

Sustainable management of flood-prone areas with a focus on the impacts and damages caused by the Pirbazar River flood

Fatemeh Falahati^{1*} 

1. *Corresponding Author*, Assistant Professor, Head of the Hydrological Hazards Research Group and faculty member of the Natural Disasters Research Institute, Tehran, Iran

Email: falahati@ndri.ac.ir ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3363-5313>

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: 17 May 2025 Revised: 14 September 2025 Accepted: 07 October 2025 Published: 12 September 2026 Keywords: Flood, risk reduction, river training, dredging, safety, Pirbazar River.	The expansion of settlements along riverbanks and drainage channels, as well as indirect interventions in large and small catchment areas that drain the surrounding mountains, have disrupted slope stability, destroyed vegetation cover, compacted soil, and altered the profiles of waterways. These factors have increased vulnerability and intensified the impacts of sudden floods. This issue has become particularly critical in recent years, as intensified droughts have diminished public awareness of the occurrence of consecutive and heavy rainfall in some regions. Consequently, unauthorized construction within the riverbed and its buffer zone has increased, changing the flow and sediment transport potential and disrupting the balance of these aquatic ecosystems. Under these circumstances, rivers reclaim their natural rights according to flood return periods, severely affecting any existing developments within the floodplain. This study is categorized as applied research in terms of its objective and as exploratory research in terms of data collection. It involves field visits, data gathering, and the analysis and interpretation of qualitative data. To this end, in the first step, by analyzing the content of field visit reports from flood-prone villages across the country, the main challenges related to flood risk reduction were identified. Then, based on the findings and the recognized need for the regulation and dredging of rivers and drainage channels in vulnerable rural areas nationwide, the February 2025 flood event in the Pirbazar River was examined and analyzed. Finally, recommendations were provided for policymakers and local authorities to strengthen resilience against floods.
How to Cite: Falahati, F. (2026). Sustainable management of flood-prone areas with a focus on the impacts and damages caused by the Pirbazar River flood. <i>Journal of Natural Environmental Hazards</i>, 15 (49), 75-96.	
	© The Author/Authors Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/jneh.2025.52056.2115	

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Due to the location of population centers near water resources, rivers, and streams, the vulnerability of these settlements to flood hazards has increased. In recent years, climate change has further raised the probability of extreme events, including flash floods. Meanwhile, the expansion of settlements along riverbanks and streams, and indirect interventions in large and small catchments that drain surrounding mountains, have disrupted the balance of slopes, destroyed vegetation cover, compacted soil, and altered channel profiles, resulting in increased vulnerability and intensified impacts of flash floods. In recent years, in particular, the intensification of droughts has diminished public perception of the risk of heavy and successive rainfall in some regions, which in turn has led to increased unauthorized constructions within the riverbed and floodplain. Consequently, changes in flow and sediment transport potential have disrupted the balance of these aquatic ecosystems. Under such conditions, rivers reclaim their natural course according to their flood return periods, severely impacting existing structures within the floodplain.

DATA AND METHODOLOGY

This study is an applied research in terms of its purpose and is classified as exploratory in terms of data collection, involving field surveys, data collection, and qualitative data analysis and interpretation.

In the first step, quantitative content analysis was used. The statistical population in this part of the study consists of field visit reports for 1,418 villages at risk of natural disasters in 31 provinces, which were studied and visited under the project titled Identification, Prioritization, and Action Plans for Villages at Risk of Natural Hazards. This national project was conducted using field, administrative, and software-based methods, and based on Clause 8 of Article 27 of the Sixth Five-Year Development Plan of the Islamic Republic of Iran, the National Disaster Management Law, and the National Hazard Atlas, aiming to identify and propose solutions to reduce priority natural hazards in rural areas.

RESULTS AND DISCUSSION

Content analysis of the field visit reports showed that out of the 1,418 villages studied nationwide, 1,169 villages (82.4%) are at risk of floods, 638 villages (45%) at risk of earthquakes, 393 villages (27.7%) at risk of slope movements (landslides, rockfalls, etc.), 33 villages (2.3%) at risk of land subsidence and sinkholes, and 18 villages (1.3%) at risk of shifting sands (Figure 1). Therefore, flooding is the most widespread hazard occurring nationwide.

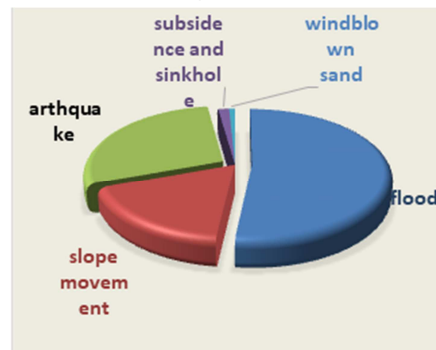


Figure 1: Common hazards in villages at risk of natural disasters and hazards. *Source*

The results showed that river and stream management (26.05%) and dredging, cleaning, and removing obstacles from riverbeds and streams are the top challenges nationwide in flood risk management and reduction (Table 1). Despite efforts made to dredge rivers and streams across the country, incidents

such as the February 2025 flood in Gilan Province and the overflow of the Pirbazar River demonstrate that this challenge continues to play a major role in increasing flood-related damages.

Table 1: Most common required actions nationwide for flood risk management and reduction

Code	Main Category	Frequency	Percentage
1	Observing riverbed and riparian boundaries	352	8.04%
2	River and stream management	1,140	26.05%
3	Implementation of watershed management projects	751	17.16%
4	Implementation of elevation coding	266	6.08%
5	Designing and implementing surface and subsurface water collection and drainage systems	445	10.17%
6	Educational, cultural, and promotional activities	288	6.58%

In this event, the overflow of the Goharroud and Zarjoub rivers and subsequently the Pirbazar River led to severe flooding of streets and residential units, especially along the rivers, rising water levels up to bridge decks, damage to natural resources and the environment, contamination of flowing waters due to sewage inflow, large-scale erosion and loss of fertile soil from the watershed by the rivers, damage to infrastructure, contamination of drinking water, blocked roads, and evacuation of residential units along the rivers in Rasht. Studies indicate that the lack of dredging and management of these rivers, failure to observe riverbed and riparian boundaries, changes in erosion and sedimentation conditions, channel shifting, lateral and longitudinal displacements, formation of shortcuts, changes in bed levels, alteration of sediment gradation, and transformation of channel geometry are among the main factors that have intensified the impacts and consequences of this flood, increasing damages. In addition, in some areas, such as the central square of Pirbazar city, the elevation level of construction relative to the riverbed is lower, which, given the unmanaged river conditions, has resulted in water overflow and inundation of built-up areas.

Another notable aspect of the flood was the deterioration in water quality due to the mixing of sewage with surface water resources. Because of the high runoff volume and prolonged water retention on the ground, especially due to the full capacity of wetlands and lack of proper drainage, water quality parameters significantly degraded during this flood.

CONCLUSION

In this study, the results and specialized reports of field visits to 1,418 villages at risk of natural disasters in 31 provinces were reviewed and content analyzed. The analysis of natural hazard frequencies in different provinces showed that flooding is the most widespread natural hazard nationwide. By examining aggravating factors, related challenges, and mitigation strategies, it was found that despite efforts made so far to reduce flood risk, river and stream management, dredging, and enforcement of riverbed and riparian boundaries remain top priorities for flood risk reduction. The February 2025 flood in the Pirbazar River clearly exemplifies these challenges. Given the financial constraints and high costs associated with post-disaster recovery and reconstruction, and the necessity of proactive planning and action for disaster prevention and risk reduction, this study presents recommendations for policymakers and local authorities to strengthen resilience against floods.

ETHICAL CONSIDERATIONS

Conflict of Interest Statement: The authors declare no conflict of interest.

Ethical Statement: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.

ACKNOWLEDGMENTS

The present article has been extracted from the project “Identification, Prioritization, and Action Planning for Villages at Risk of Natural Disasters.” Therefore, the authors would like to express their sincere gratitude and appreciation to the Natural Disasters Research Institute for all its financial and moral support.

REFERENCES

References (in Persian)

- Abbaspour, K. C., Rouholahnejad, E., Vaghefi, S. A., Srinivasan, R., & Haghighat, S. (2013). A comprehensive review of water quality modeling of rivers and lakes in Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(7), 5657–5670. <https://doi.org/10.1007/s10661-012-2953-2>. [In Persian]
- Ahmadi, A. (2019). Analysis and zoning of flood-prone areas in arid regions using spatial analysis (Case study: Farrokhi Watershed). *Journal of Dry Regions Geography Studies*, 9(36), 4–32. [In Persian]
- Ahmadi, H., Keshavarzi, B., & Nabavi, S. M. B. (2017). Effects of wastewater discharge on the water quality and eutrophication of Anzali Wetland. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(2), 1523–1536. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7912-5>. [In Persian]
- Askari Zadeh, S. M., Mohamadiya Ghoraei, S., & Zohoor, M. (2010). Disaster and environmental hazard management planning towards sustainable development. In *Proceedings of the 4th International Congress of Geographers of the Islamic World*. [In Persian]
- Falahati, F., & Garkani, S. A. (2025). The necessity of enhancing the status of risk reduction considerations in settlement development plans (Case study: Flood in the metropolis of Mashhad). Paper presented at the 4th International Congress on Civil Engineering, Architecture, Building Materials and Environment, Helsinki, Finland. [In Persian]
- Javanmard, R., Khodaparast, H., & Ramezani, N. (2014). River morphology and sediment dynamics under human interventions: A case study in northern Iran. *Journal of Hydrology*, 514, 310–322. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.04.048>. [In Persian]
- Mohammadi, M. A., Mohammadi, F., Fakhri Fard, A., & Bijanvand, S. (2020). Derivation of control curves for flood risk zoning (Case study: Barandoozchay Rivers of Urmia). *Hydrogeomorphology Journal*, 7(22), 87–108. [In Persian]
- Norouzi, A. (2017). Principles of crisis management in rural areas. Isfahan: Jihad Daneshgahi Publications. [In Persian]
- Piroozfar, P., Zargar, M., & Sharifi, F. (2018). Flood hazard zoning and risk assessment in Iran: A review of methodologies and applications. *Natural Hazards*, 91(1), 123–146. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-3091-4>. [In Persian]
- Pourreza, M., Mahmoudi, H., & Ebrahimi, S. (2019). Runoff management and flood mitigation in northern Iranian catchments. *Journal of Hydrologic Engineering*, 24(9), 04019030. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HE.1943-5584.0001784](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001784). [In Persian]
- Rezaayat, G. (2012). Training booklet for the workshop on content analysis with emphasis on analyzing scientific interview content. Iranian Higher Education Association. [In Persian]

References (in English)

- Borg, Walter R. and Meredith Damien Gall. (1989). *Educational Research: An Introduction*. Fifth Edition, New York & London, Longman.
- Buffington, J.M. (2012). Changes in channel morphology over human time scales [Chapter 32]. In: Church, Michael; Biron, Pascale M.; Roy, Andre G., eds. *Gravel-Bed Rivers: Processes, Tools, Environments*. Chichester, UK: Wiley, 435-463.
- Gunasekara, A. (2015). Floodplain management policies and legislation: International perspectives. *Journal of Flood Risk Management*, 8(4), 302–313. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12098>.
- Herold C, Mouton F. (2011). Global flood hazard mapping using statistical peak flow estimates. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss*; 8 (1): 305–363.
- Jigyasu, R. (2002). Reducing Disaster vulnerability through local knowledge and capacity: the Case of Earthquake-Prone Rural Communities in India and Nepal. Department of Town and Regional Planning, Trondheim.
- Rahmani, R. A., Mohammadi, M., and Danandeh Mehr, A. (2020). Climate change impacts on floodway and floodway fringe: a case study in Shahrchay River Basin, Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 494, 1-13.
- The Ministry of Power. Iran Water Resource Management Company. *Flood Zoning Guide and Determining the Limit of River Landing and Area*. (2005). Issue No. 307. [In Persian]
- UNISDR. (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). (2016). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*, Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction.
- Yousefi, S., Moradi, H.R., Keesstra, S., Pourghasemi, H.R., Navratil, O., & Hooke, J. (2019). Effects of urbanization on river morphology of the Talar River, Mazandaran Province, Iran. *Geocarto International*, 34(3), 276-292.

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۵، شماره ۴۹، شماره پیاپی ۳، مهر ۱۴۰۵

مدیریت پایدار فضاها در معرض خطر سیلاب با تمرکز بر پیامدها و خسارت‌های ناشی از سیلاب رودخانه پیربازار

فاطمه فلاحتی ^{۱*} 

۱. استادیار، مدیرگروه پژوهشی مخاطرات هیدرولوژیکی و عضو هیئت علمی پژوهشکده سوانح طبیعی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

ایمیل: falahati@ndri.ac.ir ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3363-5313>

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۷ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۲۲ واژه‌های کلیدی: سیلاب، کاهش خطر، ساماندهی رودخانه، لایروبی، ایمن‌سازی، رودخانه پیربازار.	گسترش سکونتگاه‌ها در حاشیه رودخانه‌ها و مسیل‌ها و دخالت‌های انسانی در حوضه‌های آبریز موجب برهم‌زدن تعادل طبیعی، از بین رفتن پوشش گیاهی، فشردگی خاک و تغییر در نیم‌رخ آبراهه‌ها شده و در نهایت آسیب‌پذیری در برابر سیلاب‌های ناگهانی را افزایش داده است. تشدید خشکسالی‌های اخیر نیز سبب شده تا خطر بارش‌های شدید در ذهن جامعه کم‌رنگ شود و در نتیجه با رشد ساخت‌وسازهای غیرمجاز در بستر و حریم رودخانه‌ها، تعادل اکوسیستم‌های آبی بیش‌ازپیش برهم بخورد. این پژوهش با هدف شناسایی چالش‌های مدیریت پایدار سیلاب و ارائه راه-کارهایی برای کاهش خطر و ایمن‌سازی سکونتگاه‌ها انجام شده است. جامعه آماری شامل ۱۴۱۸ روستای در معرض خطر سیلاب در سطح کشور است که داده‌های آن از طریق گزارش‌های بازدید میدانی گردآوری شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها چک‌لیست‌های میدانی و اسناد سازمانی بوده و برای سنجش پایایی کدگذاری‌ها از ضریب کوهن استفاده شد. یافته‌ها نشان داد مهم‌ترین چالش‌ها در ارتباط با سیلاب شامل ضرورت ساماندهی و لایروبی رودخانه‌ها و مسیل‌ها، رعایت بستر و حریم رودخانه‌ها و اجرای طرح‌های آب‌خیزداری است. در ادامه، رخداد سیلاب بهمن ۱۴۰۳ در رودخانه پیر بازار به‌عنوان مطالعه موردی بررسی شد. نتایج نشان داد تجاوز به حریم رودخانه، انباشت رسوبات و پایین‌بودن ارتفاع ساخت‌وسازها نسبت به بستر اصلی از عوامل اصلی خسارت‌ها بوده‌اند. به‌طورکلی، نتایج این پژوهش بیانگر آن است که آزادسازی بستر رودخانه‌ها، لایروبی منظم، ساماندهی مسیل‌ها و بهره‌گیری از دانش بومی در طراحی سکونتگاه‌ها می‌تواند به‌طور مؤثری در کاهش خسارت‌ها و ارتقای تاب‌آوری جوامع محلی در برابر سیلاب نقش‌آفرین باشد.

استناد: فلاحتی، فاطمه . (۱۴۰۵). مدیریت پایدار فضاها در معرض خطر سیلاب با تمرکز بر پیامدها و خسارت ناشی از سیلاب رودخانه

پیربازار. مخاطرات محیط طبیعی، ۱۵ (۴۹)، ۷۵-۹۶.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

© نویسنده/ نویسندگان

DOI: 10.22111/jneh.2025.52056.2115

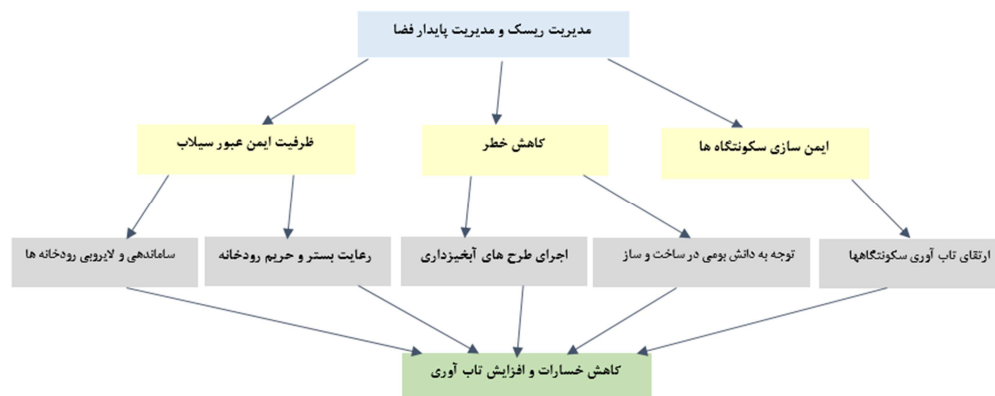


مقدمه

رودخانه‌ها از جمله منابع آبی سطحی مهمی هستند که در طی زندگی بشر همواره مورد توجه بوده‌اند. این توجه ناشی از وابستگی انسان به آب و پاسخ‌دادن به این وابستگی در موضوعاتی از قبیل کشاورزی، انتقال آب، مهار سیلاب‌ها و حمل‌ونقل آبی است. از این‌رو باتوجه‌به مکان‌گزینی مراکز جمعیتی در کنار منابع آب، رودخانه‌ها و مسیل‌ها، آسیب‌پذیری این سکونتگاه‌ها در برابر مخاطره سیلاب نیز افزایش‌یافته است (فلاحی و گرکانی، ۱۴۰۳). باید توجه داشت که وقوع سوانح طبیعی از جمله چالش‌هایی است که همواره و در طی قرون متمادی، زندگی جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده و باوجود درک روبه‌رشد و پذیرش اهمیت کاهش خطر مخاطرات طبیعی و افزایش توانایی پاسخگویی به فاجعه، مدیریت مطلوب برای کاهش خطر مخاطرات محیطی، همچنان چالشی جهانی است (UNISDR, 2016). بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سالیان اخیر تعداد مخاطرات طبیعی افزایش یافته و به لحاظ میزان خسارت نیز با روند روبه‌رشدی باتوجه به وقوع بحران‌های شدید مواجه هستیم (نوروزی، ۱۳۹۶). به‌ویژه که طی سال‌های اخیر تغییرات آب‌وهوایی نیز بر احتمال وقوع پدیده‌های حدی از جمله سیلاب‌های ناگهانی افزوده و نگرانی در خصوص آسیب‌های ناشی از وقوع سیلاب افزایش‌یافته است (Rahmani et al., 2020). آسیب‌های وارده به اکوسیستم، برهم‌زدن ظرفیت آبگذری و شرایط تعادل ژئومورفولوژیکی، مشکلات فراوانی را برای بشر به‌وجود آورده است؛ به‌ویژه توسعه مناطق مسکونی در اطراف سامانه‌های رودخانه‌ای که نقش زیادی در کنترل ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی رودخانه‌ها، به‌ویژه باریک شدن بستر رودخانه‌ها ایفا کرده است (Yousefi et al., 2019). علاوه بر آنکه مسیل‌هایی که از میان و یا کنار بافت سکونتگاه‌های مسکونی عبور می‌کنند، اغلب به کانون تخلیه فاضلاب‌ها، زباله‌ها و نخاله‌های ساختمانی بدل گردیده و باعث می‌گردد تا مسیل چهره نامناسبی به خود گیرد و کانون آلودگی و پرورش و تکثیر جوندگان و حشرات و منبع انتشار بوهای نامطلوب باشد. علاوه بر آنکه رواناب ناشی از نزولات جوی نیز بر اثر جاری‌شدن در سطح حوضه آبخیز باعث فرسایش و حمل ذرات خاک، لاشبرگ و خار و خاشاک و حمل آنها به طرف پایین‌دست می‌گردد و چنانچه تجمع آنها منجر به کاهش ظرفیت عبور رواناب در بستر اصلی رودخانه و مسیل گردد، طغیان آب و خروج سیلاب از بستر اصلی خود، آسیب‌های متعددی را در پی خواهد داشت. آنچه مسلم است پایداری رودخانه و واکنش به شرایط متغیر محیطی، به‌شدت به ویژگی مکانی و موضعی مداخلات طبیعی و انسانی وابسته است (Buffington, 2012). بنابراین، برای جلوگیری از تخریب رودخانه‌ها و اکوسیستم‌های آبی نیاز است که چاره‌اندیشی شود و رویکردی برای حفاظت از محیط و عملکرد طبیعی رودخانه‌ها گرفته شود و تعریف فضای مناسب برای فعالیت‌های رودخانه‌ای به‌عنوان نوعی رویکرد مدیریت پایدار و شناسایی فضاهای لازم برای رودخانه‌ها به‌منظور اطمینان از امنیت عمومی و خدمات زیست‌محیطی ضروری است (Herold & Mouton, 2011). رویکردهایی که در کشورهای پیشرو در زمینه احیاء رودخانه‌ها در نظر گرفته می‌شود، همگی روی حداکثر تلاش برای بازگشت به وضعیت قبل از دست‌کاری رودخانه می‌باشد (سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، ۱۳۹۶) و تاکنون نیز مطالعات و پژوهش‌های زیادی در حوضه‌های آبریز به‌ویژه رودخانه‌های طغیانی انجام پذیرفته و راه‌کارهایی نیز ارایه شده است که گاهی به‌دلیل هزینه‌های فراوان، اجرایی‌شدن این طرح‌ها به تعویق افتاده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۹). متأسفانه در برنامه‌های توسعه اکثر کشورهای دنیا به‌ویژه جهان سوم توجه کمتری به پیش‌بینی و پهنه‌بندی مخاطرات شده است (احمدی، ۱۳۹۸). لازم به یادآوری است که در شرایط تغییر اقلیم و افزایش تعداد و شدت وقوع پدیده‌های حدی، شناسایی مخاطرات و اثرات آنها و شناسایی ظرفیت‌های محلی جهت پاسخ مناسب در

راستای کاهش خطر و ساخت مسیری امن برای توسعه پایدار در آینده از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (Jigyasu, 2002). چرا که ارزیابی‌های مختلف نشان داده که عبور از دیدگاه سنتی مدیریت بحران و حرکت به سمت مدیریت ریسک، منجر به کاهش آسیب‌پذیری و پیشگیری از صرف هزینه‌های کلان جهت جبران خسارت در فاز بازسازی و بازتوانی می‌گردد (عسکری زاده و همکاران، ۱۳۸۹).

از این‌رو در این پژوهش، باتوجه به ضرورت موضوع مدیریت ریسک سیلاب، مدیریت پایدار فضاهای در معرض خطر سیلاب به‌ویژه حفظ ظرفیت عبور ایمن سیلاب و باهدف کاهش خطر و ایمن‌سازی سکونتگاه‌ها در برابر این مخاطره، ضمن بررسی نتایج بازدید میدانی ۱۴۱۸ روستای در معرض خطر سوانح طبیعی در ۳۱ استان کشور و تعیین فراگیرترین چالش در زمینه مدیریت سیلاب در سطح کشور، سیلاب بهمن ماه ۱۴۰۳ رودخانه پیربازار به‌عنوان نمونه موردی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و مهم‌ترین راه‌کارهای ایمن‌سازی سکونتگاه‌ها و مراکز جمعیتی در برابر سیلاب ارائه گردیده است.



شکل ۱: مدل مفهومی مدیریت پایدار فضاهای در معرض خطر سیلاب با هدف کاهش خطر و ایمن‌سازی سکونتگاه‌ها

لازم به یادآوری است که نوآوری این پژوهش در ارائه نتایج بازدید میدانی و تحلیل ترکیبی اثرات سیلاب در مقیاس محلی و منطقه‌ای و تطبیق نتایج با خروجی مطالعه در سطح کلان ملی است و نتایج این مطالعه می‌تواند در برنامه‌ریزی و اقدام به‌منظور پیشگیری و کاهش خطر سیلاب منطبق با برنامه ملی کاهش خطر حوادث و سوانح و مدیریت ریسک مخاطره سیلاب مؤثر واقع گردد.

داده‌ها و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف در حیطه پژوهش‌های کاربردی و از نظر گردآوری داده‌های مورد نیاز جزء پژوهش‌های اکتشافی طبقه‌بندی می‌شود و مشتمل بر بازدید میدانی، گردآوری داده‌ها و تحلیل و تفسیر داده‌های کیفی است.

در بخش نخست این نوشتار، ابتدا از تحلیل محتوای کمی استفاده گردیده که یک شیوه پژوهشی برای تشریح عینی، منظم و کمی محتوای آشکار است (رضایت، ۱۳۹۱). در رویکرد کمی تحلیل محتوا، هدف اندازه‌گیری حجم (شمارش) مقوله‌های موضوعی است. مراحل تحلیل محتوا در این پژوهش با توجه به نظر بورگ و گال (1989)، شامل شش مرحله "شناسایی اسناد"، "تدوین اهداف"، "انتخاب نمونه‌ای از اسناد"، "تدوین روش مقوله‌بندی"، "شمارش

فراوانی هر مقوله" و "تفسیر نتایج" است. لازم به یادآوری است که در این پژوهش برای تدوین روش‌های مقوله‌بندی، از شیوه "به‌کارگیری قیاسی مقوله‌ها" استفاده گردیده است. بدین‌صورت که مقوله‌ها و زیرمقوله‌های مرتبط با راه-کارهای پیشنهادگردیده در بازدیدهای میدانی درخصوص ایمن‌سازی روستاهای در معرض خطر سوانح طبیعی که دربرگیرنده مضامین و مفاهیم مرتبط با کاهش خطر سوانح طبیعی و ایمن‌سازی روستا می‌باشد، با استفاده از نرم‌افزار NVIVO مورد تحلیل محتوایی قرار گرفته است. جامعه آماری در این پژوهش در این بخش، گزارش‌های بازدید ۱۴۱۸ روستاهای در معرض خطر سوانح طبیعی در ۳۱ استان می‌باشد که در طرح شناسایی، اولویت‌بندی و نحوه اقدام در روستاهای در معرض خطر سوانح طبیعی مورد مطالعه و بازدید میدانی قرار گرفته‌اند. این طرح ملی با بهره‌گیری از روش‌های میدانی، ستادی و مدل‌های نرم‌افزاری و با استناد به بند ۸ ماده ۲۷ قانون برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی، اسناد قانون مدیریت بحران کشور و سند اطلس ملی مخاطرات طبیعی به منظور شناسایی و ارائه راه‌کارهای کاهش خطر مخاطرات سیلاب، فرونشست و فروچاله، زلزله، ماسه‌های روان و حرکات دامنه‌ای (شامل لغزش‌ها، سنگ‌افتان، خزش و روانه گلی) به‌عنوان مخاطرات اولویت‌دار، در محیط‌های روستایی انجام گردیده است. نحوه شمارش مقوله‌ها براساس تعداد و فراوانی زیرمقوله‌های مرتبط با راه‌کارهای پیشنهادی ایمن‌سازی بر مبنای واحد تحلیل محتوا در گزارش‌های بازدید میدانی بوده و در رابطه با روایی بخشی به کدگذاری‌ها، سه نفر از خبرگان حوزه تحقیق بعد از آموزش کدگذاری به‌طور جداگانه اقدام به کدگذاری نموده و سپس میزان پایایی کدگذاری‌های محققین از طریق فرمول کاپای کوهن^۱ محاسبه شده است.

فرمول و محاسبه کاپای کوهن:

$$k = \frac{PA_o - PA_E}{1 - PA_E} \quad (1)$$

که در آن:

PA_o = نسبت توافق مشاهده‌شده بین کدگذاران

PA_E = توافق مورد انتظار به‌صورت تصادفی

در این مطالعه، از ۱۴ مقوله اصلی، ۱۲ مورد توسط سه کدگذار به‌طور مشابه شناسایی شد و تنها در ۲ مقوله اختلاف نظر وجود داشت. بنابراین:

$$PA_o = \frac{12}{14} = 0.857 \quad (2)$$

با فرض توافق تصادفی $PA_E = 0.50$

مقدار به‌دست‌آمده $k = 0.714$ ، بیانگر توافق خوب و پایایی قابل‌قبول بین کدگذاران است.

در این مطالعه، ضریب پایایی کل ۰.۸۴، به‌دست آمد که بالاتر بودن این ضریب از ۰.۷۰، نشان‌دهنده میزان قابل‌قبول پایایی کدگذاری‌ها می‌باشد (جدول ۲). با توجه به ضریب بالای پایایی و با لحاظ برخی تضادها در کدگذاری و توافق نهایی درخصوص نسخه نهایی کدگذاری‌ها، روایی کدگذاری تأمین شده است.

سپس در بخش دوم، نتایج حاصل از تحلیل محتوای این گزارش‌ها، با نتایج بازدید میدانی از منطقه درگیر در سیلاب بهمن‌ماه ۱۴۰۳ در رودخانه پیربازار (شکل ۲) به‌عنوان نمونه عینی از فراگیرترین چالش‌ها در زمینه مدیریت و کاهش خطر سیلاب تطبیق داده شده است. بدین منظور، پس از تحلیل داده‌های ملی و استخراج مقوله‌ها و زیرمقوله‌های

¹ kohen's Kappa

مرتبط با راه‌کارهای کاهش خطر در سطح کشور (جدول ۲) و به‌منظور بررسی وضعیت عینی و ملموس‌تر، نتایج حاصل از تحلیل محتوای گزارش میدانی سیلاب به‌من‌ماه ۱۴۰۳ در رودخانه پیربازار بررسی گردید. هدف از این بخش، انطباق و مقایسه مقوله‌ها و زیرمقوله‌های شناسایی‌شده در سطح ملی با داده‌های برداشت‌شده از منطقه مورد مطالعه است تا مشخص شود چه میزان همپوشانی یا تفاوت میان وضعیت محلی و کلیت کشور وجود دارد. مقوله‌ها و زیرمقوله‌های استخراج‌شده برای منطقه پیربازار در جدول ۳ نمایش داده شده است.

یافته‌های پژوهش

تحلیل محتوای گزارش‌های بازدید میدانی از روستاهای در معرض خطر مخاطرات طبیعی نشان داد که از ۱۴۱۸ روستای مورد مطالعه در سراسر کشور، ۱۱۶۹ روستا (۸۲٫۴ درصد) در معرض خطر سیلاب، ۶۳۸ روستا در معرض خطر زلزله (۴۵ درصد)، ۳۹۳ روستا در معرض خطر حرکات دامنه‌ای (زمین‌لغزش، سنگ‌افتان و...) (۲۷٫۷ درصد)، ۳۳ روستا در معرض خطر فرونشست و فروچاله (۲٫۳ درصد) و ۱۸ روستا در معرض خطر ماسه‌های روان (۱٫۳ درصد) قرار دارند. بنابراین، سیلاب در صدر مخاطراتی است که در سطح کشور به‌صورت فراگیر رخ می‌دهد.

راه‌کارهای پیشنهادشده توسط متخصصین تیم‌های بازدید از این روستاها نیز بخشی دیگر از مطالعات تحلیل محتوای گزارش‌های بازدید میدانی بود که پس از بررسی پایایی و روایی بخشی به کدگذاری‌ها، راه‌کارهای پیشنهادی در قالب ۱۴ مقوله اصلی طبقه‌بندی و زیرمقوله‌های مرتبط با هریک از مقوله‌های اصلی به‌عنوان مقوله فرعی در نظر گرفته شد و فراوانی و درصد فراوانی راه‌کارهای ایمن‌سازی و کاهش خطر توصیه‌شده توسط متخصصین استخراج گردید (جدول ۲).

جدول ۲: مقوله‌ها و زیرمقوله‌های مرتبط با راه‌کارهای پیشنهادی در طرح شناسایی روستاهای در معرض خطر. منبع: یافته‌های پژوهش (گردآوری و تحلیل داده‌های میدانی طرح ملی شناسایی روستاهای در معرض خطر، ۱۴۰۳)

کد	مقوله اصلی	مقوله‌های فرعی	فراوانی	درصد	ضریب پایایی (cronbach's α)
۱	رعایت حد بستر و حریم	رعایت حریم	۳۵۲	۸٫۰۴	۰٫۸۱
		آزادسازی بستر			
		حفاظت و جلوگیری از دخل‌وتصرف غیرمجاز در بستر			
		تعیین حد بستر و حریم			
۲	ساماندهی رودخانه و مسیل	پاک‌سازی و رفع موانع	۱۱۴۰	۲۶٫۰۵	۰٫۸۶
		لایروبی			
		بهسازی مقطع			
		تغییر مسیر			
		خاکریزها			
		کانال‌های فرعی سیلاب			
۳	اجرای طرح‌های آبخیزداری	انحراف جریان	۷۵۱	۱۷٫۱۶	۰٫۸۳
		عملیات بیولوژیکی			
		عملیات بیومکانیکی			
۴	اجرای کد ارتفاعی	-	۲۶۶	۶٫۰۸	۰٫۷۹

۵	طراحی و اجرای عملیات جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی و هدایت آب‌های سطحی و زیرزمینی	جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی	۴۴۵	۱۰،۱۷	۰،۸۰
		جمع‌آوری و هدایت آب‌های زیرزمینی			
۶	انجام فعالیت‌های آموزشی، فرهنگی، ترویجی	آموزش در ارتباط با هشدار سیلاب	۲۸۸	۶،۵۸	۰،۷۸
		کنترل چرا			
		عدم تخلیه نخاله ساختمانی			
۷	ایجاد/ بهسازی امکانات زیربنایی	احداث یا بهسازی پل	۳۶۹	۸،۴۳	۰،۸۲
		احداث یا بهسازی جاده			
۸	نوسازی و مقاوم‌سازی ابنیه	-	۳۱۰	۷،۰۸	۰،۷۷
۹	پایدارسازی توده لغزشی و کنترل حرکات دامنه‌ای	اجتناب از خطر	۲۱۴	۴،۸۹	۰،۸۰
		کاهش نیروهای محرک			
		افزایش نیروهای مقاوم			
		جابه‌جایی واحد مسکونی			
۱۰	کاهش خطر سنگ افتان	کنترل سنگ افتان	۱۲۶	۲،۸۸	۰،۷۶
		جابه‌جایی واحد مسکونی			
۱۱	کاهش خطر فرونشست	مدیریت منابع آب	۲۴	۰،۵۵	۰،۷۵
		جابه‌جایی واحد مسکونی			
۱۲	کاهش خطر ماسه‌های روان	کاهش سرعت باد (استفاده از موانع زنده و غیرزنده)	۱۷	۰،۳۸۸	۰،۷۴
		افزایش پایداری سطح خاک (استفاده از پوشش‌های طبیعی و مصنوعی)			
۱۳	اجرا یا بازنگری طرح هادی	-	۳۸	۰،۸۷	۰،۷۳
۱۴	انجام مطالعات سمت توسعه روستا	-	۳۶	۰،۸۲	۰،۷۲

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، ساماندهی رودخانه‌ها و مسیل‌ها با ۲۶،۰۵ درصد و لایروبی و پاکسازی و رفع موانع در بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها به‌عنوان دو زیرمقوله فرعی آن، بالاترین چالش در سطح کشور در زمینه مدیریت و کاهش خطر سیلاب است و علیرغم تلاش‌هایی که در جهت لایروبی رودخانه‌ها و مسیل‌ها در سطح کشور انجام شده، همچنان وقوع سیلابی نظیر سیلاب بهمن ماه ۱۴۰۳ در رودخانه پیربازار نشان می‌دهد که این چالش همچنان در افزایش خسارت‌های ناشی از سیلاب نقش دارد. در این رخداد دریافت بارش بیش از ۱۵۰ میلی‌متر در رشت و بیش از ۱۸۵ میلی‌متر در آستارا طی ۴۸ ساعت در روزهای ۱۸ و ۱۹ بهمن ۱۴۰۳، سیلاب رشت را رقم زد که با همراه شدن با چالش‌هایی از جمله عدم لایروبی جوی‌ها و رودخانه‌های کوچک و بزرگ و در صدر آنها رودهای زرجوب و گوهررود، وجود زباله و پسماندهای جامد زیاد در حاشیه رودخانه‌ها، ساخت واحدهای مسکونی بدون مجوز و غیرفنی و خارج از چارچوب مهندسی در حاشیه و حریم رودخانه‌ها و آبراهه‌ها، رسوب‌گذاری منجر به افزایش ضریب مانینگ و کاهش سطح مقطع هیدرولیکی آب‌بر رودخانه‌های گوهر رود، زرجوب و پیربازار و در نتیجه کاهش ظرفیت انتقال دبی سیلاب در زمان بارش‌های ناگهانی و سیل‌آسا، پر شدن و طغیان رودخانه‌ها و مسیل‌ها را در پی داشت.

در این سیلاب طغیان رودخانه‌های گوهر رود و زرجوب و در نتیجه رودخانه پیربازار منجر به آب‌گرفتگی شدید معابر و واحدهای مسکونی به‌ویژه در حاشیه رودخانه‌ها، بالا آمدن سطح آب تا عرشه پل‌ها، ایجاد خسارت به منابع طبیعی و محیط‌زیست، آلودگی آب‌های جاری در اثر ورود فاضلاب به آنها، خروج حجم عظیمی از خاک حاصلخیز حوضه آبریز

توسط رودخانه‌ها، خسارت به تأسیسات زیربنایی، آلودگی آب آشامیدنی، مسدود شدن راه‌های مواصلاتی و تخلیه واحدهای مسکونی در حاشیه رودخانه‌های رشت گردید.

شهرستان رشت یکی از شهرستان‌های استان گیلان در شمال ایران است. شهر مرکزی این شهرستان، شهر رشت است که با آب‌وهوای معتدل و طبیعت زیبای خود شهرت دارد. این شهرستان از شمال به دریای کاسپین و شهرستان خمام، از شمال غرب به شهرستان بندر انزلی، از غرب به شهرستان صومعه‌سرا و شهرستان شفت، از جنوب به شهرستان رودبار و از شرق به شهرستان آستانه‌اشرفیه و شهرستان لاهیجان و شهرستان سیاهکل محدود می‌شود. بخش مرکزی شهرستان رشت شامل شهرهای رشت و دهستان‌های پسیخان، پیربازار، حومه (رشت) و لاکان می‌باشد.

وضعیت سیل‌خیزی منطقه

شهر رشت از شمال به بخش خمام و از سمت جنوب به لاکان و شهرستان رودبار، از سمت شرق و شمال شرقی به بخش کوچصفهان و سنگر و از سمت غرب و شمال غربی به شهر صومعه‌سرا و شفت محدود است. این شهر در حوضه آبریز سفیدرود و در کرانه جنوبی دریای خزر قرار دارد. از نظر ژئومورفولوژی در یک زمین مسطح با شیب حدود ۰/۲ درصد به سمت شمال بوده و دو رودخانه زرجوب و گوهر رود، مهم‌ترین عوارض ژئومورفولوژیکی هستند که از داخل شهر عبور می‌کنند.

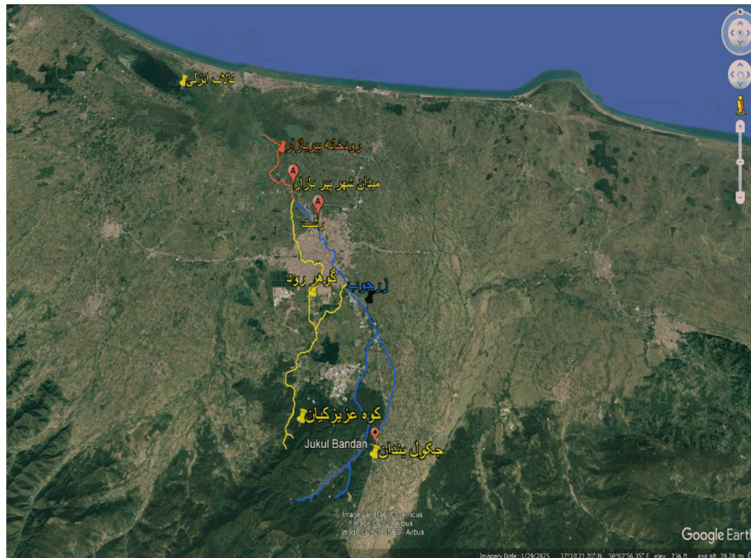
از سد سفیدرود تا گندلان، بستر رودخانه سفیدرود در دره سفیدرود جاری است و از این نقطه به بعد دلتای وسیعی با شاخه‌های زیاد تشکیل شده و شاخه اصلی آن پس عبور از شهرستان رودبار، شهرستان رشت، شهرستان آستانه‌اشرفیه در پارک ملی بوجاق به دریای خزر می‌ریزد.

در ساحل غربی رودخانه سفیدرود رواناب‌های یک حوضه آبریز به وسعت ۱۵۰ کیلومتر مربع بیشتر توسط دو رودخانه گوهر رود و زرجوب جمع‌آوری شده که بعد از عبور از محدوده شهر رشت، در منطقه کماکل با پیوستن به یکدیگر رودخانه پیر بازار را تشکیل داده و با حرکت به سمت تالاب انزلی در نهایت به دریای خزر می‌ریزد.

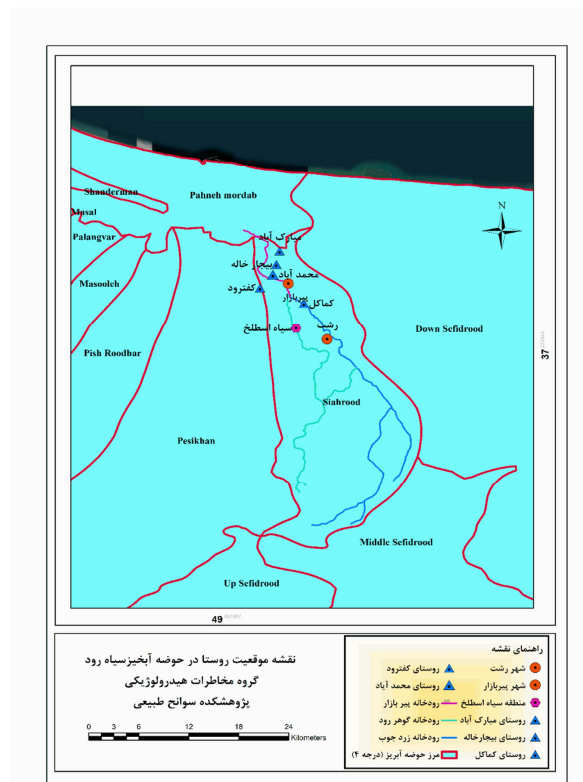
گوهر رود از کوه‌های سراوان در ارتفاع ۷۰۰ متری سرچشمه می‌گیرد و رودخانه زرجوب (رودخانه سیاه‌رود) که در شرق شهرستان رشت جاریست با نام‌های صیقان رود، سیاه‌رود، کلاشه رودبار و نهر بوسار خوانده می‌شود، از کوه‌های کم‌ارتفاع هزار مرز، نیزه سر، جکلوندان و کچا که در جنوب شهرستان رشت قرار دارند، سرچشمه می‌گیرد و پس از طی مسیر ۴۳ کیلومتر به تالاب انزلی سرازیر می‌شود. این دو رودخانه از رودهای مهم و حیاتی شهر رشت و از تأمین‌کنندگان آب تالاب انزلی هستند که همین موضوع بر اهمیت آنها می‌افزاید.

باتوجه به موقعیت طبیعی شهر رشت در منطقه‌ای در حفاصل بین توپوگرافی کوه‌های مرتفع در جنوب و دشت‌های کم‌ارتفاع، بارش‌های ناگهانی منجر به ایجاد رواناب در دامنه‌های پرشیب رشته‌کوه‌های البرز و سیلابی شدن رودخانه‌های یادشده می‌گردد.

رخداد سیلاب مورد بررسی در این نوشتار نیز بیشتر در جلگه رودخانه سفیدرود رخ داده و موجب آب‌گرفتگی در جلگه به‌ویژه شهر رشت و مناطق حاشیه‌ای شامل مسکن مهر و سیاه اصطخ و خیابان دیانتی و منطقه پیربازار شد. روستاهای محمدآباد، اسلام‌آباد، بیجار خاله، مبارک آباد، کفته رود و کماکل از جمله روستاهایی هستند که در این سیلاب با بیشترین آب‌گرفتگی مواجه گردیدند.



شکل ۲: موقعیت رودخانه‌های گوهر رود، زرجوب و پیربازار در منطقه. منبع: تصویر برگرفته از google earth



شکل ۳: موقعیت رودخانه‌های گوهر رود، زرجوب و پیربازار در حوضه آبخیز. منبع: نگارنده

طی این رخداد، سطح آب در دو رودخانه گوهر رود و زرجوب در شهر رشت بالا آمده و برخی از مناطق مسکونی از جمله منطقه پیربازار، دیانتی، سیاه اصطلاح و تعدادی از روستاها با آب‌گرفتگی مواجه شده و درگیر سیلاب شدند.

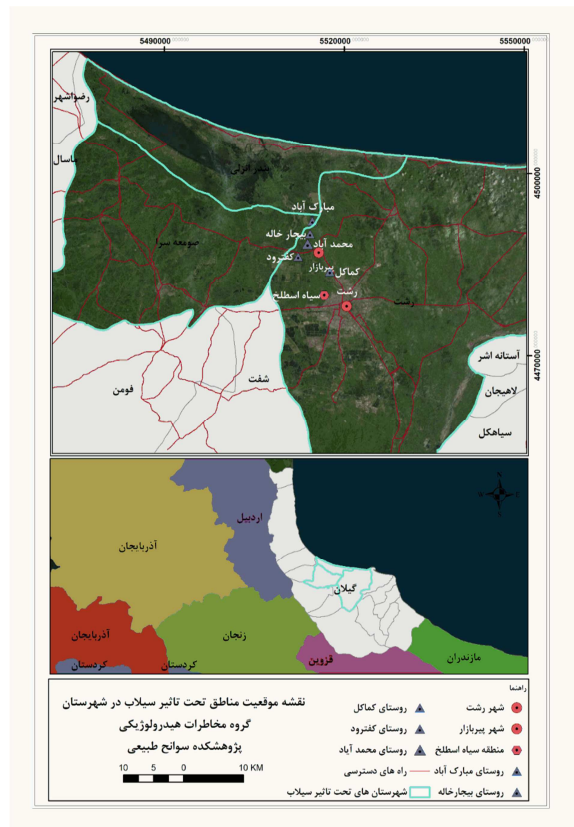


شکل ۴: طغیان رودخانه پیربازار و جریان سیلاب به سمت شهر پیربازار و روستاهای پایین‌دست به طرف تالاب انزلی. منبع: نگارنده

جهت استخراج پهنه‌های درگیر سیلاب، تصاویر ماهواره‌ای لندست ۹ در تاریخ ۱۴۰۳/۱۱/۲۳ (چهار روز بعد از وقوع سیلاب) اخذ و جهت طبقه‌بندی دوکلاسه (اراضی سیلابی و اراضی خشک) از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان استفاده گردید.



شکل ۵: اراضی تحت تاثیر سیلاب در شهرستان‌های رشت، صومعه سرا و انزلی. منبع: نگارنده



شکل ۶: موقعیت روستاهای تحت تأثیر سیلاب در شهرستان‌های رشت، صومعه سرا و انزلی. منبع: نگارنده

در انتها، پس از بازدید میدانی سیلاب در منطقه پیربازار، مقوله‌ها و زیرمقوله‌های مرتبط با راه‌کارهای کاهش خطر سیلاب در منطقه پیربازار بر اساس تحلیل گزارش‌های میدانی استخراج شد که در جدول ۳ ارائه گردیده است.

جدول ۳: مقوله‌ها و زیرمقوله‌های شناسایی شده در بازدید میدانی سیلاب. منبع: تحلیل گزارش‌های میدانی (بهمن ۱۴۰۳)

کد	مقوله اصلی	مقوله‌های فرعی	فراوانی	درصد	ضریب پایایی (cronbach's α)
۱	رعایت حد بستر و حریم	ساخت‌وسازهای غیرمجاز در حریم و عدم رعایت حد بستر	۶۲	۱۸،۵	۰،۸۱
۲	ساماندهی رودخانه و مسیل	لایروبی، پاکسازی و رفع موانع، بهسازی مقطع و رسوب‌زدایی	۱۱۸	۳۵،۲	۰،۸۷
۳	اجرای طرح‌های آبخیزداری	کنترل رواناب بالادست، عملیات مکانیکی محدود	۲۸	۸،۴	۰،۸۰
۴	اجرای کد ارتفاعی	-	۹	۲،۷	۰،۷۸
۵	طراحی و اجرای عملیات جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی و زیرزمینی	ناکارآمدی شبکه زهکشی، اختلاط فاضلاب و آب	۳۷	۱۱،۲	۰،۷۹
۶	انجام فعالیت‌های آموزشی، فرهنگی، ترویجی	آگاهی‌بخشی به ساکنان درباره خطرات و تخلیه نخاله	۱۴	۴،۲	۰،۷۷

۷	ایجاد/ بهسازی امکانات زیربنایی	پل‌های ناکارآمد، جاده‌های سیل‌بر	۲۶	۷,۷	۰,۸۲
۸	نوسازی و مقاوم‌سازی ابنیه	بناهای فرسوده در حاشیه رودخانه	۱۲	۳,۶	۰,۷۶
۹	پایدارسازی توده لغزشی و کنترل حرکات دامنه‌ای	لغزش‌های موضعی، کاهش پایداری حاشیه مسیل	۸	۲,۴	۰,۷۸
۱۰	کاهش خطر سنگ افتان	-	۰	۰,۰	-
۱۱	کاهش خطر فرونشست	-	۰	۰,۰	-
۱۲	کاهش خطر ماسه‌های روان	-	۰	۰,۰	-
۱۳	اجرا یا بازنگری طرح هادی	ضرورت بازبینی با تأکید بر سیلاب	۱۲	۳,۶	۰,۷۴
۱۴	انجام مطالعات سمت توسعه روستا	پیشنهاد تغییر کاربری یا جابه‌جایی برخی واحدها	۱۰	۳,۰	۰,۷۳

نتایج و بحث

این بخش به تحلیل و تفسیر یافته‌های پژوهش اختصاص دارد. هدف اصلی، قرار دادن نتایج حاصل از مطالعه موردی پیربازار در بستر الگوی ملی و تبیین شباهت‌ها و تفاوت‌های آن است. بدین منظور، ابتدا با مقایسه داده‌های استخراج‌شده از سطح کشور (جدول ۲) و منطقه مورد مطالعه (جدول ۳)، جایگاه محلی در چارچوب روندهای کلان شناسایی می‌شود. در ادامه، یافته‌های حاصل از مشاهدات میدانی و گزارش‌های مستند سیلاب اخیر بررسی شده و پیامدهای زیست‌محیطی، کالبدی و اجتماعی آن مورد بحث قرار می‌گیرد. در نهایت با جمع‌بندی نتایج، دلالت‌های مدیریتی و راه کارهای پیشنهادی برای ارتقای پایداری فضاها تحت تأثیر سیلاب ارائه خواهد شد.

مقایسه‌ی جدول ۲ (کل کشور) و جدول ۳ (منطقه پیربازار) نشان می‌دهد که اگرچه الگوی کلی مقوله‌ها مشابه است، اما سهم نسبی برخی چالش‌ها در منطقه مورد مطالعه با میانگین کشوری تفاوت معناداری دارد. در سطح کشور، مهم‌ترین مقوله «ساماندهی رودخانه و مسیل» با سهم ۲۶,۰۵ درصد گزارش شده است، درحالی‌که در رودخانه پیربازار این مقدار به ۳۵,۲ درصد افزایش یافته است. این امر نشان‌دهنده‌ی آن است که در سیلاب اخیر، مسائلی نظیر عدم لایروبی، رسوب‌گذاری، وجود پسماندها و انسداد بستر به مراتب نقش پررنگ‌تری در تشدید خسارت‌ها داشته‌اند.

از سوی دیگر، مقوله «رعایت حد بستر و حریم» در سطح کشور ۸,۰۴ درصد بوده، اما در منطقه پیربازار ۱۸,۵ درصد به‌دست آمد که بیانگر گستردگی ساخت‌وسازهای غیرمجاز و تعدی به حریم رودخانه است. همچنین، درحالی‌که مقوله‌های مرتبط با «ایجاد / بهسازی زیرساخت‌ها» و «نوسازی ابنیه» در سطح کشور به‌ترتیب ۸,۴۳ و ۷,۰۸ درصد سهم داشته‌اند، در رودخانه پیربازار این ارقام کمتر (۷,۷ و ۳,۶ درصد) بوده‌اند که نشان‌دهنده‌ی ضعف نسبی در توجه به مقاوم‌سازی زیرساخت‌های محلی است.

همچنین، سهم مشکلات ناشی از «هدایت و جمع‌آوری آب‌های سطحی و فاضلاب» در پیربازار (۱۱,۲ درصد) بیش از میانگین کشوری (۱۰,۱۷ درصد) است و این موضوع به‌ویژه در ارتباط با اختلاط آب‌های سطحی و فاضلاب شهری، ناکارآمدی شبکه‌های زهکشی و پس‌زدگی جریان‌ها در بروز سیلاب را آشکار می‌سازد.

به‌طور کلی، یافته‌ها نشان می‌دهد که گرچه در مقیاس ملی، سیلاب به‌عنوان فراگیرترین مخاطره روستایی شناخته می‌شود، در سطح محلی (پیربازار) شدت مشکلات ناشی از ساماندهی رودخانه‌ها، رعایت حریم و ناکارآمدی سیستم دفع آب‌های سطحی به‌طور معناداری بیشتر از میانگین کشوری بوده است.

نتایج و تفسیر یافته‌ها در منطقه پیربازار با تاکید بر مدیریت پایدار فضاهای سیلابی

در سیلاب منطقه پیربازار، مهم‌ترین پیامد، تجمع انبوه پسماندهای جامد به‌ویژه پلاستیک بود که توسط رواناب در رودخانه‌های گوهر رود، زرجوب و سپس پیربازار حمل شده و پس از کاهش سطح آب همچنان بر شاخه‌های گیاهان دو طرف رودخانه‌ها به‌دام افتاده و چشم‌اندازی نگران‌کننده از اثرات زیست‌محیطی سیلاب ایجاد کرد. ارتفاع این پسماندها نشان‌دهنده ارتفاع رواناب در زمان سیلاب بوده و در برخی نقاط به بیش از ۳ متر از کف بستر رسید. این وضعیت نشان می‌دهد که سیلاب‌های مشابه می‌توانند با حمل پسماندها، تهدیدی جدی برای محیط‌زیست محلی و تالاب‌های پایین‌دست ایجاد کنند. در این خصوص، مدیریت پایدار فضاهای تحت تأثیر سیلاب مستلزم اقدامات هدفمند مانند جمع‌آوری و مدیریت پسماندهای رودخانه‌ای، حفظ حریم طبیعی و ایجاد سیستم‌های کنترل رواناب است تا از اثرات زیست‌محیطی و خطرات تهدیدکننده تالاب‌ها و اکوسیستم‌های پایین‌دست پیشگیری شود.



شکل ۷: امتداد رودخانه زرجوب در مسیر رشت به سمت منطقه پیربازار و آلودگی زیست‌محیطی ناشی از سیلاب. منبع: نگارنده

قابل‌بیان است که شهر رشت با سیستم جمع‌آوری و دفع فاضلاب و آب باران حدود ۴۰ ساله، آب‌های سطحی و فاضلاب را از طریق رودخانه‌های گوهر رود و زرجوب به رودخانه پیربازار هدایت می‌کند. تغییر کاربری و افزایش سطوح غیرقابل نفوذ، سبب افزایش تقریبی چهار برابری دبی رواناب شده است که در زمان بارندگی‌های شدید و همراه با حجم بالای رسوبات، ظرفیت عبور رودخانه‌ها را کاهش داده و موجب سرریز، آب‌گرفتگی زمین‌ها و واحدهای مسکونی در اراضی پایین‌دست و روستاهای مجاور و تهدید تالاب انزلی می‌شود. با توجه به این شرایط، مدیریت پایدار فضاهای تحت تأثیر سیلاب، مستلزم اجرای اقدامات پیشگیرانه و هدفمند است، از جمله:

- ساماندهی و بهسازی بستر رودخانه‌ها برای افزایش ظرفیت عبور دبی سیلاب،
- کنترل و مدیریت رسوبات به منظور کاهش انسداد مسیر جریان آب،
- توسعه و بهبود شبکه‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی و فاضلاب،
- حفاظت از حریم رودخانه‌ها و جلوگیری از ساخت‌وسازهای غیرمجاز، تا از وقوع خسارت‌های شدید سیلاب و تهدید اکوسیستم‌های پایین‌دست، به‌ویژه تالاب انزلی، پیشگیری گردد.

همچنین، در این سیلاب در شهر پیربازار، سطح آب تا عرشه پل‌ها بالا آمده و در برخی نقاط از روی آن‌ها سرریز گردید. این وضعیت ناشی از عدم تناسب ارتفاع پل‌ها با دبی پیک سیلاب و تغییرات رژیم بارش است و نشان می‌دهد

احتمال تکرار وضعیت مشابه در آینده وجود دارد. بنابراین، به‌منظور مدیریت پایدار فضاها تحت تأثیر سیلاب، ضروری است اقدامات پیشگیرانه‌ای مانند ساماندهی و بهسازی پل‌ها و بستر رودخانه، کنترل رسوبات و حفظ حریم طبیعی اجرا شود تا از خسارت‌های احتمالی و تهدید اکوسیستم‌های پایین‌دست، به‌ویژه تالاب انزلی، پیشگیری گردد.



شکل ۸: ارتفاع داغاب و پسماندهای به جا مانده بر روی عرشه پل. منبع: نگارنده

روستای محمدآباد نیز یکی از مناطق پایین‌دست رودخانه پیربازار است که در رخداد سیلاب اخیر با آب‌گرفتگی و خسارت قابل‌توجهی مواجه شد. ورودی این روستا که به هنگام احداث ریل راه‌آهن رشت به منطقه آزاد انزلی «کاسپین»، به‌صورت یک پل زیرگذر با ارتفاع ۲٫۵ متر طراحی شده بود، به‌دلیل برخورداری از کد ارتفاعی پایین‌تر نسبت به بستر رودخانه و زمین‌های اطراف، هنگام سیلاب دچار آب‌گرفتگی وسیع شد و راه دسترسی به روستا با مشکل مواجه گردید. ابعاد رودخانه پیربازار که از کنار روستا عبور می‌کند، به حدی است که امکان فعالیت قایق‌های ماهیگیری در آن وجود دارد؛ اما در این رخداد، رواناب ناشی از سیلاب تا نزدیک عرشه پل بالا آمده و پس از عبور از پل، از بستر رودخانه خارج شده و اراضی پایین‌دست و واحدهای مسکونی را دچار آب‌گرفتگی کرد (شکل ۱۱).



شکل ۹: ورودی روستای محمدآباد و داغاب به‌جامانده از سیلاب. منبع: نگارنده

در دو سمت رودخانه خاکریزی دستی، اقدامی حفاظتی سنتی توسط اهالی برای پیشگیری از سرریز آب و ورود رواناب‌های سیلاب انجام شده بود. با این حال، سیلاب از دیواره‌های خاکریزی عبور کرد و روستاهای پایین‌دست به سمت تالاب انزلی را تحت تأثیر قرار داد (شکل ۱۲).



شکل ۱۰: رودخانه پیربازار و خروج آب از بستر رودخانه و در امتداد روستای محمدآباد. منبع: نگارنده

قابل یادآوری است که تأثیر اقلیم بر معماری بومی منطقه، یکی از نکات قابل توجه در بازدید مناطق درگیر سیلاب بود. در این منطقه باتوجه به بالابودن آب‌های سطحی به دلیل نزدیکی به تالاب انزلی، امکان نفوذ رطوبت از سطح زمین به کف ساختمان وجود دارد. این مسئله باعث گردیده که به‌طور سنتی ارتفاع کف ساختمان بالاتر از سطح زمین اجرا شود که این ویژگی خود باعث ایجاد جریان هوا بین زمین و کف ساختمان و قطع امکان نفوذ رطوبت می‌شود. به این ترتیب، کف خانه‌ها گاهی بر روی پی‌ها و دستک‌های چوبی و یا کرسی‌چینی سنگی قرار گرفته است. در این رخداد مشاهده گردید که این دانش بومی به کاهش ارتفاع آب‌گرفتگی در واحدهای مسکونی منجر گردیده است. بنابراین، مدیریت پایدار فضاها تحت تأثیر سیلاب در این منطقه مستلزم اقدامات هدفمند ذیل است:

- ساماندهی و بهسازی بستر رودخانه‌ها برای افزایش ظرفیت عبور دبی سیلاب،
 - کنترل و مدیریت رسوبات به منظور کاهش انسداد مسیر جریان آب،
 - توسعه و بهبود شبکه‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی و فاضلاب،
 - حفاظت از حریم رودخانه‌ها و جلوگیری از ساخت‌وسازهای غیرمجاز،
 - بهره‌گیری از دانش بومی و سازه‌های سنتی برای کاهش اثرات آب‌گرفتگی و ارتقای ایمنی واحدهای مسکونی.
- این اقدامات نه تنها می‌تواند از خسارت‌های سیلاب جلوگیری کند، بلکه پایداری اکوسیستم‌های پایین‌دست، به‌ویژه تالاب انزلی را تضمین می‌کند و ظرفیت پاسخگویی محلی به رخدادهای شدید هیدرولوژیکی را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

امروزه وقوع پدیده‌های حدی و تغییرات اقلیمی، در کنار گسترش فعالیت‌های انسانی و دخل‌وتصرف در عرصه‌های طبیعی مانند تسطیح زمین و تجاوز به حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها، باعث تغییر الگوی زهکشی طبیعی و افزایش خسارات ناشی از سیلاب گردیده است. به‌ویژه سکونتگاه‌های روستایی با خصوصیت‌های خاص نظیر موقعیت جغرافیایی، ویژگی‌های محیطی و کالبدی - فضایی و سطح برخورداری آسیب‌پذیر هستند و بیشترین خسارت‌ها را در زمان رخداد مخاطره تجربه می‌کنند (Sadeghi et al., 2016). باید توجه داشت که خشکسالی‌های اخیر و نزدیک شدن ساخت‌وسازها به حریم رودخانه‌ها، خطرپذیری این مناطق را دوچندان کرده است. از این‌رو، تعیین مناطق سیل‌خیز در بازه رودخانه به‌عنوان مطالعات پایه در طرح‌های عمرانی و استفاده از نقشه‌های پهنه‌بندی سیلاب با دوره‌های بازگشت متفاوت، از اولین قدم‌ها برای مدیریت ریسک سیلاب و ایمن‌سازی محسوب می‌شوند (Piroozfar et al., 2018) و توجه به برنامه‌ریزی پیشگیرانه و کاهش خطر، به‌ویژه با محدودیت منابع مالی و هزینه بالای بازسازی

پس از حوادث، ضرورت دارد. علاوه بر این که طبق برنامه ملی کاهش خطر حوادث و سوانح و در راستای ارتقای جایگاه ملاحظات کاهش خطر در طرح‌های توسعه‌ای، اجرای طرح‌های ساماندهی و ایمن‌سازی رودخانه‌ها و مسیل‌ها در محدوده‌های جمعیتی و آزادسازی تصرفات مزاحم در بستر و حرایم رودخانه‌ها و مسیل‌ها از جمله اقدامات اولویت‌دار در خصوص مخاطره سیلاب می‌باشد.

بررسی‌های میدانی سیلاب اخیر در شهرستان رشت و منطقه پیربازار نیز نشان داد که عدم رعایت حد بستر و حریم رودخانه، توسعه ساخت‌وساز در حواشی رودخانه و حجم بالای رسوبات، موجب افزایش شدت خسارت‌ها شد. نتایج این مطالعه با یافته‌های پژوهش‌های مشابه در رودخانه‌های شمال ایران و تالاب انزلی همسو می‌باشد. به‌عنوان نمونه، مطالعات (Karbassi et al., 2015) و (Ahmadi et al., 2017) تأثیر فاضلاب و رسوبات بر کیفیت آب و یوتریفیکاسیون تالاب را نشان داده‌اند؛ اما داده‌های میدانی این مطالعه شامل ارتفاع و وسعت سیلاب، رسوبات و پسماندها و مشاهدات کیفی اثرات بر سکونتگاه‌ها و اکوسیستم‌ها، امکان تحلیل همزمان کمی و کیفی اثرات ترکیبی سیلاب و آلودگی را فراهم می‌آورد.

با توجه به وضعیت ساخت‌وساز به‌ویژه در استان‌های شمالی و افزایش شدت رگبارها، رعایت حد بستر و حریم رودخانه به‌عنوان اقدام اولویت‌دار جهت کاهش خطر سیلاب ضروری است. در سطح بین‌المللی، دوره بازگشت سیلاب‌ها در قانون‌گذاری‌ها متفاوت است. در بسیاری از کشورها، دوره بازگشت ۱۰۰ سال در نظر گرفته می‌شود (Gunasekara, 2015). در حالی که در ایران، معیار حد بستر رودخانه، تجمیع جریان سیلاب ۲۵ ساله است (The Ministry of Power, 2005). به‌هرحال، با توجه به وضعیت ساخت‌وساز به‌ویژه در استان‌های شمالی و از جمله شهرستان رشت و از طرفی افزایش وقوع پدیده‌های حدی در اثر تغییر اقلیم و تغییر الگوی بارش‌ها و بروز بی‌نظمی در توزیع زمانی بارندگی‌ها و همچنین افزایش شدت رگبارهای منجر به وقوع سیلاب‌های غیرمنتظره و شدید در منطقه، رعایت حد بستر و حریم رودخانه به‌عنوان اقدام اولویت‌دار جهت کاهش خطر سیلاب ضروری است.

ضرورت ساماندهی رودخانه‌های منطقه شامل زرجوب، گوهر رود و پیربازار نیز با توجه به پدیده فرسایش و رسوب‌گذاری، تغییرات راستا، تراز بستر و ویژگی‌های هندسی مسیری کاملاً مشهود است. شناخت رفتار ریخت‌شناسی رودخانه و اثر اقدامات مختلف ساماندهی، امکان تشخیص عوامل ناپایداری و اعمال معیارهای حفاظتی و مهندسی را فراهم می‌کند (Javanmard et al., 2014). عملیات لایروبی، دیواره‌سازی و آزادسازی مسیرها هرچند ضروری، باید با مطالعات دقیق محیط‌زیستی و مدل‌سازی مهندسی انجام شود تا اثرات جانبی بر زیست‌بوم و تغییرات مورفولوژیکی درازمدت کاهش یابد.

کاهش سطح مقطع هیدرولیکی رودخانه‌ها و افزایش دبی رواناب، منجر به آب‌گرفتگی مناطق پایین‌دست از جمله محدوده پیربازار و روستای محمدآباد شد که با ایجاد حوضچه‌های تأخیری در بالادست می‌توان زمان ورود رواناب به مسیر اصلی را به تأخیر انداخت و دبی پیک آب باران را کاهش داد. این یافته‌ها با مطالعه (Pourreza et al., 2019) درباره کنترل رواناب و کاهش خسارت سیلاب در حوضه‌های شمال ایران همسو است.

سیلاب اخیر همچنین موجب تغییر کیفیت منابع آب شد. رودخانه پیربازار و تالاب انزلی با یوتریفیکاسیون شدید مواجه شدند. آلاینده‌ها شامل فاضلاب خانگی و صنعتی، رسوبات، کودها و سموم کشاورزی، فراورده‌های نفتی و زباله‌های جامد بودند که با حمل به تالاب، تهدیدی جدی برای اکوسیستم ایجاد کردند. نتایج این پژوهش با

یافته‌های سابق در مورد آلودگی رودخانه‌ها و تالاب‌ها در شمال ایران مطابقت دارد (Shirazi et al., 2016; Abbaspour et al., 2013).

معماری بومی منطقه با ارتفاع مناسب کف ساختمان و کرسی چینی، نقش مؤثری در کاهش خسارت سیلاب داشت و نشان‌دهنده اهمیت تلفیق دانش بومی با اقدامات مهندسی در مدیریت پایدار فضاها تحت تأثیر سیلاب است.

در نهایت، برای مدیریت پایدار این حوضه آبی و کاهش خسارت‌های سیلاب، اقدامات زیر ضروری است:

- آزادسازی بستر رودخانه و رعایت حریم قانونی،
- ساماندهی و بهسازی بستر رودخانه‌ها، کنترل رسوبات و لایروبی اصولی،
- تکمیل و توسعه شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و تصفیه‌خانه‌ها،
- ایجاد حوضچه‌های تأخیری و برنامه‌ریزی مهندسی رواناب،
- پایش کیفیت آب و حفاظت از اکوسیستم تالاب انزلی،
- استفاده از دانش بومی و مهندسی برای تعیین ارتفاع مناسب ساخت‌وساز و کرسی چینی،
- مطالعات حوضه‌ای، مدیریت یکپارچه منابع طبیعی و مشارکت ذی‌نفعان.

این اقدامات، در کنار هم، به ایجاد مدیریت سیستمی و یکپارچه سیلاب و ارتقای پایداری فضاها شهری و روستایی در حوضه پیربازار و تالاب انزلی منجر خواهد شد و درمجموع نگرش سیستمی و مشارکت تمامی ذی‌نفعان می‌تواند در مدیریت منابع طبیعی هر منطقه مؤثر باشد.

تقدیر و تشکر

مقاله یادشده از طرح «شناسایی، اولویت‌بندی و نحوه اقدام در روستاهای در معرض خطر سوانح طبیعی» استخراج گردیده است. بنابراین، از پژوهشکده سوانح طبیعی به جهت تمامی حمایت‌های مادی و معنوی سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد.

منابع

- احمدی، عبدالمجید. (۱۳۹۸). تحلیل و پهنه‌بندی مناطق در معرض خطر سیلاب در مناطق خشک با استفاده از تحلیل‌های مکانی (مطالعه موردی: حوضه آبریز فرخی)، نشریه مطالعات جغرافیای مناطق خشک، دوره ۹، شماره ۳۶، صص ۳۲-۴.
- سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران. (۱۳۹۶). گزارش چارچوب و رویکردهای مناسب احیاء و ساماندهی رودخانه‌ها باتوجه به تجربیات جهانی و درنظرگرفتن ویژگی‌های محلی هر رودخانه (مفاهیم اولیه، قواعد اصلی و تبیین اهداف "طرح جامع احیاء و ساماندهی رودخانه‌ها و قنوات شهر تهران). شهرداری تهران.
- فلاحتی، فاطمه؛ گرکانی، سید امیرحسین. (۱۴۰۳). ضرورت ارتقای جایگاه ملاحظات کاهش خطر در طرح‌های توسعه‌ای سکونتگاه‌ها (مطالعه موردی: سیلاب کلان‌شهر مشهد)، چهارمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، معماری، مصالح ساختمانی و محیط‌زیست. فنلاند، هلسینکی.
- رضایت، غلامحسین. (۱۳۹۱). جزوه آموزشی کارگاه آموزشی تحلیل محتوا با تأکید بر تحلیل محتوای مصاحبه‌های علمی، انجمن آموزش عالی ایران.
- عسکری‌زاده، سیدمحمد؛ محمدنیا قرائی، سهراب؛ ظهور، مجتبی. (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی مدیریت بلایا و مخاطرات محیطی در راستای توسعه پایدار، مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام.

- محمدی، میرعلی؛ محمدی، فرناز؛ فاخری فرد، احمد؛ بیژن وند، سجاد. (۱۳۹۹): استخراج منحنی فرمان پهنه‌بندی ریسک سیلاب مطالعه موردی: رودخانه‌های باراندوزچای ارومیه، مجله هیدروژئومورفولوژی، دوره ۷، شماره ۲۲، صص ۸۷-۱۰۸.
- نوروزی، اصغر. (۱۳۹۶). مبانی مدیریت بحران در نواحی روستایی. اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی. 0.22111/jneh.2025.48651.2043.
- Abbaspour, K. C., Rouholahnejad, E., Vaghefi, S. A., Srinivasan, R., & Haghighat, S. (2013). A comprehensive review of water quality modeling of rivers and lakes in Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(7), 5657–5670. <https://doi.org/10.1007/s10661-012-2953-2>. [In Persian]
- Ahmadi, H., Keshavarzi, B., & Nabavi, S. M. B. (2017). Effects of wastewater discharge on the water quality and eutrophication of Anzali Wetland. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(2), 1523–1536. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7912-5>
- Borg, Walter R. and Meredith Damien Gall. (1989). *Educational Research: An Introduction*. Fifth Edition, New York & London, Longman.
- Buffington, J.M. (2012). Changes in channel morphology over human time scales [Chapter 32]. In: Church, Michael; Biron, Pascale M.; Roy, Andre G., eds. *Gravel-Bed Rivers: Processes, Tools, Environments*. Chichester, UK: Wiley, 435-463.
- Gunasekara, A. (2015). Floodplain management policies and legislation: International perspectives. *Journal of Flood Risk Management*, 8(4), 302–313. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12098>.
- Herold C, Mouton F. Global flood hazard mapping using statistical peak flow estimates. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.* 2011; 8 (1): 305–363.
- Javanmard, R., Khodaparast, H., & Ramezani, N. (2014). River morphology and sediment dynamics under human interventions: A case study in northern Iran. *Journal of Hydrology*, 514, 310–322. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.04.048>
- Jigyasu, R. (2002). Reducing Disaster vulnerability through local knowledge and capacity: the Case of Earthquake-Prone Rural Communities in India and Nepal. Department of Town and Regional Planning, Trondheim.
- Karbassi, A., Monavari, S. M., Nouri, J., & Farzadkia, M. (2015). Impact of urban and agricultural runoff on Anzali Wetland water quality. *Environmental Earth Sciences*, 74, 4811–4822. <https://doi.org/10.1007/s12665-015-4642-9>. [In Persian]
- Piroozfar, P., Zargar, M., & Sharifi, F. (2018). Flood hazard zoning and risk assessment in Iran: A review of methodologies and applications. *Natural Hazards*, 91(1), 123–146. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-3091-4>. [In Persian]
- Pourreza, M., Mahmoudi, H., & Ebrahimi, S. (2019). Runoff management and flood mitigation in northern Iranian catchments. *Journal of Hydrologic Engineering*, 24(9), 04019030. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HE.1943-5584.0001784](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001784)
- Rahmani, R. A., Mohammadi, M., and Danandeh Mehr, A. (2020). Climate change impacts on floodway and floodway fringe: a case study in Shahrchay River Basin, Iran. *Arabian Journal of Geosciences* 494, 1-13.
- Sadeghi, S., Hosseini, S. M., & Faramarzi, M. (2016). Vulnerability assessment of rural settlements to flash floods in northern Iran. *Natural Hazards*, 83(2), 1071–1088. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2371-0>. [In Persian]
- Shirazi, S., Keshavarzi, B., & Farid, A. (2016). Long-term water quality changes in rivers feeding Anzali Wetland, Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(4), 220. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5211-2>. [In Persian]
- The Ministry of Power. Iran Water Resource Management Company. *Flood Zoning Guide and Determining the Limit of River Landing and Area*. (2005). Issue No. 307. [In Persian]
- UNISDR. (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). (2016). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*, Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction.
- Yousefi, S., Moradi, H.R., Keesstra, S., Pourghasemi, H.R., Navratil, O., & Hooke, J. (2019). Effects of urbanization on river morphology of the Talar River, Mazandaran Province, Iran. *Geocarto International*, 34(3), 276-292.