

## **Geo Sites Can be a Geomorphologic Landscape and a Variety of Rough Terrain forms, a Single Landform or a Particular Rocky Outcrop**

### **Mohsen Zare Ahmadabad**

PhD student in Geomorphology in Environmental Management, Aras International Branch, University of Tehran.

### **Ebrahim Moghimi**

\*Corresponding Author, Professor of Geomorphology, Faculty of Geography, University of Tehran. E-mail: emoghimi@ut.ac.ir

### **Davod Mokhtari**

Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

## **Abstract**

**Objective:** The present study is a scientific evaluation of the potential of geomorphologic phenomena in the northwest of Iran and in the part of the extension of the active system of Tabriz fault (from single axis elevations in the east of Tabriz to the eastern highlands of Misho dakh) with a length of 70 km using the Panizza method.

**Methods:** Active tectonics in the study area provide it to a natural laboratory for studying corrosion and landscape of corrosion faults, magmatic, polygonal levels, as well as petrology, mineralogy and amplitude processes, for researchers of geomorphology and an attractive area for Geotourism Has done. Geomorphosites from morph tectonic phenomena along the active fault of Tabriz by introducing 5 areas with specific landscapes; steep surfaces affected by land-construction activities; multifaceted forms with unique outcrops; river diverse processes and forms; The domains and heights of the dome made from halo tonic processes, active travertine springs in the western side of the Sufis, and low-altitude and typical colorful hills (1000 valleys), were investigated in eastern Sufi as part of the Geotourism and geomorphosites areas. The main technique in this research is based on geo-hiking and based on field findings and library studies. Some spatial analysis has been done in quantitative and qualitative dimensions in the GIS software environment

**Results:** Based on the results and with the comparison of the seven indicators, the studied Geosites have a good value and aesthetic value, but in terms of tourism values, with the exception of Geosites equivalents, the others are not in desirable condition. The findings of the research, based on the technique and methodology used, indicate that geomorphologic and geo morph tectonic phenomena with an average potential of 0.75 from the point of view of Geotourism in the Panizza method.

**Conclusion:** As a result, Tabriz's active fault is not a threat Perpetual, but also as a potential environmental power and a natural opportunity for the region's tourism..

**Keywords:** Geomorphology, The active fault of the north of Tabriz, Geomorphosites-Geotourism, Panizza method, Geo hiking technique

**Citation:** Mohsen, Zare Ahmadabad, Moghimi, Ebrahim and Mokhtari, Davod (2022). Geo sites can be a geomorphologic landscape and a variety of rough terrain forms, a single landform or a particular rocky outcrop. *Urban and Regional Policy*, 1(1), 1-13.

---

Urban and Regional Policy, 2022, Vol. 1, No.1, pp. 1-13  
Published by Ahvaz Branch, Islamic Azad University  
Article Type: Research Paper  
© Authors

Received: January 24, 2022  
Accepted: March 30, 2022



## ارزیابی توانمندی اشکال ژئو مورفولوژیک حاصل از فعالیت گسل تبریز در توسعه ژئوتوریسم با استفاده از روش پانیزا

محسن زارع احمدآباد

دانشجوی دوره دکتری ژئومورفولوژی در مدیریت محیط، واحد بین الملل ارس دانشگاه تهران

ابراهیم مقیمی

\* نویسنده مسئول، استاد گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران رایانامه: emoghimi@ut.ac.ir

داود مختاری

استاد گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی دانشگاه تبریز

### چکیده

**هدف:** ژئوسایت می‌تواند به‌پهنه و چشم‌انداز ژئو مورفولوژیک از اشکال متنوع ناهمواری‌های سطح زمین یا یک لندفرم منفرد و یا یک رخنمون سنگی بخصوص باشد. پژوهش حاضر، ارزیابی علمی از توانمندی پدیده‌های ژئو مورفولوژیک در شمال غرب ایران و در بخشی از امتداد سیستم فعال گسل تبریز (از ارتفاعات تک آلتی در شرق تبریز تا ارتفاعات شرقی میشو داغ) به طول ۷۰ کیلومتر با استفاده از روش پانیزا می‌باشد. تکتونیک همواره فعال در محدوده مورد مطالعه، آن را به آزمایشگاهی طبیعی برای مطالعه چین‌خوردگی‌ها و چشم‌اندازهای گسل خوردگی، ماگماتیسم، سطوح چندضلعی و نیز مطالعه سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی و فرایندهای دامنه‌ای، برای پژوهشگران علم ژئومورفولوژی و محدوده‌ای جذاب در جهت ژئوتوریسم فراهم کرده است.

**روش:** ژئومورفوسایت‌های حاصل از پدیده‌های مورفوتکتونیک در امتداد گسل فعال تبریز با معرفی ۵ ناحیه و با چشم‌اندازهای خاص مانند؛ سطوح شیب‌دار متأثر از فعالیت‌های زمین‌ساخت، اشکال چندوجهی با رخنمون‌های منحصربه‌فرد، فرایندها و اشکال متنوع رودخانه‌ای، پهنه‌ها و ارتفاعات گنبدی حاصل از فرایندهای هالوتکتونیک، چشمه‌های فعال تراورتن ساز در سمت غربی صوفیان و تپه‌های رنگارنگ کم‌ارتفاع و تیبیک بدلد (هزار دره‌ها)، در شرق صوفیان به‌عنوان بخشی از مناطق ژئوتوریسم و ژئومورفوسایت‌ها مورد بررسی قرار گرفت. تکنیک عمده در این تحقیق بر اساس زمین‌پیمایی (Geo-hiking) و بر مبنای یافته‌های میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای است.

**یافته‌ها:** برخی از تحلیل‌های مکانی در ابعاد کمی و کیفی در محیط نرم‌افزاری GIS انجام گردیده است. یافته‌های تحقیق بر اساس تکنیک و روش بکار گرفته شده حاکی از آن است که پدیده‌های ژئو مورفولوژیک و ژئومورفوتکتونیک مدنظر دارای میانگین پتانسیل ۰/۷۵ از منظر ژئوتوریسم در روش پانیزا برخوردار می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** بر مبنای نتایج و با مقایسه ۷ شاخص مدنظر، ژئوسایت‌های مورد مطالعه از منظر دو شاخص علمی و زیبایی‌شناختی بالاترین پتانسیل، اما به لحاظ ارزش‌های گردشگری، به جزء ژئوسایت عینالی، بقیه از وضعیت مطلوبی برخوردار نیستند. ضمن اینکه گسل فعال تبریز را نه به‌عنوان یک تهدید همیشگی، بلکه به‌عنوان یک توان محیطی بالقوه و یک فرصت طبیعی برای ارتقای گردشگری منطقه معرفی کرد.

**کلیدواژه‌ها:** ژئومورفولوژی، گسل فعال شمال تبریز، ژئومورفوسایت‌ها، ژئوتوریسم، روش پانیزا و تکنیک Geo-hiking

**استناد:** زارع احمدآباد، محسن؛ مقیمی، ابراهیم؛ مختاری، داود (۱۴۰۱). ارزیابی توانمندی اشکال ژئو مورفولوژیک حاصل از فعالیت گسل تبریز در توسعه ژئوتوریسم با استفاده از روش پانیزا. *سیاستگذاری شهری و منطقه‌ای*، (۱)، ۱-۱۳.

## مقدمه

صنعت توریسم یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی جهان است که در سال‌های اخیر رشد فزاینده‌ای یافته است. عوامل زیادی بر این صنعت تأثیر می‌گذارند که یکی از مهم‌ترین آنها ژئومورفولوژی است. امروزه باتوجه به اهمیت توجه به صنعت گردشگری و توریسم در کشورمان، شناسایی و معرفی چشم‌اندازهای جذاب در حوزه ژئومورفولوژی و مورفوتکتونیک بستری مناسب برای توسعه صنعت گردشگری به‌ویژه در شمال غرب ایران محسوب می‌شود. بنابراین توان گفت که از پیوند ژئومورفولوژی و گردشگری، ناحیه‌ای با فعالیت اقتصادی درخور توجه به وجود می‌آید که در همین راستا، از طریق بها دادن به ژئوتوریسم برخی مناسبات کشف می‌شوند و پیامدهایی از فعالیت‌های مرتبط با اشکال و پدیده‌های زمین‌شناختی و تکتونیک، اشکال کاوشی و تراکمی و دیگر اشکال ژئو مورفولوژیک و تأثیر آنها بر زندگی ما بیشتر به شکل چشم‌اندازهای مانند ژئو پارک‌ها تأثیر می‌گذارد. ژئو پارک‌ها مکانی برای جذب توریست هستند که در ایران از زمان ثبت ژئو پارک قشم در سال ۱۳۸۵ به شکل رسمی هویت پیدا کرده‌اند (حاج علیلو و نکویی صدر ۱۳۹۰).

از محیط ژئو مورفولوژیک و ویژگی‌های منظر آن به‌عنوان یک کلید جذابیت مکانی طبیعی و گردشگری استفاده می‌شود. پدیده‌های ژئو مورفولوژیک به‌عنوان یک جزء از میراث اشکال سطح زمین و قلمرو فرهنگی (به معنای وسیع)، مانند آثار هنری، آثار تاریخی، دارایی‌های علمی و غیره با روابط معین اجزای یک قلمرو در یک سطح و محدوده ژئو مورفولوژیک می‌باشند (Mario Panizza, Sandra Piacente 2017). عموماً میراث ژئو مورفولوژیک می‌تواند به یک یا چند مجموعه از پدیده‌های ژئومورفوتکتونیک نیز اشاره کند که دارای جنبه‌های علاقه‌مندی زیادی باشد (E. Reynard and Et all 2007). چشم‌اندازها و سیستم‌های مورفوژنتیک و مورفوتکتونیک دارای خصیصه یک ثروت عظیم طبیعی است که با تأثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت توریسم، آموزه‌های علمی و سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی گردشگران را کنترل می‌کند. عوارض تکتونیک در مسیر جاده بستان‌آباد به تبریز کاملاً مشهود است. این عوارض مورفوتکتونیک به حالت تیبیک در داخل نهشته‌های نئوژن شکل گرفته‌اند. این عوارض شامل انواع گسله‌ها و چین‌خوردگی‌ها هستند. به دلیل اختلاف رنگ و کنتراست در لایه‌های در برگیرنده این عوارض، وضوح بالایی از لحاظ چشم‌انداز در محدوده مورد مطالعه دارند. در امتداد خط گسل تبریز و از نتایج کنش‌های قائم، شکل‌یابی هورست‌های عینالی، میشو و مورو از اهمیت زیادی برای صنعت ژئوتوریسم برخوردار می‌باشند (عابدینی و رنجبری ۱۳۹۵). باتوجه به اینکه در محدوده مورد مطالعه، پرتگاه‌ها و دره‌های منطبق بر خطواره گسل تبریز و در کنار سازندهای آذرآواری سه‌سهند همواره موجب خلق آثار تیبیک و منحصر بفردی از منظر ژئوتوریسم گردیده است (Pour ghazi et al., 2012)، لذا توجه به شاخص‌های کمی و کیفی توسعه پایدار ژئوتوریسم و معرفی ژئوسایت‌های حاصل از فعالیت‌های راستلغز - راستگرد فشاری و با امتداد شمال غرب - جنوب شرقی گسل اصلی تبریز و با ارائه Geo-hiking map از اهداف اصلی در این تحقیق می‌باشد.

## پیشینه پژوهش

غالب پژوهش‌ها و مطالعات در حوزه ژئوتوریسم یا در ارتباط با معرفی پدیده‌ها و جایگاه فرهنگی و اقتصادی آنها در منطقه بوده و یا مربوط به پتانسیل جذب گردشگر و عامل‌های حفاظتی آن سایت‌ها می‌باشد. در اولین کارهای مربوط به

ژئوتوریسم و ارتباط آن با اشکال ژئو مورفولوژیک گسل‌های فعال در ایران توسط مهندس بهرام نکویی صدری و دکتر عادل نجف‌زاده در ترجمه کتاب ژئوتوریسم جهانی تألیف راس کی داوولینگ و دیوید نیوسام (۱۳۸۸) به تشریح کامل ژئوتوریسم و ارتباط تنگاتنگ آن با پدیده‌های مورفوتکتونیک پرداخته‌اند. حاج علیلو و نکویی صدر (۱۳۹۰) به تشریح صنعت ژئوتوریسم پرداخته و مطالب جدید و آموزشی در خصوص موضوع ژئوتوریسم در نواحی گسل‌های فعال در کتاب ژئوتوریسم را بیان کردند. مختاری (۱۳۹۳) نیز در کتاب ژئوتوریسم و همچنین در مقاله‌ای با عنوان اصول موضوعه دانش ژئومورفولوژی و جایگاه ژئوتوریسم به تشریح مسائل مهم علمی و نظری ژئوتوریسم پرداخته و در خصوص نقش آن در ارتقای علم ژئومورفولوژی به بررسی و تحلیل جامع و به‌نقد اصطلاحات و روش‌های تحقیق در ژئومورفوسایت‌ها پرداخته‌اند، همچنین ایشان در کتاب. پائولو کوراتزا<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۸) در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی مدیریت ژئوسایت‌ها در ارتقاء صنعت ژئوتوریسم در نواحی فعال زمین‌شناختی با تأکید بر تکنیک ژئوهاکینگ<sup>۲</sup> به ارائه نقشه‌های راهنما ژئوتوریسم و به تحلیلی از قابلیت پارک ملی در ایتالیا پرداخته‌اند. پانیزا و پیاستی<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) ضمن استفاده اولین بار از اصطلاح ژئومورفوسایت در سال ۱۹۹۳ میلادی، اساساً ژئومورفوسایت‌ها را لندفرم‌هایی دانسته‌اند که در طی گذشت زمان ارزش‌های خاصی مانند ارزش‌های علمی، زیبایی‌شناختی، تاریخی و دیرینه‌شناختی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی را به دست می‌آورد. در نهایت تحقیقات پانیزا در مطالعات ژئومورفوسایت‌ها منجر به ابداع روش خاص تحقیق ایشان انجامید و در نهایت محمدخان و همکارانش (۱۳۹۶) با استفاده از مدل ارزیابی فیزیکی ژئوسایت‌ها، پتانسیل ایجاد برنامه‌ریزی پایدار و مدیریت میراث‌های طبیعی و تبدیل آنها به مقاصد گردشگری در ژئوسایت‌های توده کوهستانی شاهو در غرب ایران را مورد ارزیابی و تحلیل علمی قرارداد و مشخص گردیده است ارتفاعات شاهو از قابلیت زیادی در جذب گردشگر را دارا می‌باشد.

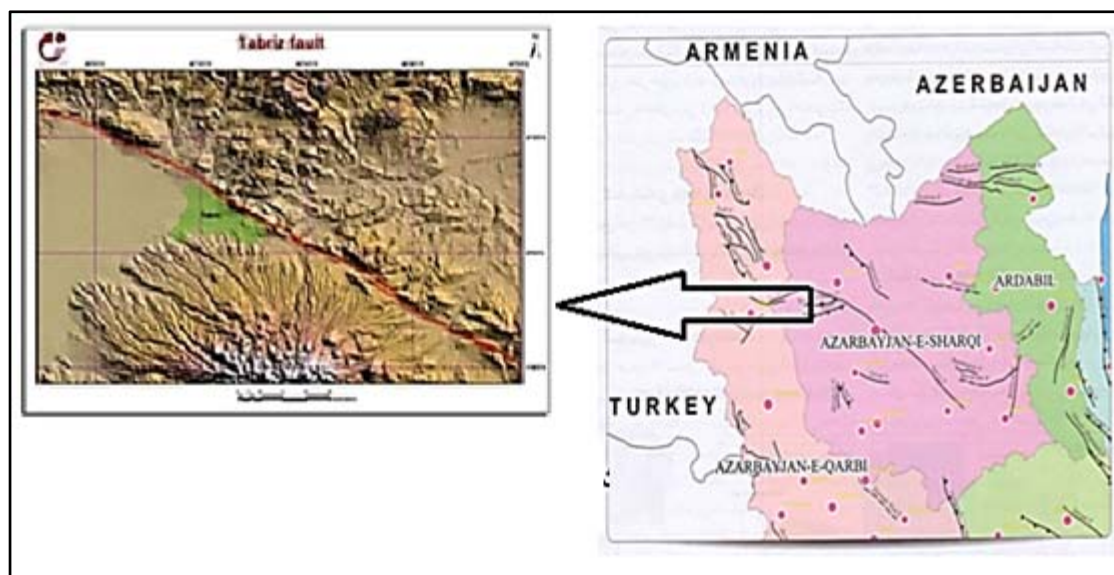
### محدوده مورد مطالعه

محدوده انتخابی برای مطالعه، بخشی از امتداد خطواره گسل تبریز در شمال غرب ایران و در استان آذربایجان شرقی و از ارتفاعات تک آلتی و شرق کلانشهر تبریز تا ارتفاعات شرقی میشو داغ را شامل می‌شود. این منطقه به شکل یک مستطیل کم عرض در بین ۳۷° ۵۰' الی ۳۷° ۵۲' عرض جغرافیایی و ۳۸° ۱۰' الی ۳۸° ۲۳' طول جغرافیایی قرار دارد.

1- Paola CORATZA

2- GEO-HIKING

3- Mario Panizza, Sandra Piacente



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه در امتداد گسل تبریز

### روش‌شناسی پژوهش

چهارچوب کلی این پژوهش بر مبنای مطالعات علمی ژئو مورفولوژیک بوده و باتوجه به ماهیت موضوع تحقیق، ضمن انجام مراحل بازدیدهای میدانی، تحلیل اسنادی و باتکیه بر روش تحقیق پانیزا<sup>۱</sup> و اجرای تکنیک Geo-hiking<sup>۲</sup> و استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در خصوص تحلیل‌های مکانی و همچنین به همراه بررسی‌های کمی و کیفی با استفاده از نرم‌افزارهای GIS انجام گرفته است. به منظور معرفی پتانسیل‌های گردشگری محدوده مورد مطالعه، توضیحات کافی در مورد نحوه شکل‌یابی پدیده‌ها و چشم‌اندازهای ژئو مورفولوژیک جذاب در قالب مبنای ژئومورفولوژی و ژئوتوریسم ارائه گردیده است و به عبارتی شاخص معیار مدنظر در این پژوهش، میزان قابلیت و توانمندی بالقوه علمی پدیده‌ها در جذب گردشگر می‌باشد. روش تحقیق بکار رفته در این پژوهش، بررسی علمی و معرفی پدیده‌های ژئو مورفولوژیک البته با کمی تغییر و با تاکید بر ارزش علمی، بر اساس روش ارزیابی پانیزا می‌باشد. دلیل اصلی انتخاب این روش سادگی در توان تلفیق ۷ شاخص مدنظر با هریک از پدیده‌های مورفوتکتونیک در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. ارزش کلی پدیده‌های ژئو مورفولوژیک در ژئومورفوسایت‌ها<sup>۳</sup> در روش پانیزا گرایش بیشتر به سمت ارزش‌های علمی و ذاتی مکان دارد و عامل‌های اکتسابی بخش کوچکی از ارزیابی را به خود اختصاص می‌دهند. همان گونه که بیان شد، ارزش پدیده‌ها در این روش از طریق محاسبه میانگین وزنی ۷ شاخص (جدول شماره ۱) که برای هر کدام بین صفر تا ۱ است برآورد می‌شود.

<sup>۱</sup> - Panizza

<sup>۲</sup> - تکنیک Geo-hiking با مضمون پیاده روی و بازدید نزدیک از اشکال طبیعی جذاب سطح زمین در مسیرهای سخت و خشن و با منظری جذاب از پدیده‌های مورد علاقه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی است. در کل به مفهوم پیمایش و زمین‌گردشگری از منظر توریسم و با مضمون ژئوتوریسم می‌باشد.

## جدول ۱. شاخص‌های مدنظر در روش پانیزا و امتیازات وزنی هریک از آنها (منبع با کمی تغییر؛ مختاری ۱۳۹۴)

ردیف	شاخص‌ها	توضیح و ارزیابی	امتیازات
۱	ارزش علمی	این شاخص بر اساس تعداد مقالات علمی منتشر شده، مورفولوژی و اهمیت زیرساخت جغرافیای دیرینه و درجه اهمیت علمی انتشارات.	۱ = بسیار عالی = ۰/۷۵ خوب
			۰/۵ = متوسط = ۰/۲۵ کم
۲	ارزش آموزشی	این شاخص بیانگر توانایی نمایش یک‌شکل یا فرایند خاص، جایگاه مکان از نظر ارجاعات در کتاب‌های آموزشی می‌باشد.	۱ = ارزش آموزشی عالی = ۰/۷۵ خوب
			۰/۵ = متوسط = ۰/۲۵ کم
۳	مساحت	مساحت پدیده‌های ژئو مورفولوژیک و در کل ژئومورفوسایت‌ها با ابعاد فیزیکی بیشتر، ارزش بالایی دارند.	۱ = مساحت و ابعاد بزرگ = ۰/۷۵ مساحت و ابعاد مناسب
			۰/۵ = مساحت و ابعاد متوسط = ۰/۲۵ مساحت و ابعاد کم
۴	نادر و بی‌همتا بودن	منظور در این شاخص تعداد مکان‌های مشابه در سطوح مختلف محلی، منطقه ای و ملی و بین‌المللی است.	۱ = بسیار عالی و بی‌همتا = ۰/۷۵ خوب
			۰/۵ = متوسط = ۰/۲۵ کم
۵	تمامیت	منظور در این شاخص، میزان و درجه آسیب‌پذیری از سوی انسان و طبیعت است.	۱ = دوام بیشتر و آسیب‌پذیری بسیار کم (هیچ نوع آسیب‌پذیری وجود ندارد)
			۰/۵ = آسیب‌پذیری در سطحی متوسط و پائین‌تر
			۰/۲۵ = خطر آسیب‌پذیری بالا بر ساختار و دینامیک مکان
۶	قابل رویت بودن	ارزیابی کیفیت چشم‌انداز و وجه زیبایی آن	۱ = بسیار عالی و زیبا = ۰/۷۵ واضح و با چشم‌انداز خوب
			۰/۵ = متوسط = ۰/۲۵ ضعیف
۷	ارزش‌های اکتسابی	منظور در این شاخص، ارزش‌های تاریخی، فرهنگی، اکولوژیکی و ...	۱ = بسیار عالی = ۰/۷۵ خوب
			۰/۵ = متوسط = ۰/۲۵ ضعیف

## معرفی ژئوسایت‌های محدوده مورد مطالعه:

## چشمه‌های کربناتی تراورتن ساز

پراکندگی چشمه‌ها و گنبد‌های کربناتی در نقاط مختلف ایران قابل ملاحظه و چشمگیر است. نمونه‌های جالب این چشمه‌ها در شمال غرب ایران و در استان آذربایجان شرقی را می‌توان مشاهده نمود. اشکال و پدیده‌های حاصل از این چشمه‌های کربناتی و گنبد‌های حاصله از آن از لحاظ صنعت گردشگری و به‌ویژه ژئوتوریسم بسیار حائز اهمیت است. این چشمه‌ها اغلب به‌صورت زنجیروار و در امتداد خطواره‌های گسلی قرار گرفته‌اند. گنبد‌های کربناته و چشمه‌های تراورتن ساز در سمت شمال غربی شهر صوفیان از جمله این چشم‌اندازهاست. چشمه‌ها و گنبد‌های کربناتی تأثیرپذیری و تأثیرگذاری متقابلی در مورفولوژی و ساختار شبکه زهکشی رودخانه‌هایی مانند شورآلی (شورچای) و پیام چای در منطقه صوفیان دارند.

ظهور و شکل جالب غالب این گنبد‌ها به‌صورت تاقدیس می‌باشد و یال‌های تاقدیس‌های ایجاد شده باتوجه به وسعت این گنبد‌ها به نظر می‌رسد که استعداد ریزش و لغزش‌های لایه‌ای را دارند. به‌طور کلی این تپه‌های جالب، حاصل فوران آب‌های املاح دار و آهکی می‌باشد که در حین برخورد با اکسیژن هوا و در طی یک فرایند شیمیایی که در اندک زمانی تبدیل به تپه‌ها و سنگ‌های تراورتنی و کربناتی می‌شوند (مسعودی ۱۳۸۸). این عوارض با روش ژئوهاکینگ و به شکل مخروط‌هایی توخالی، سپری شکل، تراس‌های تراورتن و دیواره‌های نواری شکل مارپیچ در رنگ‌های متنوع مشاهده

گردید. رنگ رسوبات متنوع و اغلب گردویی، شکلاتی و زردرنگ است (شکل ۲). بهر حال از دلایل عمده تشکیل و فعالیت این چشمه‌ها و لندفرم‌ها، عوامل تکتونیک و به‌ویژه نئوتکتونیک و فعالیت سیستم گسل تبریز در امتداد شمالی موروداغ و شرق میشو داغ می‌باشد.



شکل ۲. چشمه‌های کربناتی و تراورتن ساز غرب صوفیان و تچه‌های حاصل از فعالیت‌های آنها

### گنبد‌های نمکی

دیپریسم و زمین‌ساخت‌های نمکی آذربایجان به همراه پدیده‌های مرتبط با آن، از لندفرم‌ها و چشم‌اندازهای جالب در حوضه ژئومورفوتکتونیک و ژئوتوریسم هستند. در امتداد گسل تبریز و به‌ویژه در محدوده مورد مطالعه، اشکال و پدیده‌های تکتونیک نمکی به‌مانند؛ اشکال گل‌کلمی، کفه‌های نمکی، گنبد‌های نمکی، بوتونیر (کمب) یا گودال‌های فرسایشی، یخچال‌ها و آبشارهای نمکی، سینک هول، چشمه‌های نمکی، لایه‌های نمکی و گوی‌های گلی نمکین به‌عنوان بخشی از پتانسیل‌های جذب ژئوتوریسم معرفی می‌گردد. حرکات صعودی نمک ضمن به‌هم‌زدن نظم لایه‌های رسوبی، با ایجاد درزهای کششی در سنگ پوش، باعث تسریع در فرسایش آنها می‌شود. همچنین انحلال‌پذیری نمک موجب به‌وجود آمدن اشکال انحلالی می‌شود که می‌توان موارد متنوعی از این اشکال را در جنوب حوضه سنخ چای و شمال شرق ارتفاعات موروداغ مشاهده نمود (رجبی و شیرازی طرز م ۱۳۸۸).

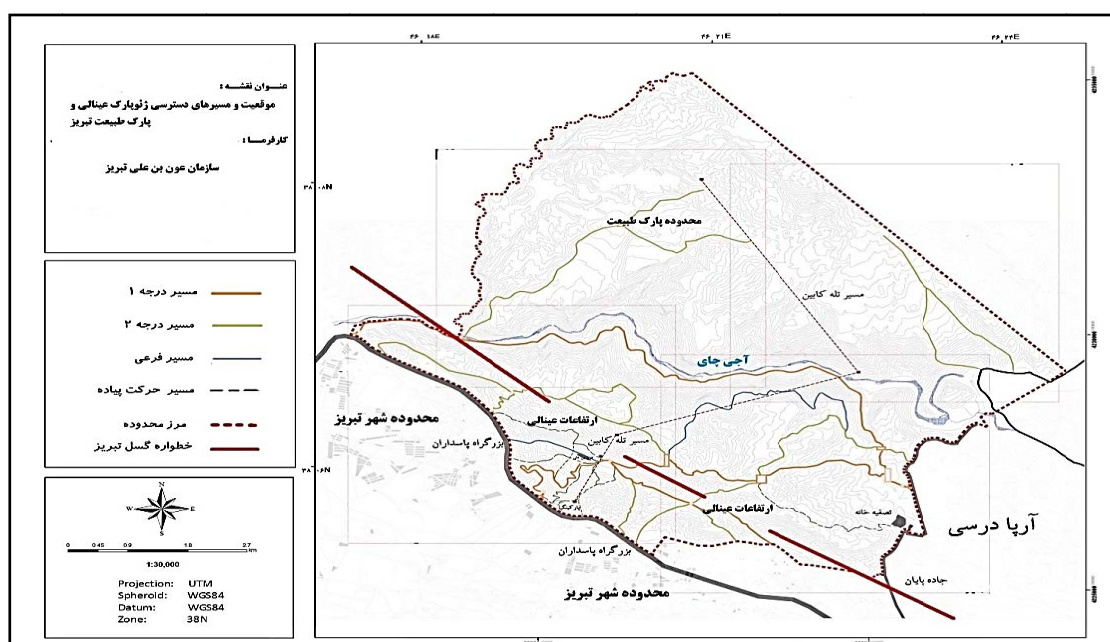
در امتداد گسل تبریز و در محدوده مورد مطالعه، جایگاه ژئوتوریسم دیپریسم دارای ویژگی خاصی از منظر گردشگری و به‌ویژه در دامنه‌های جنوبی ارتفاعات تک‌آلتیکه چندین گنبد نمکی رخنمون دارند، می‌باشد. این گنبد‌ها در شرق شهر تبریز و شمال غرب خواجه مرجان و شمال شرق چله‌خانه سفلی که اغلب توسط مارن‌های میوسن پوشیده شده و رخنمون‌های زیبایی با رنگ‌های قرمز، صورتی، خاکستری تیره، قهوه‌ای و سفید تا حدودی زیادی را تشکیل داده‌اند اغلب با درون لایه‌هایی از آهک می‌باشند (جلیل پور و همکاران ۱۳۹۰). روند تکاملی گنبد‌های نمکی در اثر فعالیت‌های



گسل تبریز می‌باشد که با عنایت به حرکات امتداد لغز و حرکات قائم گسل، با رخنمون های جالبی مشاهده می‌شود. اغلب این گنبدها از جنوب دید بهتری داشته و به همراه چشمه‌های نمکین موجود در حوالی گنبدها، پتانسیل های ژئوتوپ های دیابیری را دارا می‌باشند. به طور نمونه می‌توان به گنبد نمکی خواجه<sup>۱</sup>، داش اسپیران و شوردرق اشاره کرد که در فواصل نسبتاً کمتری از خطواره های اصلی و فرعی گسل تبریز با روش ژئوهاکینگ پیمایش و مشاهده شده است.

### ژئوپارک طبیعت تبریز (ارتفاعات عینالی)

محدوده ژئوسایت عینالی به مساحت ۵ هزار هکتار در شمال شهر تبریز واقع شده است. این محدوده در سیستم مختصات UTM در زون 38 N شمالی در عرض جغرافیایی ۴۲° ۱۵' و ۴۲° ۲۵' و در طول جغرافیایی ۳۸° ۰۶' و ۳۸° ۰۵' واقع شده است. نقشه شماره (۱) موقعیت جغرافیایی منطقه را نشان می‌دهد.



شکل ۳. موقعیت ژئوپارک عینالی و پارک طبیعت تبریز

محدوده شمالی تبریز به دلیل سازوکار گسل تبریز دارای چشم‌انداز قابل محسوسی است که باعث می‌شود علاوه بر شیب‌های تند در منطقه، تنوع زیادی را نیز در اقلیم و همچنین اشکالی از انواع فرسایش را به وجود آورد. در طی بررسی می‌دانی سنگ‌شناسی، توالی چینه‌ها، شبکه زهکشی، فرسایش و اشکال ژئومورفولوژی شامل زمین‌لغزش، ریز مخروط‌افکنه‌ها و واریزه های سنگی و دیواره‌هایی با رخنمون ها و اشکال توف مورد بازدید قرار گرفتند. زون مورد

<sup>۱</sup> - در بخش شمالی گسل تبریز زنجیره‌های از ساختارهای حوضه مانند و گنبدها وجود دارد که همگی دارای کشیدگی با روند شمال غربی - جنوب شرقی هستند. گنبد نمکی خواجه نیز در حاشیه جنوبی یکی از همین حوضه ها تشکیل شده است که ساختار تکنونیک حاکم بر منطقه دلیل اصلی آن می‌باشد. تنش فشاری حاکم بر منطقه، منجر به تشکیل این حوضه ها شده و در ضمن در محل تقاطع گسل تبریز و شاخه فرعی (شمال غربی - جنوب شرقی) گسل نهند پهنه ضعیف و مناسبی برای صعود و تشکیل گنبد نمکی خواجه فراهم کرده است. عوامل دیگری همچون نیروی شناوری، تداوم تشبهای فشاری و بارگذاری تفاضلی نیز عامل تداوم صعود گنبد نمکی بوده اند. گنبد نمکی خواجه جوان بوده و امروزه نیز در حال صعود می باشد. (جلیل پور و همکاران ۱۳۹۰)

بررسی، بخشی از یک واحد زمین‌ساخت مرکب محسوب می‌شود؛ زیرا در ساختمان آن زمین‌های شکسته، چین‌خورده و آتشفشانی به طور وسیعی شرکت یافته‌اند و همچنین اغلب ارتفاعات قطعات بالاآمده در امتداد گسل‌ها را نشان می‌دهند. انواع فرسایش شیاری و بادی در پهنه‌هایی که شیب توپوگرافی زیاد است و جنس زمین از مارن با تداخل ماسه می‌باشد به شدت گسترش یافته و آثار آن بر سطح دامنه‌ها مناظر زیبایی را خلق کرده است. پوشش گیاهی خودرو به دلیل شیب زیاد و خاک‌های خیلی کم‌عمق، تراکم بسیار ضعیفی دارد، درحالی‌که گسترش پوشش درختچه‌های دست کاشت قابل توجه می‌باشد.

فرسایش شیاری و حرکات توده‌ای که عمدتاً شامل واریزه‌های پای دامنه است، به فراوانی در سطح دامنه مشاهده می‌شود و در صورت دستکاری و عملیات جاده‌سازی بر روی دامنه‌ها امکان وقوع زمین‌لغزش نیز افزایش خواهد یافت (زارع ۱۳۸۶). خاک‌هایی با ضخامت بسیار کم، عدم وجود رطوبت کافی و شیب زیاد از موانع اصلی رشد پوشش گیاهی بوده و در نتیجه پوشش گیاهی با تراکم ضعیف مشاهده می‌شود. وجود غالب سکانس چینه‌شناسی تخریبی - تبخیری کربناته در محدوده موردنظر، تکتونیک و گسل خوردگی قطعات رخنمون یافته باعث شده تا علی‌رغم چشم‌انداز ژئو توریستی بارزش، دارای خطر زمین‌لغزش به‌ویژه در شیب‌های بالا باشد. هم‌چنین تیلت شدگی رسوبات کواترنر اغلب در کنار شیب‌های تند همراه با رخنمون خطواره لغزش‌های دیرین از دیدگاه زمین‌ساخت، مناظر زیبایی را خلق کرده است (شکل ۴)



شکل ۴. دسترسی‌ها و معابر ژئومورفوسایت عینالی

منبع: نگارندگان: ۱۳۹۶

### بدلندها (هزار دره)

نواحی و سرزمین‌هایی با سطوح و اشکال بدلندی را می‌توان یکی از مناظر بدیع و توریستی در محدوده مورد مطالعه در این پژوهش دانست. توسعه شبکه زهکشی و آبراهه‌های سطحی بر روی رخنمون‌های فرسایش پذیر مانند شیل و مارن با تداخلی از رس ریز دانه سبب ایجاد پدیده‌های ژئو مورفولوژیک بدلندی (هزار دره) می‌گردد. به‌طور کلی در هر جا که سازندهای نرم و فرسایش پذیر زمین‌شناسی (همانند شیل و مارن و سیلت سنگ) رخنمون یافته باشند مورفولوژی بدلند تشکیل می‌گردد و این در حالی است که سطح عمومی بدلندها به دلیل نفوذ بسیار اندک آب در آنها فاقد پوشش گیاهی می‌باشد.

این واحد ژئو توریستی در انتهای شمال خاوری منطقه و عموماً در نهشته‌های مارنی ایجاد شده است. سیمای عمومی این واحد از نخ آب‌ها و زهکش‌های طبیعی کم ژرفا و به همراه رنگ‌آمیزی متفاوت کانی‌ها منظره‌ای بکر و زیبا خلق کرده است. همان گونه که اشاره شد از جمله مهم‌ترین عوامل ایجادکننده بدلندها؛ عملکرد روان آب‌ها<sup>۱</sup> و فرسایش آبی است. هرچه تراکم شبکه زهکشی طبیعی بیشتر شود، بدلند به مراحل پیشرفتگی خود نزدیک‌تر می‌شود (زارعی نژاد و آزادبخت ۱۳۹۰). تپه‌های کم‌ارتفاع و اراضی بدلندی در امتداد غربی محدوده مورد مطالعه و سمت شمالی جاده صوفیان به سمت مرند، به دلیل عدم توازن در فعالیت‌های تکتونیکی و زمین‌ساخت با فرسایش دینامیکی و آبی در حال تسطیح می‌باشند.



شکل ۵. تصاویر تپه‌های بدلندی (هزار دره) در سمت شرقی ارتفاعات میشو داغ

### ارتفاعات مورو داغ

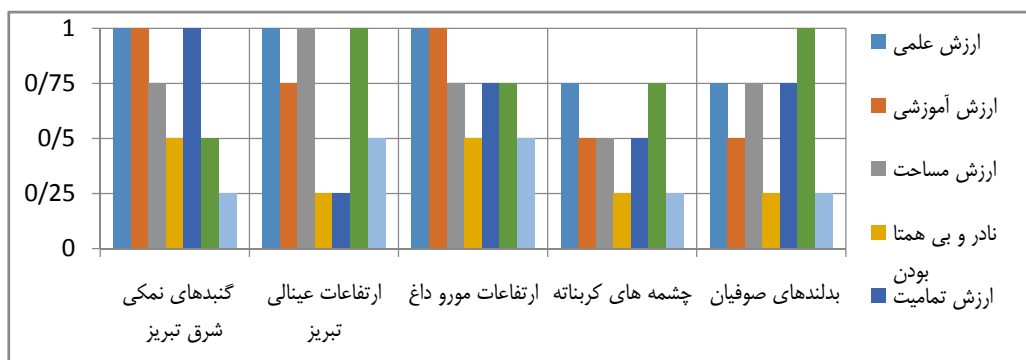
ارتفاعات مورو داغ در ۲۷ کیلومتری شمال غرب تبریز و در فرادیواره گسل تبریز واقع گردیده که با جابه‌جایی راستلغز سیستم گسلی تبریز در چشم‌اندازهای آن شکستگی‌های پر مانند و درهم‌ریختگی ساختارهای درونی را به وجود آورده است. بلندترین قله مورو داغ ۲۲۱۰ متر ارتفاع دارد. در این ناحیه خم شدگی‌های نهایی به دلیل رژیم لغزشی - کششی و اگرآ شدن نیروهای تکتونیکی سبب فرونشست و ایجاد حوضه رسوب‌گذاری در عرض محدود را باعث گردیده است.

<sup>۱</sup> - Running Water

به طور کلی ارتفاعات مورو در یک پهنه دگرریختی لغزشی - فشارشی بوده و از منظر روش های ژئوهایکینگ دارای پتانسیل ژئوتوریسم بالایی می باشد. سیستم گسلی دوپلکس (لغزشی - فشارشی) باعث بالآمدگی ارتفاعات مورو و خلق مناظر خشن و کمیاب در منطقه گسل تبریز شده است. بلوک های سنگی با چهره های عجیب و خشن و دره ها و پرتگاه های عمیق متأثر از گسل تبریز ژئوسایت بی نظری را برای ژئوتوریسم های محلی و فرامحلی خلق کرده است. در محل روستای چله خانه سفلی در دامنه های مورو داغ، ارتفاع پرتگاه گسلی با مناظر زیبایی به چهل متر می رسد که در اثر فرسایش و بریدگی توسط آبراهه ها به صورت اشکال دوزنقه ای و مثلی درآمده اند. چشم انداز مکان ژئو مورفولوژیک مورو، مرهون سیستم های ژئومورفیک مثل سیستم نمیه خشک با فرایندهای ژئومورفیک عمل آب های جاری، هوازدگی، سیستم پریگلاسیر با فرایندهای ژئومورفیک عمل یخبندان است (عابدینی و رنجبری ۱۳۹۵). بررسی های به عمل آمده نشان داد که ارتفاعات مورو نتیجه عملکرد فعالیت های تکتونیکی و زمین ساخت گسلی به همراه فرایندهای رودخانه ای در دوره های مختلف زمین شناسی می باشد و از جذابیت و پتانسیل بالقوه بالایی از منظر ژئوتوریسم برخوردار است.

### یافته های پژوهش

ترویج محصول توانمندی پدیده های ژئومورفوتکتونیک و ژئو مورفولوژیک در محدوده مورد مطالعه و در امتداد بخشی از گسل شمال تبریز که دارای لایه ها و رخنمون های بکر و زیبای سنگی، دیپاری، چشمه های کربناتی و اراضی بدندی به همراه تاکید بر درک فرایندهای به وجود آورنده از ارزش های بی بدیل می باشد (Emmanuel Reynard and et all). ژئومورفوسایت های مورد مطالعه در امتداد و همجوار با گسل فعال تبریز شکل یافته و شواهد علمی و زمین شناختی در مطالعات نشانگر این مطلب است که ارتباط همسو و متأثر از فرایند سیستم گسلی می باشند. ارزیابی پدیده های ژئو مورفولوژیک با رویکرد ژئوتوریسم به ویژه در نواحی فعال در امتداد گسل های فعال که همواره با انواع مختلفی از شاخص های ارزشی معرفی می شوند که از تحلیل های انجام شده از طریق مدل پانیزا و با تاکید ۷ شاخص مدنظر و وزن دهی استاندارد ارزش های علمی، زیبایی شناختی و اکتسابی در کنار همدیگر انجام گردید. با مراجعه حضوری و بازدید میدانی هر یک از پدیده ها بر اساس شاخص های پانیزا، نمره و امتیاز استانداردهای مشروح داده شد که در نهایت نشان دهنده پتانسیل بالای گردشگری پدیده های ژئو مورفولوژیک مورد نظر در امتداد گسل تبریز می باشد. (شکل شماره ۶).



شکل ۶. کمیته ۷ شاخص مورد نظر در روش پانیزا در ژئوسایت های مورد مطالعه

به طور کلی اطلاعات حاصل از این پژوهش این اجازه را به ما می‌دهد که محدوده مورد مطالعه را به عنوان مکان‌های ژئو مورفولوژیک با قابلیت جذب در حوضه ژئوتوریسم و در سطح ملی<sup>۱</sup> و منطقه ای ارزیابی کرده و در رشد اقتصادی و استفاده از توانمندی‌های ژئو مورفولوژیک در توسعه پایدار قدم برداریم.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

محدوده مورد مطالعه در راستای ارتفاعات تک آلتی شرق تبریز تا ارتفاعات شرقی میشو داغ می‌باشد که می‌توان از نتایج تحقیق به پیوند فعالیت‌های تکتونیکی و ژئومورفولوژی و جاذبه‌های ژئوتوریسم در محدوده گسل فعال شمال تبریز، پنج ژئومورفوسایت با ارزش بالا و در ارتباط با توسعه صنعت گردشگری اشاره کرد. ارزش کلی مکان و پدیده‌های ارزیابی شده ژئو مورفولوژیک در این روش که از طریق محاسبه میانگین وزنی ارزش‌ها که برای هر کدام بین صفر تا ۱ است حاکی از این مهم می‌باشد که گنبد‌های دیپایریسم نمکی و ارتفاعات موروداغ به ترتیب دارای بیشترین ارزش‌ها و چشمه‌های کربناته در سمت غربی شهر صوفیان دارای کمترین ارزش از منظر ژئومورفوسایت می‌باشند. در نهایت در این مطالعه تلاش شد تا با بهره‌گیری از روش پانیزا و باز دیده‌های می‌دانی از منطقه، قابلیت‌های گردشگری لندفرم‌ها در امتداد گسل تبریز مورد ارزیابی قرار گیرد. مزیت این روش این است که شاخص‌های مدنظر را از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار می‌دهد و نتیجه نهایی با تلفیق ۷ معیار ارزشمند در رابطه با شناخت و توسعه گردشگری به منظور تعیین ظرفیت پدیده‌های ژئو مورفولوژیک تعیین و مشخص می‌کند. در نهایت مشخص گردید از هفت شاخص مدنظر، ارزش‌های علمی و آموزشی و قابل روئیت بودن بالاترین محسوب می‌شوند و باید مورد توجه مسئولان و مدیران در منطقه مورد مطالعه قرار گیرد.

### منابع

- بهرام نکویی صدری (۱۳۸۸). مبانی زمین گردشگری با تاکید بر ایران، انتشارات سمت.
- بهرام نکویی صدری (۱۳۹۱). نگاهی بر صنعت ژئوتوریسم: پیشرفت‌ها، باورهای غلط و تعاریف در ایران، دومین همایش ملی جایگاه مطالعات ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، تهران.
- بهزاد حاج علیلو و بهرام نکویی صدر (۱۳۹۰). ژئوتوریسم، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- جلیل پور، محمد؛ بهزاد زمانی و محسن موید (۱۳۹۰). بررسی ساختاری گنبد نمکی خواجه در شمال شرق تبریز با هدف بررسی امکان ذخیره سازی گاز، پانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، تهران، انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم.

داود مختاری (۱۳۹۳). اصول موضوعه دانش ژئومورفولوژی و جایگاه ژئوتوریسم (نقدی در حوزه دانش ژئومورفولوژی ایران)، جغرافیا

۱۳ - پدیده‌های ژئومورفولوژیک بر اساس میزان اهمیت در سه سطح منطقه ای، ملی و بین المللی مورد بحث قرار می‌گیرند (شایان و همکاران ۱۳۹۲).

و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۵(۵۳). ۱۰۸-۹۱

داود مختاری، فریبا کرمی و مریم بیاتی خطیبی (۱۳۹۰). شناسایی اشکال مورفوتتیک فعال در گردنه پیام با هدف برنامه‌ریزی ژئوتوریسم- فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۶(۱۰۳)، ۹۲-۶۷

راس کی، داوینگ و دیوید نیوسام (۱۳۸۷). ژئوتوریسم (جهانی)- ترجمه عادل نجف‌زاده و بهرام نکویی صدری، انتشارات سازمان منطقه آزاد ارس، مرکز مطالعات راهبردی.

سازمان توسعه و عمران عون بن علی و پارک طبیعت تبریز(۱۳۹۵). مهندسین مشاور رویان فرانگار سیستم - طرح جامع عون بن علی و پارک طبیعت تبریز.

سیاوش شایان، غلامرضا زارع، محمد شریفی کیا و شهرام امیری (۱۳۹۲). ارزیابی قابلیت گردشگری لندفرم های ژئومورفولوژی (مطالعه موردی: گنبد نمکی کریسا-دشت داراب)، مجله پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، ۱(۴)، ۱۳۲-۱۱۹.

شیرین محمدخان، عبدالکریم ویسی و سمانه ریاحی (۱۳۹۶). پتانسیل‌سنجی قابلیت‌های ژئوسایت‌های توده کوهستانی شاهو با بکارگیری مدل GAM، فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، ۱۲(۳۸)، ۱۱۰-۸۳.

عابدینی، موسی و رنجبری، احد (۱۳۹۵). ژئوتوریسم آذربایجان شرقی، انتشارات نگین سبلان.

محسن زارع (۱۳۸۶). بررسی ژئو مورفولوژیک گسل شمال تبریز و نقش آن در توسعه فیزیکی کلانشهر تبریز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

مختاری، داود (۱۳۹۴) ژئوتوریسم، اداره چاپ و انتشارات دانشگاه تبریز.

مژگان زارعی نژاد و بهرام آزاد بخت (۱۳۹۰). شناسایی شکل‌های ژئومورفولوژیک به منظور مدیریت محیط، (مطالعه موردی: ورقه تخت سلیمان)، نشریه علوم زمین، ۴(۴)، ۱۸۰-۱۶۶.

معصومه رجبی و علی شیری طرزم (۱۳۸۸). تکنونیک نمکی و آثار ژئو مورفولوژیک آن در آذربایجان- مطالعه موردی: گنبد‌های نمکی شمال غرب تبریز، مجله جغرافیا و توسعه، ۷(۱۶)، ۷۰-۴۷.

یاور مسعودی (۱۳۸۸). ژئومورفولوژی گنبد‌های کربناتی (نمونه موردی منطقه صوفیان)- پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند.

Mihai, B., Reynard, E., Werren, G., Savulescu, I., Sandric, I., & Chitu, Z. (2009). Impacts of tourism on geomorphological processes in the Bucegi Mountains in Romania. *Geographica Helvetica*, 64(3), 134-147.

Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., & Scapozza, C. (2007). A method for assessing "scientific" and "additional values" of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 148-158.

May, V. (2008). Integrating the geomorphological environment, cultural heritage, tourism and coastal hazards in practice. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 31(2), 187-194.

Ghazi, J. M., Ólafsdóttir, R., Tongkul, F., & Ghazi, J. M. (2013). Geological features for geotourism in the western part of Sahand Volcano, NW Iran. *Geoheritage*, 5(1), 23-34.

Pralong, J. P., & Reynard, E. (2005). A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value. *Il Quaternario*, 18, 313-319.

- Bayat, M., & Hosseini, P. H. (2010). The Introduction of the Geotourism Specialities of Zagros Gorges, Fars Province, Iran. In The 1st International Applied Geological Congress, Mashhad, Department of Geology, Islamic Azad University.
- Coratza, P., Ghinoi, A., Piacentini, D., & Valdati, J. (2008). Management of geomorphosites in high tourist vocation area: an example of geo-hiking maps in the Alpe Di Fanes (Natural Park of Fanes-Senes-Braies, Italian Dolomites).
- Panizza, M., & Piacente, S. (2008). Geomorphosites and geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, 2(1), 5-9.