از جاده به‌عنوان عوامل اصلی مؤثر در بروز ناپایداری‌های دامنه‌ای معرفی شده‌اند. همچنین، نتایج مطالعهٔ نوری (۱۴۰۰) نیز بر نقش محوری شیب در افزایش خطر حرکات توده‌ای تأکید دارد. از سوی دیگر، شاخص لیتولوژی نیز به دلیل تفاوت در مقاومت سنگ‌ها در برابر هوازدگی 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 کاپوبیانکو و همکاران (۲۰۲۵) هم‌راستاست که در آن فاصله از کانون زلزله به‌عنوان مؤلفه‌ای کلیدی در پیش‌بینی شدت تأثیر زلزله بر سکونتگاه‌ها معرفی شده است. همچنین، شیب در مطالعهٔ نوری (۱۴۰۰) نیز به‌عنوان یکی از عوامل مهم مؤثر در شدت و گسترش آسیب ناشی از زلزله شناسایی شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به این‌که پژوهش حاضر، آسیب‌پذیری شهرستان طارم در برابر سه مخاطرهٔ طبیعی عمده، شامل: سیلاب، حرکات دامنه‌ای و زمین لرزه را با دقت مورد ارزیابی قرار داده است. می‌توان نتیجه گرفت که در روند تحلیل آسیب‌پذیری منطقه، مخاطرهٔ سیل، زلزله و حرکات دامنه‌ای به ترتیب از بیشترین و کمترین میزان اهمیت در محدودهٔ مورد مطالعه را دارد. بر اساس نتایج این تحلیل‌ها، حدود ۶۲ درصد از کل مساحت شهرستان در برابر سیلاب‌ها، ۳۳ درصد در برابر حرکات دامنه‌ای و ۳۳ درصد در برابر زمین لرزه‌ها دارای آسیب‌پذیری متوسط تا بالاتر هستند، که نشان‌دهندهٔ وجود تهدیدات طبیعی جدی در این منطقه است. از آنجا که یافته‌های پژوهش نشان‌دهندهٔ تنوع فضایی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

و سطح‌بندی متفاوت آسیب‌پذیری مقاصد گردشگرپذیر شهرستان طارم در برابر سه مخاطره سیل، حرکات دامنه‌ای و زمین‌لرزه است. از جمله برخی مناطق مانند «لار/ آبشار هشترخان» و «شیرین‌سو» در تمامی مخاطرات، دارای سطح آسیب‌پذیری بالا هستند که این موضوع نشان‌دهندهٔ ضرورت مداخلات فوری و راهبردی با تاکید بر مدیریت علمی توسعه گردشگری در این نواحی است و در مقابل، مناطقی مانند «ولیدر» و «سیاه‌ورود» دارای آسیب‌پذیری پایین‌تری بوده و می‌توانند به‌عنوان مقاصد ایمن‌تر برای توسعه گردشگری مطرح شوند. از این تحلیل کلی می‌توان نتیجه گرفت که الگوی پراکنش مخاطرات در شهرستان طارم ناهمگون بوده و نیازمند برنامه‌ریزی فضایی دقیق و فرابخشی است تا بتوان با رویکردی مبتنی بر تاب‌آوری، اولویت‌بندی و تخصیص منابع، ایمنی و پایداری گردشگری را در این منطقه ارتقا داد. همچنین، می‌توان نتیجه گرفت که مقاصد گردشگری شهرستان طارم در سطح وسیعی از خود با خطرات طبیعی روبه‌رو است و به‌منظور کاهش خسارات و ارتقای تاب‌آوری منطقه، باید اقداماتی در راستای مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها، برنامه‌ریزی دقیق در زمینهٔ کاربری زمین و اعمال تدابیر پیشگیرانه در برابر این مخاطرات انجام گیرد. همچنین، استفاده از فناوری‌های نوین برای پایش و پیش‌بینی مخاطرات طبیعی و تحلیل دقیق داده‌های فضایی در کاهش آسیب‌ها و مدیریت بحران، در محدودهٔ مورد مطالعه از اهمیت بالایی برخوردار است.

از این‌رو؛ با توجه به یافته‌های این پژوهش مبنی بر مخاطرات طبیعی در مقاصد گردشگری مورد مطالعه؛ که از منظر مخاطرهٔ سیل مقاصد گردشگری «چورزق، لار، سرخ‌آباد، شیرین‌سو و کردآباد» و از منظر مخاطرهٔ حرکات دامنه‌ای مقاصد «ولیدر، لار، سرخ‌آباد، شیرین‌سو» و از منظر مخاطره زمین لرزه ناحیهٔ گردشگرپذیر آبر،لار، چورزق و ده‌بهار در معرض خطر زیاد هستند، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. در مطالعات ساخت و توسعهٔ جاذبه‌ها و مقاصد گردشگری محدودهٔ مورد مطالعه به‌ویژه در محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود به جهت احداث شبکه‌های ارتباطی زمینی به وضعیت توپوگرافی، ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی و اقلیم منطقه توجه شود.

۲. شناسایی و توسعهٔ جاذبه‌ها و مقاصد مختلف گردشگری جدید در محدودهٔ مورد مطالعه با توجه به محوریت مخاطرات طبیعی در مناطق مختلف و بهره‌گیری بهینه و هدفمند از آن‌ها در جهت ایجاد اشتغال و افزایش درآمد منطقه انجام شود.

۳. آمار و اطلاعات از متغیرهای جوی مؤثر بر جاده، جهت برنامه‌ریزی در برابر پدیدهٔ یخبندان و زمین لغزش به‌ویژه در شبکهٔ ارتباطی زنجان- طارم- ماسوله (مشرف به محور شیت- ولیدر و محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود) نیز انجام شود و نصب گاردریل‌ها و گاردبلوک‌های مستحکم در نواحی مستعد زمین لغزش، به‌ویژه در مقاطعی که جاده دارای شیب‌ها و پیچ‌های خطرناک می‌باشد.

۴. پلکانی کردن شیب‌های مشرف به جاده‌های مقاصد گردشگرپذیر محدوده، جهت پایداری دامنه‌ها وحرکات دامنه‌ای انجام شود.

۵. برخورد قانونی با کاربری‌های اراضی غیرمجاز در محور شیت- ولیدر و محور شیرین‌سو- سیاه‌ورود (به‌ویژه کاربری گردشگری) با قلع‌وقمع و برخورد با افرادی که بنا و مستحدثات خود را به‌صورت غیرمجاز و بدون اخذ مجوز در حریم خطوط ساحلی و رودخانه‌ها ایجاد نمودند.

۶. عدم ارائه هرگونه خدمات زیربنایی از سوی دولت به ساخت‌وسازهای غیرمجاز که غیراصولی و برای منافع خود کاربری‌های طبیعی را منبع سودجویی و تجارت خود نموده‌اند و ساختار طبیعی مقاصد گردشگری را شکننده و عوامل موجود در بستر آن‌ها را جهت وقوع مخاطرات محیطی را تشدید و فعال نموده‌اند.

۷. تجهیز امکانات در محل‌های زلزله‌خیز (به‌ویژه در ناحیهٔ گردشگرپذیر آبر و آبشار هشترخان روستای لار) و عدم ساخت‌وساز در مناطقی که از سوی گسل مورد تهدید قرار می‌گیرند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه مطابق با شیوه‌های پژوهش اخلاقی انجام شده است. تمام داده‌های استفاده شده در این تحقیق از منابع عمومی در دسترس یا توسط مؤسسات مجاز تأمین شده است. هیچ انسان یا حیوانی در این مطالعه درگیر نبود و بنابراین نیازی به اخذ تأییدیه اخلاقی نبود. نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همهٔ آن‌هاست.

مشارکت نویسندگان

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

همهٔ نویسندگان در تفسیر نتایج همکاری کرده و نسخهٔ نهایی مقاله را تأیید کردند. مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد نویسندهٔ اول می‌باشد.

نویسندهٔ اول: تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، انجام آزمایش و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها.

نویسندهٔ دوم: استاد راهنمای پایان‌نامه، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج.

نویسندهٔ سوم: استاد راهنمای دوم پایان‌نامه، نظارت بر پژوهش.

نویسندهٔ چهارم: استاد مشاور اول پایان‌نامه، نظارت بر پژوهش، جمع‌آوری داده و تحقیق، مطالعه و بازبینی مقاله.

نویسندهٔ پنجم: استاد مشاور دوم پایان‌نامه، مدیریت داده، تحلیل داده و بصری‌سازی، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

این تحقیق هیچ کمک مالی خاصی از هیچ نهاد تأمین مالی در بخش‌های دولتی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از مرکز لرزه‌نگاری ژئوفیزیک دانشگاه تهران، سازمان هواشناسی ایران، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان زنجان، امور آب منطقه‌ای استان زنجان و تمام کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری رساندند تشکر به عمل آورند.

منابع

حیدری شجاع، رقیه (۱۳۹۷). ارزیابی مخاطرات طبیعی گردشگری حوضهٔ تفتان. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی گردشگری گرایش برنامه‌ریزی گردشگری منطقه‌ای، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران.

درگاه ملی آمار ایران (۱۳۹۵).

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان (۱۳۹۵).

سازمان نقشه‌برداری کشور (۱۳۹۵).

شیخی، محمد؛ شمسی‌پور، علی‌اکبر؛ فیضی، وحید و داودوندی، طاهره (۱۳۹۱). آسیب‌پذیری محله‌های اسکان غیررسمی در مقابل مخاطرات طبیعی مطالعهٔ موردی: محلهٔ چاهستانی‌ها در شهر بندرعباس. *آمایش فضا و ژئوماتیک*. ۱۶ (۲)، ۱۰۲-۱۲۰.

صادقی، حجت و جوان، فرهاد (۱۴۰۳). ارزیابی روستاهای گردشگری ایران از لحاظ آسیب‌پذیری ژئوفیزیکی با استفاده از سناریوهای فازی. پژوهش‌های روستائی، ۱۵(۴)، ۸۵-۱۰۰. https://doi.org/10.22059/jrur.2024.383580.1993

صادقی، حجت‌اله.، و حاصلی، محمد (۲۰۲۴). ارزیابی آسیب‌پذیری مقاصد گردشگری روستایی در برابر خطر سیل در مناطق کوهستانی (مطالعهٔ موردی: استان چهارمحال و بختیاری). *مجلهٔ تحقیقات محیطی در مناطق کوهستانی*، ۱(۱)، ۱-۱۴. https://doi.org/10.22034/ermr.2025.63294

ممقانی نسب، اشکان (۱۳۹۲). بررسی آسیب‌پذیری، مدیریت ریسک و مخاطرات طبیعی در نواحی اکوتوریسمی کوهستان (مطالعهٔ موردی: شهرستان شمیران). پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران.

یاری، یاسمن (۱۳۹۳). تحلیل مخاطرات طبیعی گردشگری شهرستان خرم‌آباد. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی (مخاطرات محیطی)، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

References

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

Björk, P., & Kauppinen-Räisänen, H. (2013). Destination countries' risk image as perceived by Finnish travellers. *Matkailututkimus*, 9(1), 21-38. https://journal.fi/matkailututkimus/article/view/90881

Blešić, I., Ivkov, M., Tepavčević, J., Popov Raljić, J., Petrović, M. D., Gajić, T., ... & Lukić, T. (2022). Risky travel? Subjective vs. Objective perceived risks in travel behaviour—Influence of hydro-meteorological hazards in South-Eastern Europe on Serbian tourists. Atmosphere, 13(10), 1671. https://doi.org/10.3390/atmos13101671

Cavallo, E. A., Becerra, O., & Acevedo, L. (2022). The impact of natural disasters on economic growth. In Handbook on the Economics of Disasters (pp. 150-192). Edward Elgar Publishing. https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781839103735/book-part-9781839103735-17.xml

Chaudhary, M. T., & Piracha, A. (2021). Natural disasters - origins, impacts, management. Encyclopedia, 1(4), 1101-1131. https://doi.org/10.3390/encyclopedia1040084

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

Cremen, G., Galasso, C., & McCloskey, J. (2022). Modelling and quantifying tomorrow's risks from naturalhazards.ScienceofTheTotalEnvironment,817,152552.https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152552

Cui, F., Liu, Y., Chang, Y., Duan, J., & Li, J. (2016). An overview of tourism risk perception. Natural Hazards, 82, 643-658. https://doi.org/10.1007/s11069-016-2208-1

Cutter, S. L., Ismail-Zadeh, A., Alcántara-Ayala, I., Altan, O., Baker, D. N., Briceño, S., ... & Wu, G. (2015). Global risks: Pool knowledge to stem losses from disasters. Nature, 522(7556), 277-279. https://doi.org/10.1038/522277a

Damle, S., Mani, S. K., & Balamurugan, G. (2021). Natech guide words: A new approach to assess and manage natech risk to ensure business continuity. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 72, 104564. https://doi.org/10.1016/j.jlp.2021.104564

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

Farzanegan, M. R., Fischer, S., & Noack, P. (2024). Natural disaster literacy in Iran: Survey-based evidence from Tehran. International Journal of Disaster Risk Reduction, 100, 104204. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.104204

Florido-Benítez, L. (2025). The role of cybersecurity as a preventive measure in digital tourism and travel: a systematic literature review. Discover Computing, 28(1), 28. https://doi.org/10.1007/s10791-025-09523-3

Garg, A., & Kumar, J. (2017). The impact of risk perception and factors on tourists 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

Hariri-Ardebili, M. A., Sattar, S., Johnson, K., Clavin, C., Fung, J., & Ceferino, L. (2022). A Perspective towards multi-hazard resilient systems: natural hazards and pandemics. Sustainability, 14(8), 4508. https://doi.org/10.3390/su14084508

He, X., Chen, Z., Yang, Q., & Xu, C. (2025). Advances in earthquake and cascading disasters. Natural Hazards Research. https://doi.org/10.1016/j.nhres.2025.01

Heidari Shoja, R. (2018). Evaluation of Natural Hazards of Tourism in the Taftan Basin, Master's thesis in Geography and Tourism Planning, Regional Tourism Planning, University of Sistan and Baluchestan, Iran. (in Persian)

ICC: Global Building Resilience Guidelines, (2021). https://www.iccsafe.org/wpcontent/uploads/2221730_COMM_72922_Global_Resilience_Guidelines_FINAL_2.pdf

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

koohestani S, Sayyafzadeh B, Sarvghad Moghadam A, sharifi M. (2023). A qualitative investigation of the effect of natural hazards on industrial plants (with emphasis on oil and gas industries) and Iran's position in this field. *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*. 10 (4), 183-208. (in Persian) http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-3362-en.html

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

Kossin, J. P., Knapp, K. R., Olander, T. L., & Velden, C. S. (2020). Global increase in major tropical cyclone exceedance probability over the past four decades. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(22), 11975-11980. https://doi.org/10.1073/pnas.1920849117

Kumar, P., Debele, S. E., Sahani, J., Rawat, N., Marti-Cardona, B., Alfieri, S. M., ... & Zieher, T. (2021). An overview of monitoring methods for assessing the performance of nature-based solutions against natural hazards. *Earth-Science Reviews*, 217, 103603. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103603

Liu, W., Xu, C., Peng, Y., & Xu, X. (2023). Evolution of tourism risk communication: A bibliometric analysis and meta-analysis of the antecedents of communicating risk to tourists. Sustainability, 15(12), 9693. https://doi.org/10.3390/su15129693

Mamghani Nasab, A. (2013). Study of vulnerability, risk management and natural hazards in mountain ecotourism areas (case study: Shemiran township). Master's thesis in Geography and Tourism Planning, University of Sistan and Baluchestan, Iran. (in Persian)

Management and Planning Organization of Zanjan (2016). (in Persian) https://mpo-zn.ir/fa-ir/

Masoudian, E., Mirzaei, A., & Bagheri, H. (2025). Assessing wildfire susceptibility in Iran: Leveraging machine learning for geospatial analysis of climatic and anthropogenic factors. Trees, Forests and People, 19, 100774. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2025.100774

Misuri, A., Moreno, V. C., Quddus, N., & Cozzani, V. (2019). Lessons learnt from the impact of hurricane Harvey on the chemical and process industry. Reliability Engineering & System Safety, 190, 106521. https://doi.org/10.1016/j.ress.2019.106521

National Cartographic Center of Iran (2016). (in Persian) https://en.ncc.gov.ir/Main-Page

Nguyen, D. N., Esteban, M., & Iuchi, K. (2022). Tourism destination resilience to natural hazards: Vulnerabilities, risks, and host-community impact-mitigation strategies. In Handbook of tourism impacts (pp. 279-294). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781800377684.00032

Park, K., & Reisinger, Y. (2010). Differences in the perceived influence of natural disasters and travel risk on international travel. *Tourism Geographies*, 12(1), 1-24. https://doi.org/10.1080/14616680903493621

Rittichainuwat, B., Nelson, R., & Rahmafitria, F. (2018). Applying the perceived probability of risk and bias toward optimism: Implications for travel decisions in the face of natural disasters. Tourism Management, 66, 221-232. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.09.013

Rucińska, D., & Lechowicz, M. (2014). Natural hazard and disaster tourism. Miscellanea Geographica. *Regional Studies on Development*, 18(1), 17-25. https://bibliotekanauki.pl/articles/2037015.pdf

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

Sajid, T., Maimoon, S. K., Waseem, M., Ahmed, S., Khan, M. A., Tränckner, J., ... & Skoulikaris, C. (2025). Integrated Risk Assessment of Floods and Landslides in Kohistan, Pakistan. *Sustainability*, 17(8), 3331. https://www.mdpi.com/2071-1050/17/8/3331

Sarani, M., González, P. A., & Delgado, R. C. (2016). Emergency and Disaster Reports. 3(4), 3–48.

Schwanghart, W., Agarwal, A., Cook, K., Ozturk, U., Shukla, R., & Fuchs, S. (2024). Preface: Estimating and predicting natural hazards and vulnerabilities in the Himalayan region. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 24(9), 3291-3297. https://nhess.copernicus.org/articles/24/3291/2024/

Sengul, H., Santella, N., Steinberg, L. J., & Cruz, A. M. (2012). Analysis of hazardous material releases due to natural hazards in the United States. *Disasters*, 36(4), 723-743. https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2012.01272.x

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

Sheikhi, M., Shamsipour, A. A., Faizi, V. and Davudvandi, T. (2012). Vulnerability of informal settlement neighborhoods to natural hazards. Case study: Chahistaniha neighborhood in Bandar Abbas city. *Spatial Planning and Geomatics*. 16 (2), 102-120. (in Persian) http://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-6585-fa.html

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

Statistical Center of Iran (2016). (in Persian) https://old.sci.org.ir/english

Summers, J. K., Lamper, A., McMillion, C., & Harwell, L. C. (2022). Observed changes in the frequency, intensity, and spatial patterns of nine natural hazards in the United States from 2000 to 2019. Sustainability, 14(7), 4158. https://doi.org/10.3390/su14074158

Tol, R. S. (2022). State capacity and vulnerability to natural disasters. Handbook on the Economics of Disasters, 434-457. https://doi.org/10.4337/9781839103735.00033

Tovar-Perpuli, A. N., Rojas-Rivas, E., Tovar-Bustamante, L. E., Colín-Mar, I., & Zaragoza-Alonso, J. (2025). Effect of Risk Perception and Solidarity Attitudes on the Image of Post-Disaster Destinations in Mexico and Intention to Visit. Tourism and Hospitality, 6(2), 104. https://doi.org/10.3390/tourhosp6020104

Tröger, D., & Braun, A. C. (2024). Industry impacts more than nature-Risk perception of natural hazards in more-than-human worlds. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 110, 104568. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104568

UNISDR. (2005). National report of the Islamic pepublic 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

Valibeigi, M., Taghipour, A. A., AHMADI DEHRASHID, P., & Asvadi, K. (2024). Disaster Risk Management and Resilience Assessment of Small Communities in Iran. Chinese Journal of Urban and EnvironmentalStudies, 12(02), 2450011. https://www.worldscientific.com/doi/full/10.1142/S2345748124500118

Van Wyk de Vries, M. (2025). All hazards are multihazards, few of them are natural. npj Natural Hazards, 2(1), 18. https://doi.org/10.1038/s44304-025-00071-w

Wisner, B., Gaillard, J. C., & Kelman, I. (2015). Framing disaster: Theories and stories seeking to understand hazards, vulnerability and risk. In Disaster prevention (pp. 44-62). Routledge. eBook ISBN9781315689081.

Yari, Y. (2014). Analysis of natural tourism's hazards, city of Khorramabad. Master's thesis in Geography and Environmental Planning (Environmental Hazards), University of Sistan and Baluchestan, Iran.

Zakaria, Z., & Hua, A. K. (2024). The Impact of River Landform Changes Caused by Geohazards on the Economic Development of Ecotourism in Sabah, Malaysia. *Sustainable Environmental Insight*, 1(2), 81-95. https://tecnoscientifica.com/journal/sein/article/download/477/240

Zhang, A., Wang, X., Pedrycz, W., Yang, Q., Wang, X., & Guo, H. (2024). Near real-time spatial prediction of earthquake-triggered landslides based on global inventories from 2008 to 2022. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 185, 108890. https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2024.108890

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]
[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1404.12.1.5.2]

[DOI: 10.61882/jsaeh.12.1.45.63]