Application of Geographic Information System in Preventive Conservation of Hydraulic Erosion of Pirghar Inscription

Abdolbasir Hosseinbor[1]*, Hesam Aslani[2], Eshagh Mansouri[3]

1. MA Student in Conservation of Historical Monuments, University of Art, Isfahan.
2. Assistant Professor, Department of Conservation of Historical Monuments, University of Art, Isfahan.
3. MA Student in Conservation of Historical Monuments, University of Art, Isfahan.

Abstract

The rock inscription, which forms the basis of this research, is located in the Pirghar region and was carved on a rock in Deh-Cheshmeh village under the orders of the leaders of the Bakhtiari Constitutional Movement. The current condition of this monument is not optimal; thus, a detailed and accurate study of the inscription, given its historical and cultural significance, is essential for its proper recognition and conservation. Based on topographic and field studies, the inscriptions have been subjected to erosion and deterioration due to surface water flow and frost. Among the most significant surface factors are snow accumulation, precipitation at higher elevations, seasonal flows on sloping surfaces leading to the monument, and frost during cold seasons, which cause erosion, deterioration, and serious damage to the inscriptions. This study is conducted within the framework of a quantitative research approach, utilizing field studies, environmental assessments, and the Geographic Information System (GIS). To this end, the area hosting the inscriptions was identified using field visits and GIS and RS tools, and the obtained data were evaluated based on the direction and extent of damage. Using GIS, the drainage of runoff from the basin, hydrological operations, elevation ratios of each basin, digital elevation model, slope, slope direction, basins, sub-basins, waterway outlets, and water flow direction in the region were determined. These data will contribute to the damage assessment and preventive conservation of the inscriptions.

Keywords: Damage Assessment, Preventive Conservation, Inscription, Pirghar, RS, GIS.

Knowledge and Conservation Restoration

Special Issue. No.1
September 2017
Pages 29-36

https://journal.richt.ir/kcr

Corresponding Author

Abdolbasir Hosseinbor

Email
Basir2h@gmail.com

Copyright © 2020, Knowledge of Conservation and Restoration. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution noncommercial 4.0. International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در حفاظت پیشگیرانه از فرسایش‌های هیدرولیکی کتیبه پیرغار

عبدالبصیر حسین‌بر[1*]، حسام اصلانی [2]، اسحاق منصوری[3]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان.
۲. استادیار، گروه مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان.
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت آثار تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان.

فصلنامه دانش حفاظت و مرمت

ویژه‌نامه: شماره ۲، تابستان.۱۳۹۷
۳۶-۲۹

https://journal.richt.ir/kcr

نویسنده مسئول
عبدالبصیر حسین‌بر

رایانامه
Basir2h@gmail.com

چکیده

کتیبه صخره‌ای که پایه اصلی شکل‌گیری موضوع این پژوهش است، در منطقه پیرغار، به دستور رهبران جنبش مشروطه‌خواهی بختیاری در روستای ده‌چشمه بر روی صخره‌ای حجاری شده است. وضعیت کنونی نگهداری این یادمان چندان مطلوب نیست؛ لذا بررسی و مطالعه دقیق این کتیبه، با توجه به ارزش‌های تاریخی و فرهنگی آن، به‌منظور شناخت و حفاظت اصولی ضرورت دارد. بر اساس مطالعات توپوگرافی و میدانی، کتیبه‌ها بر اثر جریان آب‌های سطحی و یخبندان دچار فرسایش و ریختگی شده‌اند. از مهم‌ترین منابع سطحی مؤثر می‌توان به تجمع برف و ریزش‌های جوی در بالای کوه، وجود جریان‌های فصلی روی سطوح شیب‌دار منتهی به آثار، و یخبندان در فصول سرد اشاره کرد که منجر به فرسایش، ریختگی و آسیب‌های جدی به کتیبه‌ها می‌شود. این بررسی در قالب یک پژوهش کمی و با روشی مبتنی بر مطالعات میدانی، بررسی‌های محیطی و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شده است. برای این منظور، ابتدا با استفاده از بازدیدهای میدانی و ابزارهای GIS و RS، منطقه محل استقرار کتیبه‌ها شناسایی شد و اطلاعات به‌دست‌آمده با توجه به جبهه و جهت آسیب‌ها ارزیابی گردید. با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، چگونگی تخلیه رواناب‌ها از حوزه، عملیات هیدرولوژی، نسبت ارتفاع هر حوزه، مدل رقومی ارتفاعی، شیب، جهت شیب، حوضه‌ها، زیرحوضه‌ها، محل خروج آبراهه‌ها و جهت جریان آب در منطقه به‌دست آمد. این اطلاعات در جهت آسیب‌شناسی و حفاظت پیشگیرانه کتیبه‌های مذکور مؤثر خواهد بود.

واژگان کلیدی: آسیب‌شناسی، حفاظت پیشگیرانه، کتیبه، پیرغار، RS، GIS

مقاله منتخب دهمین همایش دو سالانه حفاظت و مرمت اشیا فرهنگی و تاریخی و تزئینات وابسته به معماری
دسترسی به این مقاله برای همگان آزاد است. هرگونه استفاده غیر تجاری از آن در صورت ارجاع مناسب، مجاز شناخته می‌شود.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

مقدمه

آثار صخره‌ای به دلیل قرارگیری در فضای باز و تحت تأثیر شرایط اقلیمی، بسته به نوع سنگ و موقعیت مکانی، در طول سالیان ممکن است آسیب‌هایی متحمل شوند. فراوانی آثار دوره‌های تاریخی، پراکندگی جغرافیایی با شرایط اقلیمی گوناگون، شرایط سخت کار و توجه اندک حفاظت‌گران، مرمت این‌گونه آثار را از اهمیت ویژه‌ای برخوردار کرده است (قبادی، ۱۳۸۷). کتیبه پیرغار، مربوط به اواخر دوره قاجار و یادگاری از قیام مشروطیت ایل بختیاری، در کنار روستای ده‌چشمه قرار دارد و از آثار شاخص هنر حجاری دوره قاجار محسوب می‌شود. از عواملی که موجب فرسایش مکانیکی و تجزیه شیمیایی سنگ‌ها می‌شود، تأثیر آب است. آب عامل اصلی در ایجاد فشار مکانیکی بر دیواره‌های متخلخل سنگ است. این فشار باعث تورم برخی کانی‌ها در اثر جذب آب، انحلال و تبلور نمک‌های محلول، و یخ بستن آب موجود در حفرات سنگ در اثر تغییرات دمایی می‌شود (کردوانی، ۱۳۸۹). همچنین، آب‌های سطحی جاری‌شده با سرعت بیشتر، فرسایش را تشدید می‌کنند و شیب‌های تند نسبت به شیب‌های آرام تحت تأثیر فرسایش بیشتری قرار دارند. بارش باران به همراه وزش باد و سیلاب نیز پدیده فرسایش را در سنگ‌ها شدت می‌بخشد (غضبان، ۱۳۸۱). متأسفانه این عوامل، کتیبه‌های پیرغار را تحت تأثیر قرار داده‌اند. متوسط دمای سالانه و متوسط بارش سالانه دو متغیر کلیدی در هوازدگی هستند که می‌توانند در شناسایی رژیم‌های هوازدگی مورد استفاده قرار گیرند. از این‌رو، مطالعه و بررسی این‌گونه متغیرها برای حفاظت از کتیبه‌های پیرغار ضروری است. از آنجا که حفاظت این آثار باید به‌صورت مداوم و مستمر همراه با نظارت انجام شود، در این پژوهش بر نقش حفاظت پیشگیرانه تأکید شده است. حفاظت پیشگیرانه در حوزه حفاظت میراث فرهنگی رویکردی جدید محسوب می‌شود که به‌صورت میان‌رشته‌ای از حوزه‌های شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی، جغرافیا و مدیریت بهره می‌گیرد و خود را به‌عنوان حوزه‌ای تخصصی تعریف کرده است (Dahlin, 2002). حفاظت پیشگیرانه نیازمند استفاده صحیح از دانش میان‌رشته‌ای برای تصمیم‌گیری درست است. با تکیه بر دانش حوزه‌های مختلف می‌توان حفاظت را به بهترین نحو انجام داد. در این پژوهش، برای مطالعه روند آسیب‌ها و حفاظت پیشگیرانه از عوامل فرسایش، از متغیرهای جغرافیایی استفاده شده است. برای مطالعه استاندارد و همگام با فناوری‌های جدید، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) بهره گرفته شد. این فناوری‌ها فهرست‌برداری، ارزیابی و مطالعه حفاظت از آثار تاریخی را تسهیل کرده‌اند. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌سرعت در حال افزایش است و به ابزاری اصلی برای تحلیل داده‌های مکانی در فعالیت‌های مختلف تبدیل شده است. فناوری‌های جدید مانند GIS، سنجش از دور و مدل‌سازی، ابزاری مهم برای مدیریت و تصمیم‌گیری در حوزه میراث فرهنگی هستند. ترکیب داده‌ها در GIS با روش‌های تحلیلی و تجسم‌سازی می‌تواند کمک شایانی به آسیب‌شناسی مناطق تاریخی ارائه دهد. در این پژوهش، با توجه به آسیب‌های هیدرولوژیکی که باعث تخریب و فرسایش کتیبه‌ها شده‌اند، از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای بررسی و حفاظت پیشگیرانه استفاده شده است.

روش پژوهش

کتیبه‌های تاریخی پیرغار به‌صورت مداوم تحت تأثیر فرسایش‌های هیدرولیکی در معرض آسیب هستند و باید پیوسته مورد مطالعه قرار گیرند تا بهترین تصمیم‌ها برای حفاظت پیشگیرانه اتخاذ شود. در این پژوهش، از مدل‌های رقومی و توابع تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی که به الگو و تراکم زهکشی شبکه آبراهه‌ها کمک می‌کند، استفاده شده است. همچنین، اطلاعات به‌دست‌آمده به‌صورت مکمل با تکنیک سنجش از دور (RS) منابع مؤثری را برای شناسایی فراهم کرد. تصاویر ماهواره‌ای برای تفکیک واحدهای زمین‌شناسی و پخش سیلاب مورد ارزیابی قرار گرفتند. با استفاده از GIS، مدل رقومی ارتفاعی، شیب، جهت شیب، تراکم جریان آب، حوضه‌ها، زیرحوضه‌ها، محل خروج آبراهه‌ها و جهت جریان آب در منطقه به‌دست آمد. این اطلاعات با توجه به شرایط خاص قرارگیری کتیبه‌ها می‌توانند برای مطالعه و بررسی بیشتر جهت تمرکز بر روش‌های حفاظت پیشگیرانه ارزیابی شوند و آسیب‌های موردنظر را به حداقل برسانند.

موقعیت جغرافیایی منطقه

این حوزه مطالعاتی از نظر جغرافیایی بین عرض‌های جغرافیایی ۳۲°۱۰′۱۸″ تا ۳۲°۱۴′۴″ شمالی (معادل ۳۵۵۹۵۶۹.۲۹ تا ۳۵۶۶۵۰۹.۲۰ در سیستم UTM) و طول‌های جغرافیایی ۵۰°۳۰′۲۸″ تا ۵۰°۳۳′۵۲″ شرقی (معادل ۴۵۳۶۱۸.۴۷ تا ۴۵۸۹۴۵.۶۸ در Zone 39) واقع شده است(شکل ۱). این حوزه در نیمه شمالی استان چهارمحال و بختیاری و در شهرستان فارسان قرار دارد. حوزه آبخیز پیرغار در فاصله ۳ کیلومتری غرب شهر فارسان واقع شده و محوطه تاریخی و تفریحی پیرغار در این حوزه قرار دارد (سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۲).

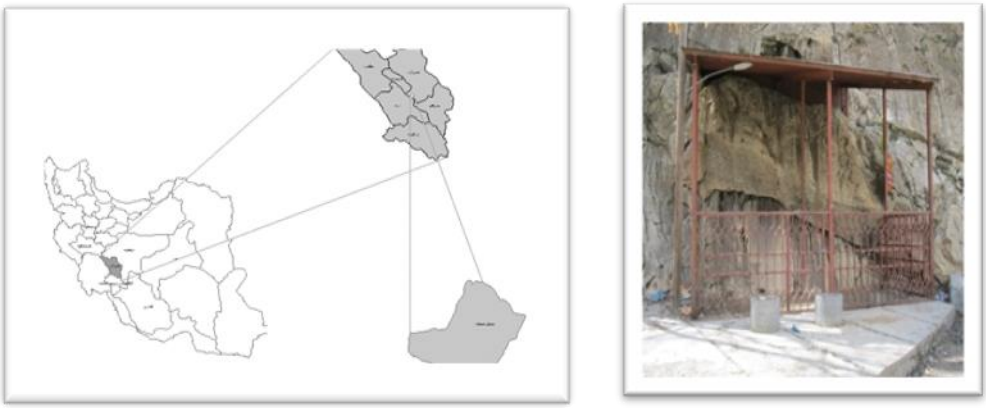
[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

معرفی اثر

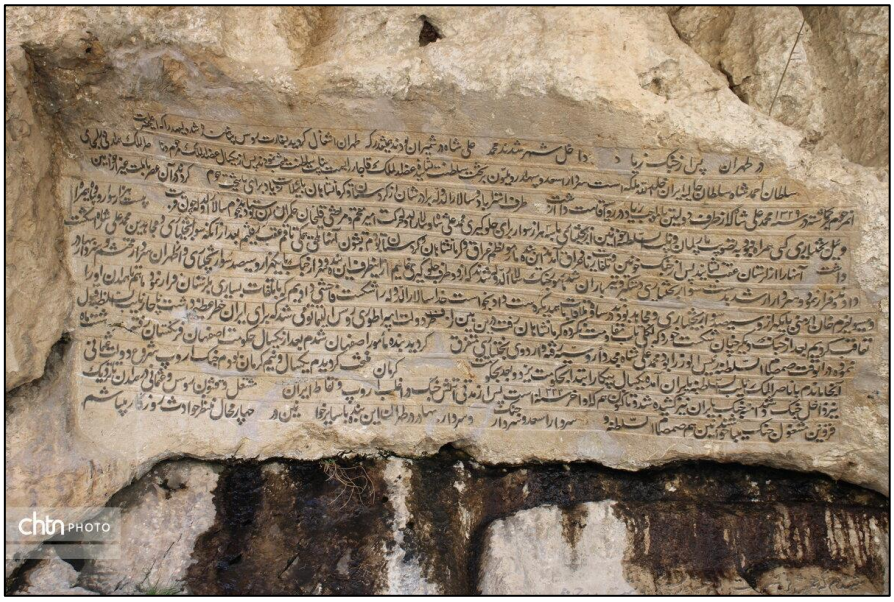
قدیمی‌ترین آثار موجود در منطقه ده‌چشمه قدمتی حدود هفت‌هزارساله دارند و نوعی تسلسل استقراری مستمر در این منطقه به دلیل ویژگی‌های خاص آن وجود دارد. از جمله آثار موجود در این منطقه می‌توان به کتیبه‌های مشروطیت، تونل باستانی پیرغار و بقایای قلعه سردار ظفر اشاره کرد. هم‌اکنون چهار کتیبه به یادگار از آن دوره، در مکانی موسوم به پیرغار، بر صخره‌های مشرف به چشمه ده‌چشمه، به امر خسروخان (ملقب به سردار ظفر) و علیقلی‌خان (ملقب به سردار اسعد) دیده می‌شود(شکل ۲).

بررسی ویژگی‌های اقلیمی منطقه

در تابستان، منطقه پیرغار تحت تأثیر سیستم فشار زیاد جنب‌حاره‌ای قرار می‌گیرد و به همین سبب میزان بارندگی کم و ناچیز است. در زمستان، با خروج سیستم پرفشار جنب‌حاره‌ای از روی ایران به سوی عرض‌های پایین‌تر از ۲۰ درجه شمالی، فضای کشور برای عبور جریان‌های کم‌فشار مناطق میانی مناسب می‌شود و تحولات بارندگی زیادی را به دنبال دارد. اکثر بارندگی‌های منطقه از اواسط مهر تا اواخر اردیبهشت رخ می‌دهد.



شکل ۱. موقعیت منطقه پیرغار و نمایی از وضعیت قرارگیری کتیبه‌ها در جبهه شمالی صخره پیرغار



شکل ۲. کتیبه در معرض فرسایش و آسیب

بارندگی: بارندگی مهم‌ترین عاملی است که به‌طور مستقیم در چرخه هیدرولوژیکی دخالت دارد و شامل کلیه نزولات جوی است که به سطح زمین وارد می‌شود. در حوزه موردنظر، میانگین بارندگی سالانه ۳۶۶.۸ میلی‌متر است که بسیار بیشتر از میانگین کل بارندگی کشور است. بیشترین میزان بارندگی در فصل زمستان (۴۱ درصد) و پاییز (۳۴.۶ درصد) از کل بارندگی حوزه رخ می‌دهد. در این فصول، به دلیل لخت بودن زمین، احتمال فرسایش و جاری شدن سیل بسیار شدید است. همچنین، بارندگی در فصل بهار (۲۴ درصد) حائز اهمیت است، زیرا در این زمان ذوب برف از دامنه‌های کوه آغاز می‌شود و سرعت جریان رواناب‌ها افزایش می‌یابد (سازمان هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۳).

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در حفاظت پیشگیرانه: حفاظت پیشگیرانه گونه‌ای از حفاظت است که بدون دخالت مستقیم و تغییر در اثر، با کنترل محیط از تخریب و آسیب به اثر جلوگیری می‌کند. تمام فعالیت‌ها و اقدامات به‌صورت غیرمستقیم انجام می‌شوند و هیچ‌گونه دخالتی در ساختار و مواد اثر صورت نمی‌گیرد.

سیمون کنل چهار سطح برای حفاظت پیشگیرانه از میراث فرهنگی ذکر می‌کند:

۱. شناسایی و ارزیابی پارامترها و عوامل تهدیدکننده میراث.
۲. ارزیابی عوامل تهدیدکننده.
۳. یافتن روش‌هایی برای تخمین تأثیر این تهدیدها بر اثر.
۴. اجرای روشی برای حذف عامل آسیب‌رسان از مجموعه یا اثر و ایجاد محیطی ایمن (Wirilander, 2012).

یکی از مهم‌ترین عوامل آسیب‌رسان به مجموعه‌های فرهنگی، عوامل محیطی مانند آب‌وهوا، گازها، آلودگی، عوامل میکروبیولوژیکی، رطوبت، دما، گرما و اشعه‌های خورشید هستند. بارکلی جونز از دو مکانیسم فرسایش که میراث فرهنگی را تهدید می‌کند نام می‌برد:

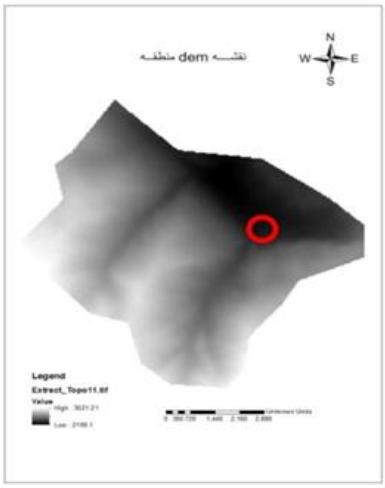
۱. عواملی که به‌صورت تدریجی و آرام باعث تخریب و فرسایش می‌شوند.
۲. حوادث بحرانی که به‌صورت ناگهانی و در کوتاه‌ترین زمان ممکن تخریب ایجاد می‌کنند.

فرسایش‌های مداوم و تدریجی معمولاً در مدت‌زمان طولانی رخ می‌دهند و عوامل آسیب‌رسان ناشی از شرایط محیطی در این دسته قرار می‌گیرند. آسیب‌های سریع و آنی معمولاً در شرایطی مانند فرسایش ناشی از بلایای طبیعی، آتش‌سوزی، عوامل انسانی و جنگ طبقه‌بندی می‌شوند. با توجه به اینکه کتیبه‌های موردنظر تحت تأثیر عوامل هیدرولیکی ناشی از رطوبت و مکمل‌های محیطی و اقلیمی در حال فرسایش هستند، بررسی اطلاعات جغرافیایی منطقه ضروری است. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) سیستمی کامپیوتری برای مدیریت و تحلیل اطلاعات مکانی است که قابلیت جمع‌آوری، ذخیره، تجزیه‌وتحلیل و نمایش اطلاعات جغرافیایی را دارد. داده‌ها در GIS بر اساس موقعیتشان نمایش داده می‌شوند. این فناوری با جمع‌آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه‌های داده، از طریق تصویرسازی و تحلیل‌های جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه‌ها فراهم می‌کند. این اطلاعات برای واضح‌تر جلوه‌دادن رویدادها، پیش‌بینی نتایج و تهیه نقشه‌ها به کار گرفته می‌شوند (مرکز ملی داده‌های جغرافیایی ایران، ۱۳۹۲).

نتایج و بحث

مدل رقومی ارتفاعی (DEM)

اکثر داده‌های رقومی متناسب با شکل زمین در قالب سلول‌های مدل رقومی ارتفاعی (DEM) نقش می‌بندند. از این داده‌ها به‌عنوان ورودی در محاسبه کمیت‌های برخی ویژگی‌های زمین استفاده می‌شود. مدل رقومی ارتفاعی نمایش رستری سطح به‌هم‌پیوسته‌ای است که رقوم سطح زمین را در هر سلول نمایش می‌دهد (شهبازی، ۱۳۹۳). نقشه DEM منطقه از روی نقشه توپوگرافی به‌دست آمد. در قسمت شمال حوضه، محل استقرار کتیبه‌های سنگی و چشمه‌های دائمی، پایین‌ترین ارتفاع را داریم. هرچه رزولوشن نقشه به رنگ سیاه متمایل باشد، ارتفاع در آن نقطه کمتر و هرچه رزولوشن تیره‌تر باشد، ارتفاع بیشتر است(شکل ۳).

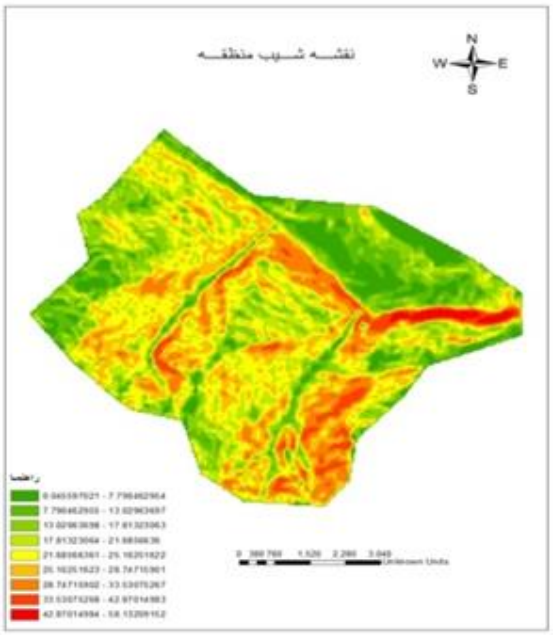


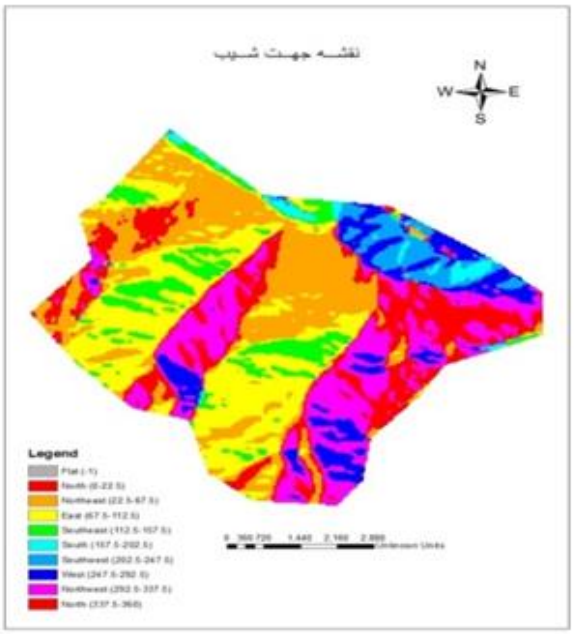
شکل ۳. مدل رقومی ارتفاع(DEM) حوضه پیرغار

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

شیب حوضه آبخیز

موافق بودن شیب لایه‌ها با شیب توپوگرافی در دامنه‌های رو به شمال و شمال‌شرق، موجب تشدید زمین‌لغزش‌ها و عدم تشکیل خاک سطحی در دامنه‌های سنگی می‌شود. جهت شیب زمین در محوطه‌ای که پیرغار در آن قرار دارد به‌گونه‌ای است که قریب به اتفاق جریان‌های آبی را به سمت شمال و شمال‌شرقی، جایی که کتیبه‌های پیرغار قرار دارند، سوق می‌دهد(شکلهای ۴و ۵). این نکته عامل مهمی در وارد آمدن آسیب‌ها به اثر محسوب می‌شود.



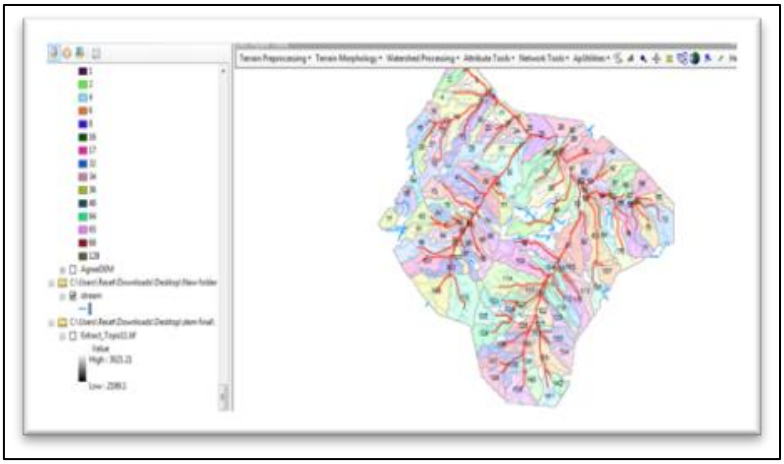


شکل ۴. نقشه شیب منطقه پیرغار

شکل ۵. نقشه جهت شیب منطقه پیرغار

مشخص نمودن حوضه آبریز

حوضه آبریز به مساحتی از سطح زمین گفته می‌شود که اطراف آن را ارتفاعات دربرگرفته و رواناب حاصل از بارندگی در گودترین نقطه آن تمرکز یافته و از نقطه‌ای با پایین‌ترین ارتفاع از حوضه خارج می‌شود(شکل ۶).



شکل ۶. اصلاح نقشه DEM و به دست آوردن تراکم جریان آب در منطقه پیرغار

جهت جریان آب در حوضه آبخیز

نفوذپذیری مصالح زمین‌شناسی شامل خاک و سنگ به عوامل مختلفی بستگی دارد. در سنگ‌ها، نفوذپذیری تحت تأثیر و کنترل درزه‌ها و شکستگی‌ها قرار دارد. هرچه سنگ خردشده و دارای شکستگی‌های بیشتری باشد، نفوذپذیری بیشتری خواهد داشت. در مصالح خاکی (مصالح منفصل)، نفوذپذیری تابع دانه‌بندی خاک است. خاک‌های درشت‌دانه نفوذپذیری بیشتری دارند، در حالی که خاک‌های ریزدانه رسی نفوذپذیری بسیار پایینی دارند. اندازه‌گیری مطلق کمیت نفوذپذیری نیازمند حفر گمانه و انجام آزمایش‌های خاص است که در چارچوب این

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

مطالعه میسر نبوده است. هرچه نفوذپذیری رخساره‌های سنگی و رسوبی بیشتر باشد، امکان سیل‌خیزی و روان شدن جریان آب بر روی آن‌ها کمتر و توسعه شبکه آبراهه‌ها محدودتر است.

نتیجه‌گیری

استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی یکی از موضوعات مورد توجه محققان در رشته‌های مختلف مانند زمین‌شناسی، جغرافیا، خاک‌شناسی، منابع طبیعی و بیابان است. هر محقق بر اساس تخصص خود روشی را ارائه کرده است. با توجه به اینکه حوزه مرمت آثار تاریخی کاملاً بین‌رشته‌ای است، حفاظت پیشگیرانه نیازمند دانش و طیف گسترده‌ای از اطلاعات، به‌ویژه دانش شرایط محیطی، است. با توجه به موضوع پژوهش، اطلاعات محیطی به‌اندازه شرایط جغرافیایی و اقلیم منطقه ضروری به نظر می‌رسد. در این پژوهش، ابتدا بررسی‌های میدانی در ارتباط با آسیب‌ها انجام شد. عوامل آسیب‌رسان شناسایی و سپس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفتند. مسیر آبراهه‌ها یکی از ساده‌ترین و در عین حال جدی‌ترین موضوعاتی بود که می‌توان با ساده‌ترین روش‌ها آن را کنترل کرد و از آسیب و فرسایش هیدرولیکی کتیبه جلوگیری نمود. طبق اصول حفاظت پیشگیرانه، بدون دخالت مستقیم در اثر، شرایط و عوامل آسیب‌رسان کنترل شد. همچنین، شیب حوضه‌های آبریز و زیرحوضه‌های مربوط به آن برای کنترل شناسایی شدند.

منابع

آهنجیده، ا. (۱۳۷۸). چهارمحال و بختیاری و تمدن دیرینه آن.تهران: آهنجیده.
بصیری، م. (۱۳۹۲). زندگی دوباره سنگ‌ها. تهران: دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان.
بهرامی آسترکی، ع. (۱۳۹۲). بنه‌وار من، ایل من. قم: دارنشرالاسلام.
تقی‌پور جلیلی، م. (۱۳۹۰). پیشینه سنگ‌نوشته‌های مشروطیت در چهارمحال و بختیاری. مجله رشد و تاریخ، (۱۲)، ۴۵-۵۶.
تفضلی، ا. (۱۳۷۶). تاریخ ادبیات ایران پیش از اسلام. تهران: سخن.
حسینی‌دوست، س. ج. (۱۳۸۴). فتوژئولوژی و فتوگرامتری. همدان: دانشگاه بوعلی سینا.
خانی‌پور، ر. (۱۳۸۳). کتیبه و کتیبه‌نگاری. کتاب ماه هنر، (۷۷-۷۸)، ۳۲-۴۰.
دهخدا، ع. ا. (۱۳۸۳). لغت‌نامه (جلد ۳). ذیل «کتیبه». تهران: دانشگاه تهران.
رضایی مقدم، م. ح.، و قدری، م. ر. (۱۳۸۸). کارست‌ها: متنوع‌ترین پدیده‌های کارست در منطقه تخت سلیمان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۹۵)، ۱۲۵-۱۳۸.
سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری. (۱۳۹۲). گزارش حوزه آبخیز پیرغار.
سازمان هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری. (۱۳۹۳). گزارش اقلیمی منطقه فارسان.
سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان چهارمحال و بختیاری، معاونت میراث فرهنگی. (۱۳۹۲). گزارش دفتر حفظ و احیاء.
سفیانیان، ع.، ملکی نجف‌آبادی، س.، و راهداری، و. (۱۳۸۸). بررسی دو شاخص کمی کردن الگوهای چشم‌انداز با استفاده از RS و GIS در منطقه حفاظت‌شده موته. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۴۹)، ۸۵-۹۴.
صدیقی مورنانی، ا. (۱۳۹۱). زندگی‌نامه جعفرقلی‌خان "سردار اسعد". نشر دانشگاه آزاد اسلامی شوشتر.
شهبازی، م. (۱۳۹۳). کاربرد GIS در برنامه‌ریزی شهری. یزد: دانشگاه یزد.
شهبازی، م. (۱۳۹۳). کاربرد نقشه‌برداری در شهرسازی و معماری. تهران: دانشگاه سپهر.
شهبازی، م. (۱۳۹۲). مدل‌سازی حرکت ماسه‌های روان با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی [پایان‌نامه کارشناسی ارشد]. دانشگاه آزاد اسلامی یزد.
غضبان، ف. (۱۳۸۱). زمین‌شناسی زیست‌محیطی. تهران: دانشگاه تهران.
قبادی، ع. (۱۳۸۷). مرمت آثار صخره‌ای: چالش‌ها و راهکارها. فصلنامه مرمت و معماری ایران، (۲)، ۷۰-۷۷.
قریب، ع. (۱۳۸۸). شناخت سنگ‌ها با نگاهی ویژه به سنگ‌های ایران (چاپ سوم). تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
کردوانی، پ. (۱۳۸۹). جغرافیای خاک‌ها. تهران: دانشگاه تهران.
کلیدری، م. ع. (۱۳۸۳). مواد و مصالح‌شناسی جامع ساختمان. تهران: دانش و فن.
گل‌سفیدی، م. (۱۳۹۲). حماسه زاگرس: شرح زندگی اسطوره مبارزه با استبداد، شهید علیمردان‌خان بختیاری. نشر سروچمان.
گل‌محمدی، گ.، معروفی، ص.، و محمدی، ک. (۱۳۸۷). منطقه‌ای نمودن ضریب رواناب در استان همدان با استفاده از روش‌های زمین‌آماری و GIS. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۴۶)، ۱۱۲-۱۲۰.
معتمد، ا. (۱۳۷۴). رسوب‌شناسی ۲. تهران: دانشگاه تهران.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]

معین، م. (۱۳۸۲). فرهنگ فارسی (جلد ۳). ذیل «کتیبه». تهران: امیرکبیر.
معماریان، ح. (۱۳۸۰). زمین‌شناسی برای مهندسین (چاپ پنجم). تهران: دانشگاه تهران.
مقصودی، م.، خوش‌اخلاق، ف.، حنفی، ع.، و روستا، ا. (۱۳۸۹). پهنه‌بندی هوازدگی بر اساس مدل‌های پلتیر در شمال‌غرب کشور. مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، (۷۱)، ۳۵-۴۶.
نصرالله‌زاده، س. (۱۳۹۰). اهمیت کتیبه‌شناسی به‌مثابه سندشناسی (نمونه موردی: کتیبه شاپور بر کعبه زرتشت). اسناد بهارستان، (۴)، ۲۳-۳۰.
صرف، م. ر. (۱۳۹۲). نقوش برجسته ایلامی. تهران: سمت.
فهیمی‌فر، ا. (۱۳۸۰). آزمایش‌های مکانیک سنگ (جلد اول). نشر پرفسور حسابی، تهران: دانشگاه امیرکبیر.
Dahlin, E. (2002). Preventive conservation strategies of organic objects in museums, historic buildings and archives. In Proceedings of the 5th European Commission Conference (pp. 57-58). Cracow, Poland: Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences.
Wirilander, L. (2012). Preventive conservation: A key strategy for sustainable heritage management. In J. G. Wellheiser & N. E. Gwinn (Eds.) ,Preparing for the worst, planning for the best: Protecting our cultural eritage from disaster (pp. 17-25). München: K. G. Saur.

[Downloaded from journal.richt.ir on 2026-11-09]