# بررسی میزان ارتباط نوسان آب زیرزمینی با عوارض ژئومورفولوژی (مطالعه موردی: دشت پارس‌آباد)

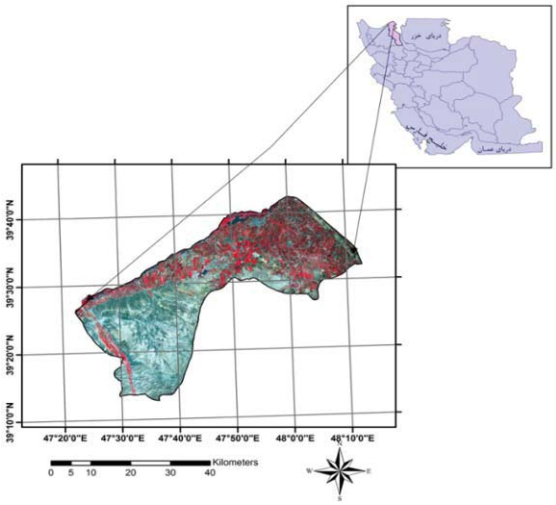
[1]محمد علی زنگنه اسدی ، [2] شهرام بهرامی، [3] الهه اکبری، ۴بهروز پوراسکندر
[1]دانشگاه حکیم سبزواری، maz1asadi@yahoo.com
[2] دانشگاه حکیم سبزواری، bahrami.gh@gmail.com
[3] دانشگاه حکیم سبزواری، e.akbari@hsu.ac.ir
[4]شهرستان پارس‌آباد مغان، behrooz_7008@yahoo.com

## ۱ - مقدمه

پژوهش‌های زمین‌شناسی و زمین ریخت‌شناسی به دلیل ارائه شاخص‌هایی برای اکتشافات آب زیرزمینی و هدایت سریع پژوهشگران جهت کشف مناطق دارای منابع آب زیرزمینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند(۱). یکی از مواد محتوی آب‌های زیرزمینی و محیط تشکیل دهنده آن نهشته‌های آبرفتی و متخلخل دوران چهارم می‌باشد (۴). تقسیم یک ناحیه به واحدهای هیدرومورفولوژیک، مهم‌ترین نقش ژئومورفولوژی در ارزیابی منابع آب زیرزمینی می‌باشد(۵و۶). بطوریکه در تشکیل آبخوان، شیب توپوگرافی، طول و پهنای بستر رودخانه به عنوان متغیرهای ژئومورفولوژی تا حد زیادی دخالت دارند(۷). در مقاله‌ای تأثیر ویژگی‌های ژئومورفولوژی و تغییرات بارش بر آب زیرزمینی دشت گزیر شهرستان بندر لنگه را با استفاده از روش تجربی و تحلیلی مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج بررسی نشان دهنده افزایش افت سطح آب زیرزمینی در نواحی شرق دشت و ارتباط مستقیم آن با فراوانی چاه‌های حفر شده و همچنین خشکسالیهای چند سال اخیر اشاره کرد. دشت پارس‌آباد مغان از نظر فرم و ساختار ژئومورفیکی جزو دشت‌های پست و هموار کشور محسوب می‌شود. عواملی نظیر شیب توپوگرافی، ارتفاع از سطح دریا، نهشته‌های جوان کواترنری، پادگانه‌های آبرفتی قدیمی و جدید و مخروط‌افکنه بر نوسان سطح آب زیرزمینی می‌توانند موثر واقع شوند. به طوری‌که در سال‌های اخیر این نوسان روندی مثبت را در پیش گرفته است(۳). بنابراین تراز آب زیرزمینی در نقاطی از دشت نزدیک به سطح زمین رسیده و مشکلات زیادی را برای مردم به وجود آورده است. از آن جمله می‌توان به زهدار شدن و شور شدن زمین‌های کشاورزی، تخریب پی ساختمان‌های شهری و روستایی و نشست جاده‌ها و بناها اشاره نمود. تغییر در الگوی آبیاری مزارع از سنتی به مکانیزه و زهکشی مداوم مناطق حاوی سطح آب زیرزمینی بالا از جمله راهکارهایی است که می‌توان برای حل این مشکلات اتخاذ کرد. در مناطق با ارتفاع، شیب و قابلیت انتقال پایین، آبیاری مکانیزه و زهکشی مداوم مناطق حاوی سطح آب زیرزمینی بالا برای حل این مشکلات می‌تواند مثمر ثمر واقع شود.

### ۱-۱ منطقه مورد مطالعه

شهرستان پارس‌آباد با مساحتی بالغ بر ۱۵۵۴ کیلومترمربع حدود ۸/۶ درصد از مساحت استان اردبیل را به خود اختصاص داده و شمالی‌ترین شهرستان استان می‌باشد. شیب عمومی منطقه از جنوب رو به شمال می‌باشد و در محدوده ارتفاعی ۲۰ تا ۷۶۰ متر قرار می‌گیرد. از لحاظ موقعیت جغرافیایی بین ۳۹° و۱۲َ تا ۳۹° و۴۲َ عرض شمالی و ۴۷° و۳۱َ تا ۴۸° و۱۳َ طول شرقی که به صورت دشت هموار در شمال شرقی فلات مرتفع آذربایجان جای گرفته است. از نظر زمین‌شناسی بخش عمده‌ای از محدوده مورد مطالعه در دوره اولیگوسن از دوران سوم تا دوران چهارم(عصر حاضر) تشکیل شده است. رسوبات نئوژن منطقه به حوزه رسوب‌گذاری البرز شمالی، یعنی پنتوکاسپین تعلق دارد. واحدهای زمین‌شناسی کواترنری دارای گستردگی بسیار وسیعی در منطقه است به طوری که ۱۴۴۳/۳ کیلومتر از منطقه را با ۹۲/۳۹ درصد پوشانده است. . از عوارض ژئومورفولوژی موثر در منابع آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه می‌توان به واحد ژئومورفیک فرسایش تراکمی: پادگانه آبرفتی قدیم و جدید، دشتهای سیلابی، مخروط افکنه و تپه‌های لسی.




**شکل۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه**

## ۲ - مواد و روش‌ها

در انجام این پژوهش به روش‌ها و مدل‌های انترپولاسیون به صورت کریجینگ، محاسبات رستری، تولید مدل رقومی زمین[1] (DEM)، همبستگی همبستگی پیرسون و همپوشانی می‌توان اشاره نمود. انترپولاسیون به روش کریجینگ بر اساس تخمین مدل‌های آمار فضایی صورت می‌گیرد، فرآیندی است که طی آن می‌توان مقدار یک کمیت در نقاطی با مختصات معلوم را با استفاده از مقدار همان کمیت در نقاط دیگری با مختصات معلوم به دست آورد.

$$Z_v^* = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \, GZ_{V_i} \qquad (1)$$

$Z^*_v$ پارامتر تخمینی، $\lambda i$ وزن یا اهمیت کمیت وابسته به نمونه $i$ ام و $ZVi$ پارامتر معلوم می‌باشد. روش مذکور روشی ژئواستاتیک است که در آن واریانس مکانی، موقعیت و توزیع نمونه ها مورد ملاحظه قرار می‌گیرد(۲).

## ۳ - نتایج و بحث

برای بررسی نحوه تاثیر عوارض ژئومورفولوژی بر نوسان سطح آب زیرزمینی، میزان همبستگی پیرسون بین عوامل با نوسان سطح آب زیرزمینی بدست آمده است. در این تحقیق عوامل شیب، ارتفاع از سطح دریا، قابلیت انتقال، تخلخل، نفوذپذیری، بارش و تبخیر و تعرق به عنوان متغیرهای مستقل و سطح آب زیرزمینی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. پس از تولید نقشه‌های پایه هر متغیر به روش‌های کریجینگ و مدل رقومی زمین، میزان ارتباط نوسان آب زیرزمینی با این متغیرها تعیین گردید. بنحویکه نوسان سطح آب زیرزمینی با عوامل شیب، ارتفاع، قابلیت انتقال و تخلخل، همبستگی بالا و با عوامل نفوذپذیری، بارش و تبخیر و تعرق همبستگی پایینی دارد(جدول۱). با توجه به آمار چاه‌های مشاهده‌ای منطقه، تجزیه و تحلیل و شناسایی عوارض موثر در نوسان آب زیرزمینی شیب و ارتفاع منطقه مورد مطالعه از جنوب به سمت شمال کاهش می‌یابد. در نزدیکی رود ارس هم به دلیل برخورداری از آب رود ارس و شیب نزدیک صفر و ارتفاع پست، سطح آب زیرزمینی افزایش می‌یابد.

**جدول۱، ضریب همبستگی پیرسون**

| | | شیب | ارتفاع | قابلیت انتقال | تخلخل | نفوذپذیری | بارش | تبخیر و تعرق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تراز آب | همبستگی پیرسون | -.492** | -.766** | -.636** | . 601** | . 205* | .346* | -.354* |
| | Sig. (2-tailed) | .004 | .000 | .000 | .000 | . 089 | .052 | .047 |

1-Digital Elevation Model

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |

بخش‌های شمال شرقی منطقه و ساحل رود ارس دارای سطح آب زیرزمینی بالا می‌باشد. مناطق جنوبی دشت به عنوان مناطق تغذیه و نیز با شیب بالا، با سطح آب زیرزمینی پایینی روبرو می‌باشند. ازاین‌رو در منطقه مورد مطالعه سطح آب زیرزمینی نسبت به سطح زمین از جنوب به سمت شمال افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر از شمال به سمت جنوب از تراز سطح آب زیرزمینی کاسته می‌شود. این در حالی است که ارتفاع و شیب توپوگرافی نیز افزایش می‌یابد بنابراین، تراز آب زیرزمینی با ارتفاع و شیب منطقه مورد مطالعه رابطه معکوسی دارد.

## ٤ - نتیجه گیری

با توجه به ویژگی‌های منطقه چنین استنباط می‌شود که عامل شیب و ارتفاع از سطح دریا از فاکتورهای مهمی هستند که در نوسان آب زیرزمینی منطقه نقش بسیارمهمی را ایفا می‌کنند. بنابراین حرکت آب زیرزمینی در این مناطق بسیار کند بوده(شیب هیدرولیکی نیز با شیب توپوگرافی منطقه مطابقت می‌کند)، از جهت دیگر سازند این مناطق به دلیل رسی و سیلتی بودن جزو خاک‌های سنگین است و باعث کندی بیشتر این حرکت می‌شود. لذا ارتباط عوارض ژئومورفیک از قبیل شیب، ارتفاع و نوع رسوبات(ریزدانه و درشت دانه) عواملی مهم در نوسان آب زیرزمینی می‌باشند. تحلیل آماری که در مورد عوارض ژئومورفولوژی و تاثیر متقابل آن بر روی آب زیرزمینی دشت پارس‌آباد انجام گرفته نشان دهنده همبستگی بالای بین این واحدها و نوسان آب زیرزمینی می‌باشد. میزان همبستگی بین این عوارض ژئومورفیک با نوسان آب زیرزمینی$R=0.988$ و سطح معنی‌داری یا sig نیز ۰/۰۰۰ می‌باشد که $H_0$ را با اطمینان بالای ۰/۹۹۹ رد می‌کند. لذا ایجاد زهکشی‌های مناسب در مناطقی که فاقد زهکشی هستند بخصوص نزدیک شهرها و روستاهایی که سطح آب زیرزمینی بالا است، ضروری به نظر می‌رسد. استفاده از سیستم آبیاری مدرن در منطقه از قبیل سیستم آبیاری بارانی قطره‌ای به دلیل پتانسیل بالای منطقه از نظر کشاورزی نیز بسیار ضروری می‌باشد. در مناطق با ارتفاع، شیب و قابلیت انتقال پایین، آبیاری مکانیزه و زهکشی مداوم مناطق حاوی سطح آب زیرزمینی بالا برای حل مشکلات ناشی از بالا بودن سطح آب زیرزمینی نظیر زهدار شدن و شور شدن زمین‌های کشاورزی، تخریب پی ساختمان‌های شهری و روستایی و نشست جاده‌ها و بناها می‌تواند مثمر ثمر واقع شود.

## ٥ - مراجع


- آدینه حمیدرضا، یمانی مجتبی، انصاری لاری احمد، **تأثیر ویژگی‌های ژئومورفولوژی و تغییرات بارش بر آب زیرزمینی دشت گزیر مورد مطالعه: شهرستان بندر لنگه**. فصلنامه جغرافیای طبیعی، شماره‌ی ۱۰، شماره صفحه‌ها ۱۵- ۳۱، سال ۱۳۸۹.
- جوانی، ولی و جباری، ایرج، **شاخص‌های زمین ریخت‌شناسی در شناسایی منابع آب زیرزمینی، (مطالعه‌ی موردی دشت اهر)**، مجله علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، شماره‌ی ۲۵، شماره صفحه‌ها ۵۱-۷۱، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال ۱۳۸۸.
- قهروردی تالی، منیژه، **ارزیابی درون‌یابی به روش کریجینگ**، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره۴۳، شماره صفحه‌ها ۹۵-۱۱۸، مرکز GIS جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه تربیت معلم تهران، سال ۱۳۸۱.
- مهندسین مشاور مهاب قدس، **گزارش مطالعات آب زیرزمینی محدود مطالعاتی مغان**، شماره گزارش، ۱۶۶۴ سال ۱۳۸۸.
- Frinklin, W,S. Hubabo, Z. (1980), **"Fundamentals of groundwater"**, NewYork, John Wiley.
- Selby, M. j. (1985), **"Earth's changing surface, an introduction to geomorphology"**, Oxford, University, pp 608.
- Small, R. J. (1997), **"Geomorphology and hydrology"**, New York, Longman.
- Verstappn, H.Th (1998), **"Applied geomorphology"**, Elsevier.

# بررسی نقش مورفومتری و مورفولوژی سنگ کف دشت مشهد در توسعه کلانشهر مشهد

[۱] رضا خیرآبادی، [۲] افسانه داورپناه تنها قوچان، [۳] وجیهه قلی زاده، [۴] مینا سلیمانیان

[۱] شرکت پایش آبخوان پارس، kheirabadi@hotmail.com
[۲] دانشگاه پیام نور مشهد، afsane.davarpanah@yahoo.com
[۳] دانشگاه پیام نور چناران ، vajihe_gholizade@yahoo.com
[۴] شرکت پایش آب توسعه شرق ، soleymanian.mina@gmail.com

## ۱- مقدمه

رشد روز افزون جمعیت ، توسعه کشاورزی و صنعت ، افزایش سطح بهداشت عمومی نیاز به آب را در کلیه مناطق کشور افزایش داده است . از سوی دیگر محدودیت منابع آبی و کاهش کمیت و کیفیت آب در دسترس ، میزان سرانه آب در مناطق مختلف کشور را کاهش داده است .

در این میان حوضه آبریز کشف رود با وجود شهر مقدس مشهد در مرکز آن و جاذبه بارگاه ملکوتی امام هشتم شیعیان جهان به قطب مهاجرت ، سیاحت و زیارت در کشور تبدیل شده است موضوع افزایش جمعیت همراه با توسعه کشاورزی و صنایع شرایطی را بوجود آورده که سرانه آب در این حوضه آبریز افزایش چشمگیری داشته است .

محدودیت منابع آب سطحی ، برداشت مازاد آب های زیرزمینی و افت شدید سطح آب ، افزایش آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی ، فرونشست زمین و دیگر معضلات بوجود آمده در حوضه آبریز کشف رود ، ادامه شرایط فعلی را ناممکن و آینده حوضه و زندگی پایدار ساکنین را تهدید می کند .

همانطور که می دانیم آبخانه ها ، محیط هایی طبیعی با ساختمانی مخزنی شکل می باشند . این ساختمان از اجزایی نظیر سقف ، دیواره و کف تشکیل شده است . مسئله اصلی در این مقاله این موضوع می باشد که آیا شناخت مورفومتری (شکل و خصوصیات) سنگ کف که کف مخزن آب زیرزمینی را شکل می دهد میتواند نقشی در توسعه کلانشهر مشهد ایفا نماید ؟

## ۲- مواد و روش ها

روش تحقیق در این گزارش استقرایی و علّی است و علاوه بر این اطلاعات مورد نیاز عمدتاً از طریق اسنادی و کتابخانه ای تهیه و امور میدانی نیز به فراخور انجام پذیرفته است.

۱) مطالعات اسنادی و کتابخانه ای با استفاده از منابع موجود در شرکت آب منطقه ای خراسان رضوی، سازمان زمین شناسی منطقه شمال شرق، شرکت آب و فاضلاب خراسان رضوی، سازمان منابع طبیعی خراسان رضوی به همراه آمار اقلیمی سازمان هواشناسی خراسان رضوی بوده است.

۲) به منظور تطبیق اطلاعات اسنادی با میدانی همچنین دستیابی به برخی داده های محیطی عملیات پیمایش صحرایی انجام پذیرفته است. اکثر این برداشت ها در حوزه بررسی خصوصیات فیزیکی بوده است .

۳) تهیه و ورود لایه های اطلاعاتی مورد نیاز تهیه نقشه

الف: اسکن نقشه های پایه

ب: رقومی کردن نقشه های اسکن شده با استفاده از نرم افزارهای . GIS, Auto Cad

ج: تلفیق نقشه ها جهت رسیدن به نتایج مورد بررسی.

## ۳- بحث و نتیجه گیری

نفوذ رواناب حاصل از نزولات جوی پس از گذشت از لایه های مختلف زمین به آبخانه زیرزمینی رسیده و در آنجا ذخیره می گردد. در حقیقت تجمع آب بر روی لایه نفوذ ناپذیر که سنگ کف نامیده میشود ، یکی از عوامل اصلی تشکیل آبخانه است . لذا در بررسی های منابع آب زیرزمینی شناخت سنگ کف و خصوصیات آن از مسائل حیاتی میباشد .

از آنجا که شناخت خصوصیات سنگ کف بعلت مدفون بودن در زیر رسوبات بسیار مشکل می باشد، لذا , استفاده از روشهای مستقیم مانند حفر چاه های اکتشافی و روشهای غیر مستقیم مانند ژئوفیزیک و همچنین ترکیب هر دو روش با هم منجر به بررسی سنگ کف می شود .

منطقه مورد مطالعه که جزئی از حوضه آبریز کشف رود است دارای وسعتی معادل ۹۹۰۹ کیلومتر مربع و ارتفاع متوسط ۱۴۹۷ متر از سطح دریا بوده و شهرستانهای مشهد و چناران را شامل می شود.

با استفاده از مطالعات ژئوفیزیکی در محدوده مطالعاتی دشت مشهد که با هدف برآورد عمق و مورفولوژی سنگ کف و ضخامت رسوبات آبرفتی انجام شد ، نتایج زیر بدست آمده است:

در محدودهٔ غرب چناران به طرف قوچان عمق سنگ کف نسبت به سایر نقاط دشت کمتر و به تقریب ، زیر ۲۰۰ متر می‌باشد .همچنین در محدودهٔ چناران به سمت مشهد عمق تقریبی سنگ کف حدوداً بین ۱۰ متر تا ۲۵۰ متر تغییر می کند .می توان عنوان کرد که در حاشیهٔ ارتفاعات شمالی دشت سنگ کف نسبت به سایر نقاط دشت از کمترین عمق برخوردار بوده و متوسط آن حدود ۱۰ تا ۱۰۰ متر تغییر می‌کند . در شرقی‌ترین محدودهٔ دشت (شرق شهر مشهد) نیز سنگ کف در اعماق زیادی قرار گرفته است و عمق آنرا در این محدوده بین ۵۰ تا ۲۵۰ متر در نظر گرفته و می‌توان گفت که سنگ کف در این محدوده نسبت به سایر نقاط دشت در عمق بیشتری قرار گرفته است .

بطور کلی مورفولوژی سنگ کف دشت مشهد بصورت مسطح نبوده و در مناطق مختلف دارای ناهمواری های مختلفی است. طبیعی است که این اختلاف می تواند علل و عوامل مختلفی داشته باشد وخود نیز باعث ایجاد ناهمگنی در دیگر شرایط محیطی ، از جمله منابع آب گردد .

## ۴- یافته های تحقیق

در این تحقیق به بررسی مورفومتری و مورفولوژی سنگ کف دشت مشهد و نقش آن در توسعه کلانشهر مشهد بررسی گردید و به این نتیجه رسیدیم که بدون شناخت مورفولوژی و مورفومتری سنگ کف محاسبه حجم مخزن آب زیرزمینی میسر نبوده و سنگ کف بر کیفیت منابع آب زیرزمینی نیز می تواند اثر گذار باشد . همچنین با توجه به اینکه منابع آب در توسعه کلانشهر ها از اهمیت زیادی برخوردار می باشد مشخص گردید که توزیع مکانی منابع آب بخصوص چاه ها تا حدوی متاثر از عمق سنگ کف بوده و به کمک مورفولوژی سنگ کف می توان محل های مناسبی جهت حفر چاه و پروژه های تغذیه مصنوعی شناسایی و از این قبیل موارد جهت مدیریت کمی و کیفی منابع آب در توسعه کلانشهر مشهد استفاده نمود . شایان ذکر است که برداشت بی رویه از منابع آب عامل اصلی فرونشست در سطح منطقه مورد مطالعه می باشد که توسعه کلانشهر مشهد را با مخاطره جدی مواجه کرده است.

**کلمات کلیدی :**

آبخانه ، سنگ کف ، مورفومتری ، مورفولوژی ، ژئوفیزیک , کلانشهر , فرونشست ، منابع آب

**منابع:**

- زمردیان، محمدجعفر، ژئومورفولوژی ایران (جلد اول)، فرایندهای ساختمانی و دینامیک‌های درونی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد ، ۱۳۸۷.
- زمردیان، محمدجعفر، ژئومورفولوژی ایران (جلد دوم)، فرایندهای اقلیمی و دینامیک های بیرونی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۷.
- طباطبایی یزدی، ج. و م. نصیری. سدهای زیرزمینی راهی برای جبران خشکسالی. اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی. ۱۳۷۹.
- علیزاده امین, مدل ریاضی محدوده مطالعاتی مشهد,کمیته تحقیقات کاربردی خراسان رضوی ,۱۳۸۳.

# تکامل مخروط‌افکنه مردق‌چای و نقش آن در منابع آب و الگوی سکونتگاه‌های شهرستان ملکان

جبرائیل ملکی [۱]، منصور خیری زاده آروق [۲]، اسماعیل خیری زاده آروق [۳]
[۱] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تربیت مدرس، E- mail: maleki_jabrail@yahoo.com
[۲] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، E- mail: m_kheirizadeh@yahoo.com
[۳] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد، واحد مرند، E- mail: mkheirizadeh@yahoo.com

## ۱- مقدمه

مخروط‌افکنه‌ها به علت داشتن شرایط مناسب، موقعیت خوبی را برای استقرار سکونتگاه‌ها و مراکز استقرار انسانی از دوره‌های پیش از تاریخ تاکنون در بسیاری از نقاط جهان فراهم ساخته‌اند (مقصودی و محمدنژاد آروق،۱۳۹۰: ۱۸۴) و از اینرو بطور فزاینده و متراکم مورد استفاده قرار می گیرند. شناخت مکانیسم‌های فعال برروی این لندفرم‌ها و ویژگی‌های آنها و همچنین نوع استفاده و کاربری این واحدها در استفاده بهتر از محیط طبیعی و توسعه پایدار دارای اهمیت بسیاری می باشد. در این تحقیق ویژگی‌ها و تحولات ژئومورفولوژیکی مخروط‌افکنه مردق‌چای (موردوچای) و نقش آن در توسعه منطقه مورد بررسی قرار گرفته است. مخروط‌افکنه مردق‌چای با مساحتی در حدود ۹۰ کیلومترمربع قسمت عمده‌ای از دشت ملکان را تشکیل می‌دهد. رودخانه مردق‌چای از دامنه جنوبی توده آتشفشانی سهند سرچشمه می‌گیرد و پس از گذر از شهرستان ملکان به دریاچه اورمیه می‌ریزد. مساله شوری آبهای زیرزمینی و به تبع آن شوری خاک، بعلت مجاورت با دریاچه ارومیه، مسائل ناشی از نوسانات سطح آب‌های زیرزمینی و سیلاب‌های مردق‌چای از جمله مشکلات و مسائل این منطقه می‌باشند.

## ۲- مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از روش‌های میدانی، کتابخانه‌ای و تحلیلی انجام گرفته است. داده‌های مورد نیاز شامل: نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای ASTER و +ETM، عکس‌های هوایی، نقشه‌های خاک، داده‌های اقلیمی، رسوب-شناسی، سطوح پیزومتریک آب‌های زیرزمینی و کیفیت شیمیایی آنها می‌باشند. برای تهیه لایه‌های اطلاعاتی از نرم‌افزارهای Arc GIS و ENVI استفاده شد. برای شناسایی محدوده مخروط‌افکنه از دشت ملکان و همچنین مخروط‌افکنه‌های مجاور یعنی لیلان چای و زرینه رود (جئغاتی چای) از داده-های شیب، خاکشناسی، رسوب شناسی و ژئومورفولوژی استفاده گردید. برای نمونه، وجود برکه‌های آبی قره‌چال و آروق در جنوب و عباس‌آباد در شمال مخروط‌افکنه، حد جنوبی و شمالی آنرا مشخص می‌سازد که در ارتباط کامل با مخروط افکنه شکل گرفته اند. همچنین با توجه به اختلاف بافت رسوبات بدست آمده از لوگ زمین شناسی چاه‌های نمونه نصرت آباد و مهماندار به آسانی محدوده مخروط‌افکنه مشخص می‌شود.

## ۳- یافته‌های تحقیق

### ۳-۱- شکل‌گیری و تکامل مخروط‌افکنه مردق‌چای

با توجه به ژئومورفولوژی منطقه می‌توان چگونگی شکل‌گیری و تکامل مخروط‌افکنه مردق‌چای در موقعیت کنونی را توجیه کرد. از نظر ساختمانی، در منطقه مورد مطالعه که تحت تاثیر حوضه مردق‌چای می‌باشد، چهار نوع ساختمان زمین‌شناسی می‌توان تشخیص داد که تحت تاثیر فازهای مختلف کوهزایی آلپی ایجاد شده‌اند. اولین و مهمترین ساختمان، ارتفاعات آتشفشانی سهند می‌باشد. قله آتشفشانی سهند منبع تامین آب و رسوب دشت ملکان می‌باشد که از مهمترین عوامل تکوین و تحولات مخروط افکنه و دشت ملکان است. دومین ساختمان، کوه‌های قره‌قشون و ارتفاعات شرقی دشت می‌باشد که از سنگهای دگرگونی و رسوبی، شامل شیلت، کوارتزیت و سنگ آهک تشکیل شده است، راس مخروط افکنه مردق چای مشرف به رشته کوه قره‌قشون می‌باشد که بوسیله رودخانه مردق بریده شده است. سومین واحد ساختمانی، رشته‌کوه شروانشاهلو می‌باشد که از سنگهای آهکی، شیل و ماسه سنگ تشکیل شده است، رشته کوه شروانشاهلو بوسیله رودخانه مردق‌چای بریده شده و دره تنگ و عمیقی را بوجود آورده است. چهارمین واحد ساختمانی، دشت ساختمانی ملکان می‌باشد که قسمتی از چاله ساختمانی دریاچه ارومیه است و در اثر عقب‌نشینی آب دریاچه ایجاد شده است. این دشت دارای رسوبات عمیق آبرفتی است که

عمق آن به ۱۰۵ متر می‌رسد. درمنطقه مورد مطالعه یکی از مهمترین عواملی که باعث شکل‌گیری مخروط‌افکنه مردق‌چای در موقعیت فعلی شده، پدیده عدم انطباق می‌باشد. عدم انطباق رودخانه مردق از نوع تحمیلی است. رشته‌کوه شروانشاهلو مربوط به دوره تریاس و ژوراسیک می‌باشند. در دوره میوسن میانی، حدود ۱۲ میلیون سال پیش در اثر فعالیت‌های آتشفشانی سهند، توف‌ها و مواد آذرآواری تا فواصل دوری از مرکز فوران از جمله دشت ملکان پرتاب شده است. این امر باعث شده که رشته کوه شروانشاهلو به صورت دگرشیب زیر رسوبات سازند مراغه (خاکسترهای آتشفشانی سهند) مدفون شوند. در حال حاضر بقایای مواد آتش‌فشانی فوق را در گوشه و کنار منطقه مورد مطالعه می‌توان مشاهده نمود. با شکل‌گیری مخروط سهند، شبکه‌های زهکشی به صورت واگرا بر روی آن ایجاد می‌شود. درنتیجه، رودخانه مردوق با جریان یافتن بر روی سازند مراغه به به سقف بالایی رشته کوه شروانشاهلو رسیده و آن را بریده است. به نظر می‌رسد که در پایین‌دست روستاهای مغانجق و مردق یعنی محل تلاقی دو شاخه اصلی مردق‌چای پدیده اسارت نیز اتفاق افتاده است که این مساله نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد.

خاک‌های با تیپ دشت‌های دامنه‌ای به طور وسیع در روی واحد ژئومورفولوژی مخروط‌افکنه دیده می‌شود که از آبرفت‌های مردق چای تشکیل شده است. بافت خاک‌های آن متوسط تا سنگین و ساختمان خاک، تکامل یافته است.

### ۳-۲- سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی منطقه

سطح آبهای زیرزمینی در کشاورزی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. مطالعه سطوح ایستابی در ایستگاه های منطقه مورد مطالعه (طی دوره آماری ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵) نشان می دهد که از راس مخروط‌افکنه به سمت پای دشت، سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی افزایش می‌یابد. داده‌های ایستگاه‌های قلعه جوق، قوریجان، آروق و تازه قلعه که در واحد مخروط افکنه قرار دارند، نشان می‌دهد که سطح آب‌های زیرزمینی در این واحد، بیشتر از سه متر است. بررسی داده-های ایستگاه‌های موجود در پای‌دشت نیز نشان‌دهنده این است که سطح ایستابی بطور متوسط در حدود ۲/۵ الی ۱/۵ متر می‌باشد. علاوه بر آن حداقل سطوح ایستابی در ایستگاههای مورد مطالعه در طی دوره آماری حائز اهمیت است. داده‌های موجود نشان‌دهنده آن است که حداقل سطوح ایستابی از سمت واحد مخروط افکنه به سمت واحد پای دشت، کمتر می باشد. کم بودن متوسط سطح ایستابی و حداقل سطح ایستابی در واحد های ژئومورفولوژیکی، محدودیتی در بهره برداری زراعی و انتخاب نوع کشت منطقه می‌باشد.

### ۳-۳- کیفیت آب های زیرزمینی

برای مطالعه کیفیت آب‌های زیرزمینی از نمودار ویل کاکس با توجه به شاخص های شوری و مقدار سدیم استفاده شد. در قسمت‌های بالادست دشت و در روی مخروط‌افکنه آب‌های زیرزمینی در گروه $C_3 S_1$ قرار دارد که نشانگر شوری متوسط و سدیم کمتر و کیفیت متوسط آنها برای آبیاری می‌باشد. درقسمت پای‌دشت، رده آب‌ها در گروه $C_4 S_1$ قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده کیفیت بد آب برای کشاورزی است. بنابراین، با دور شدن از راس مخروط‌افکنه بر شوری و قلیائیت آب های زیرزمینی افزوده می‌شود. شوری آب نقش مهمی را در تعیین نوع کشت بازی می‌کند و عاملی بازدارنده برای زراعت است. نمودار تغییرات هدایت الکتریکی (کموگراف) دشت ملکان نشان‌دهنده افزایش میزان شوری آب‌های زیرزمینی می‌باشد. برای نمونه هدایت الکتریکی از ۱۱۹۶ میکروزیمنس بر سانتی‌متر مربع در خرداد ۱۳۷۷ به ۱۴۱۲ میکروزیمنس بر سانتی‌متر مربع در خرداد ۱۳۹۰ رسیده است. که این امر می‌تواند پیشروی آب‌های زیرزمینی شور منطقه دریاچه اورمیه را نشان دهد.

### ۳-۴- تاثیر مخروط‌افکنه مردق‌چای بر الگوی استقرار و توسعه سکونتگاه‌های شهرستان ملکان

طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیت شهرستان ملکان ۱۰۶۱۱۸ نفر می‌باشد که از این تعداد ۳۱۴۸۷ شهرنشین (۲۹/۶۷ درصد) و ۷۴۶۳۱ روستانشین (۷۰/۳۳ درصد) می‌باشندکه میزان شهرنشینی نسبت به دوره سرشماری قبلی اندکی کاهش نشان می‌دهد. این شهرستان دارای ۲ بخش و ۵ دهستان است. پراکندگی سکونتگاههای شهرستان ملکان در تمام ناحیه یکسان نیست و تحت تاثیر امکانات و وضعیت طبیعی منطقه متفاوت است. مهمترین عوامل طبیعی دخیل در پراکندگی سکونتگاه‌های این شهرستان، آب، خاک و ارتفاع می‌باشد. اندازه سکونتگاه‌ها با سطح برخورداری از منابع طبیعی و کشاورزی ارتباط مستقیم دارد. ازلحاظ شکاف عملکردی نیز می توان به نارسائی و توزیع نامناسب تأسیسات و تجهیزات زیربنایی، رفاه و پشتیبانی تولید، فعالیت و عدم یکپارچگی فضایی سکونتگاه‌ها، عدم وجود سلسله مراتب سکونتگاهی منظم، منطقی و کارآمد بین سکونتگاه‌ها و تقدم و تسلط قطبی شهر ملکان بر پیکره شهرستان اشاره کرد. به طور کلی باتوجه به مطالعات صورت گرفته، الگوی استقرار فضایی سکونتگاه‌های ناحیه با تأکید بر منابع آب را می توان به صورت قطاع‌هایی با جهت شمال شرق به جنوب غرب دانست که ناشی از جهت و مسیر شبکه آبهای سطحی بویژه در ارتباط با مخروط‌افکنه مردق‌چای می باشد. نظام سلسله مراتبی دهستان‌های شهرستان از نظم خاصی تبعیت نمی‌کند و ازنظر رتبه، جمعیت دهستان مرکزی تقریباً ۵ برابر دهستان لیلان شمالی است. به عبارت بهتر می‌توان گفت که دهستان‌های شهرستان تقریباً دارای جمعیت

نزدیک به هم نبوده و بالاتر از نظام رتبه اندازه قراردارند. دهستان گاودول مرکزی که بر روی مخروط‌افکنه مردق‌چای واقع شده است، به دلیل واقع شدن در منطقه ای هموار و با داشتن منابع آب و خاک مناسب دارای بیشترین جمعیت می‌باشد. در حالی که دهستان‌های گاودول شرقی و لیلان شمالی بخاطر دوری از مرکز شهرستان و همچنین واقع شدن در منطقه ای ناهموار و نداشتن خاک مناسب و مناطق مستعد کشاورزی دارای جمعیت کمی می‌باشند. بنابراین مخروط‌افکنه مردق‌چای نقش عمده‌ای را در الگوی سکونتگاه‌های شهرستان ملکان ایفا کرده است. دهستان گاودول مرکزی که بر روی این مخروط‌افکنه مستقر شده، با دارا بودن ۱۹ روستا با ۲۶۶۲۳ نفر جمعیت (سرشماری سال ۱۳۸۵) پرجمعیت ترین دهستان شهرستان می باشد. میانگین جمعیتی این دهستان ۱۴۰۱ نفر می باشد و تراکم جمعیتی آن ۱۴۸/۷ نفر در کیلومترمربع است. بیشتر آبادی‌های این دهستان به خاطر مستعد و حاصلخیز بودن خاک، جمعیتی بالای ۵۰۰ نفر(۱۲روستا) دارند. درکل می توان نتیجه گرفت که دهستان گاودول مرکزی به علت مستقر شدن بر روی مخروط‌افکنه از لحاظ برخورداری از خدمات و کارکردها، نسبت به دهستان‌های دیگر از وضعیت مناسبی برخوردار می‌باشد.

## ۴- نتایج

مخروط‌افکنه مردق‌چای بر اثر یک عدم انطباق از نوع تحمیلی (ناشی از مردق چای) در موقعیت فعلی شکل گرفته است و همزمان با پسروی خط ساحلی دریاچه اورمیه در طی کواترنری به سمت پایین‌دست خود توسعه پیدا کرده است که از جمله شواهد آن، وجود پادگانه‌های دریاچه‌ای در شمال مخروط‌افکنه و در دو طرف اتوبان ملکان- بناب می‌باشد. مخروط‌افکنه مذکور فرصت‌ها و پتانسیل‌های فراوانی را برای منطقه به ارمغان آورده و در سایه منابع بالقوه آن، شهر ملکان به همراه روستاهای مجاور به افزایش جمعیت دست زده و در طی چند دهه از یک بخش (ملک‌کندی) به سطح شهرستان ارتقا پیدا کرده است. مراکز جمعیتی منطقه، بیشتر به صورت روستاهای پرجمعیت می‌باشد که مهاجرت‌های عمده به صورت پلکانی یعنی از روستاهای کوچک به روستاهای پرجمعیت می‌باشد که همین امر باعث وارد آمدن فشار به منابع طبیعی منطقه شده است که بهترین نمونه آن، افزایش میزان شوری آب‌های زیرزمینی در اثر برداشت بی‌رویه می‌باشد. احداث سیل بند و بتونی کردن قسمت‌هایی از سواحل رودخانه مردق‌چای باعث شده است که این مخروط افکنه یک مخروط افکنه تقریبا مرده باشد که سطح آن یا به زیر کشت (بیشتر به صورت باغات انگور) رفته و یا به اشغال سازه‌های انسانی درآمده است. توزیع مناسب شبکه‌های سطحی بالادست مخروط افکنه و استفاده از آبهای سطحی به نسبت آبهای زیرزمینی در پایین دست مخروط افکنه در درازمدت موجب افزایش کیفیت اراضی پائین دست و کاهش میزان شوری آنها خواهد شد. زهکشی اراضی پایین دست راهکاری مناسب برای افزایش کیفیت خاک در این قسمت و بهره وری اراضی خواهد شد.

## ۵- منابع

۱. مقصودی، مهران و وحید محمدنژاد آروق، ۱۳۹۰، ژئومورفولوژی مخروط‌افکنه‌ها، انتشارات دانشگاه تهران.

# شناخت پتانسیل ژئوتوریسمی منطقه شیروان دره سی با استفاده از مدل SWOT

دکتر داوود مختاری۱، ارسلان مهرورز۲ ،مسعود رحیمی۳
۱- عضو هیت علمی دانشگاه تبریز d_mokhtari@tabrizu.ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز arsalanmehrvarz@yahoo.com
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران masoud.rahimi.86@yahoo.com

**مقدمه :**

ژئوتوریسم یا زمین گردشگری راهکاری نوین برای تبیین و تشریح پدیده‌های ژئومورفولوژی ،علوم زمین و شناخت سرمایه های طبیعی هر منطقه است.صنعت ژئوتوریسم هم برای افراد محلی و هم برای بازدید کنندگان غیر بومی منافع مشترکی دارد.واقتصادهای کوچک محلی را می توان فعال کند(ریاحی خرم،مهدی،۱۳۸۶،ص۷۶)ژئوتوریسم فعالیت های فراغتی انسان را درطبیعت امکان پذیرمی سازدومسافرت ها ی هدفمند،همراه با برداشت های فرهنگی و معنوی از جاذبه های طبیعی و لذت جویی از پدیدهای گوناگون را امکان پذیر می‌سازد(رضوانی،۱۳۸۰،ص۲۸۵).متاسفانه در کشور ما علی رغم جاذبه های طبیعی صنعت توریسم رونق چندانی نیافته است.در مقاله حاضر ازمدل SWOTاستفاده شده که دراین مدل ارزیابی کننده به"نقاط قوت،ضعف،فرصت وتهدیدها"پرداخته شده وتجزیه وتحلیل اطلاعات درآن‌صورت گرفته است. شیروان دره سی در۳۰ کیلو متری جنوب شرقی مشکین شهر در استان اردبیل و در دامنه جنوبی کوه آتشفشان سبلان در ارتفاع ۲۲۰۰ متری از سطح دریا با مساحتی در حدود ۷۵ کیلومتر مربع واقع شده است. طول این دره در حدود ۱۲ کیلومتر می باشد و از نزدیکی های جنوب لاهرود تا آت گولو(استخر اسب) امتداد دارشیروان دره سی به عنوان یکی از نواحی غنی از لحاظ جاذبه های ژئومورفولوژیکی و ژئولوژیکی و جاذبه های گردشگری مکان مناسبی برای برنامه ریزی ژئوتوریسم می‌تواند باشد.کوهستان سبلان به علت عملکرد فرایند های یخچالی، مجاور یخچالی و رودخانه‌ای اشکال ژئومورفولوژیکی بسیار نادر و کمیابی را ساخته است.

**مواد و روش**

برای انجام این تحقیق مجموعه‌ای از روش‌های میدانی، کتابخانه‌ای و تحلیلی به کار گرفته شد. و با استفاده از مدل SWOTبه تجزیه وتحلبل اطلاعاپرداخته شد و داده‌های مورد نیاز از روی نقشه‌های توپوگرافی مقیایس ۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای ETM+ ماهواره لندست، Aster، Google Earth، همچنین مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای بدست آمد. لایه‌های اطلاعاتی در محیط نرم‌افزارهای Arc GIS و ENVI حاصل گردید.

## بحث ونتیجه گیری

شیروان دره یک کلسیون ارزشمند از میراث های ژئومورفولوژی و زمین شناسی است که عملکرد عوامل فرساینده بر روی رسوبات آذرآواری آتشفشان سبلان باعث ایجاد اشکال و ستون های فرسایشی متوع و زیبا در این دره شده استاین دره شیروان دره علاوه بر ویژه گی های زمین شناسی از لحاض زیستی نیز بسیار حائر می باشد و یکی از مهمترین زیستگاه های حیاط وحش ایران بشمار می رود. این زیستگاه محل زندگی دائمی وحوشی مانند: کل و بز، خوک، روباه، گرگ، قوچ و میش ارمنی، خرس قهوه‌ای، خرگوش، کبک دری، قمری، فاخته و شماری از پرندگان مهاجر است. دراینجا به بررسی پدیدهای که‌دارای پتانسیل ژئوتوریستی هستند می پردازیم

**اشکال فرسایشی**: اشکال فرسایشی زیبا و متنوع شیروان دره را می توان به عنوان شاخص‌ترین پدیده ژئوتوریسمی در این منطقه معرفی نمود. این اشکال فرسایشی علاوه بر اینکه به لحاظ جذب گردشگر و ویژگی های زیبا شناختی اهمیت فوق العاده ای دارند، به لحاظ آموزشی نیز بسیار مفید می باشند. اشکال فرسایشی در شیروان دره در اثر فرسایش آبی در رسوبات آذر آوارای آتشفشان سبلان بوجود آمده اند که شامل انواع متنوعی ستون های فرسایشی است که منظره ای زیبا و خشن را در سرتاسر این دره بوجود آورده است

**آبشارها**: در طول دره به دلیل عملکرد فرآیندهای تکتونیکی تعداد زیادی آبشار کوچک و بزرگ وجود دارد که هریک از آنها با داشتن زیبایی های منحصر به فرد، هر بیننده‌ای را هیجان زده می نمایند. از آبشار دوقلوی شیروان دره می توان به عنوان زیباترین و منحصر به فرد ترین آبشار در این دره یاد نمود.

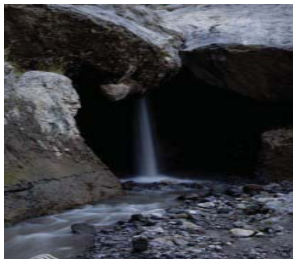
**چشمه های آب معدنی**: یکی دیگر از پدیده های دیدنی در شیروان دره وجود چشمه های متعدد آب معدنی است که در گوشه و کنار این دره به وفور دیده می شود. بعضی از این چشمه ها بر روی سطوح صخره ای این دره قرار گرفته اند که حالتی آبشار مانند را ایجاد کرده اند. در بستر این دره چشمه هایی حاوی گوگرد فراوان وجود دارد که رسوب گوگرد از آب این چشمه ها بر روی سنگ های پیرامون مناظر زیبایی را بوجود آورده است.

**آبگرم‌شابیل:** دمای متوسط آب این چشمه ۴۸/۲ درجه سانتی گراد و دبی آن ۴/۸ لیتر در ثانیه است. تیپ آب این چشمه بی کربنات دار است. آب گرم شابیل برای پادرد و کمردرد و اعصاب مفید است. امروزه برای بهره گیری هرچه بهتر از آبگرم شابیل بر روی این چشمه یکی از مجهزترین مجتمع های آب درمانی در خاورمیانه احداث گردیده است. در نزدیکی این آب گرم چشمه آب معدنی سردی با دبی ۰/۲ لیتر درثانیه با Ph ۵/۸۶ وجود دارد که حاوی اسید کربنیک است.

نتایج به دست آمده ازمدل SWOTوتحلیل انجام شده از عوامل داخلی و خارجی برخی ازمهمترین پارامتر های تعیین کننده عبارت بودازفرصت ها:ایجاد اشتغال زایی در منطقه ودرامد زایی،امکان تبدیل شدن به قطب گردشگری در کشور تهدیدها:یخبندان دربیش از ۵ ماه سال،آلودگی محیط زیست،پراکنش نامناسب گردشگران قوت ها:آب وهوای مطبوع درفصل گرم،تنوع اشکال ژئومورفلوژیکی وژئولوژیکی،آب‌گرم،نزدیکی به جاده آسفالته،داشتن امکانات خدماتی ورفاهی ونیزاز جمله ضعف ها درمنطقه همچون ضعف مدیریت ژئوتوریسمی درمنطقه،کمبود امکانات درمانی،ضعف تبلیغات هستند که با برنامه ریزی صحیح درمنطقه وتبدیل نقاط ضعف به قوت و تهدیدها به فرصت دراین منطقه می توان شاهد تبدیل شدن به قطب گردشگری درمنطقه شد.

**یافته های تحقیق :**

۱- برخورداری از طبیعت بکر و زیبا ۲- وجود کلکسیون متنوع از اشکال فرسایشی ۳- وجود پدیده های زمین شناسی مشخص و گویا برای مقاصد آموزشی ۴- وجود صخره ها و پرتگاه های اعجاب انگیز ۵- وجود آبشارهای متعدد ۶- وجود چشمه های آب معدنی و نیز چشمه های گوگردی ۷- وجود چشمه شابیل سویی ۸- قرار گیری در مسیر اصلی ترین مسیر صعود به قله آتشفشان سبلان ۹- برخورداری از قابلیت های مناسب برای تبدیل شدن به بهترین مسیر های گردشگری ماجراجویانه بویژه ژئوتوریسم ماجراجویانه ۱۰- وجود دریاچه زیبای آت گولو در بالادست دره ۱۱- وجود چشم اندازی زیبا از دامنه جنوبی قله آتشفشانی سلطان سبلان۱۲- وجود امکانات اقامتی



**منابع:**

۱)مشیری،اقاجانی،نظریان(۱۳۸۵)،امکان سنجی توسعه ی صنعت توریسم شهرستان اردبیل،فصلنامه ی چشم اندازهای جغرافیایی،شماره سوم سال ۱۳۸۵
۲)روستائی،شهرام و محسنی ندا،ارزیابی ارزش های علمی و ارزش های افزوده ژئومورفوسایت های ارسباران
۳)ثروتی،محمد رضا و کزازی،الهام،(۱۳۸۸)،ژئوتوریسم و فرصت های برنامه ریزی آن در استان همدان
۴)مختاری،داوود،۱۳۸۸ ،ارزیابی ژئومورفوسایت آسیاب خرابه با استفاده از مدل پرالونگ،مجله ی جغرافیا و توسعه
۵)اسفندیاری،فریبا،۱۳۸۵ ،پژوهشی در سیستم های مورفوژنز دامنه ی شرقی سبلان(پایان نامه دکتری)
۶ )دلال اوغلی،علی،(۱۳۸۱)،پژوهشی در سیستم های مورفوژنز دامنه ی شمالی سبلان(پایان نامه ی دکتری)
۷)مشکینی،ابوالفضل(۱۳۸۹)ارزیابی توسعه گردشگری زنجان رود با مدل SWOT
۸) سبحانی،بهروز(۱۳۸۹)شناخت پتانسیل گردشگری منطقه ابگرم سردابه با مدل SWOT

# بررسی تأثیر لیتولوژی و ساختمان بر تراکم زهکشی با مقایسه شش زیر حوضه از رودخانه جاجرود (در البرز مرکزی) و کنگیر (در زاگرس چین خورده)

پریسا پیرانی[۱]، سمانه ریاهی[۲]

[۱]. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، P.Pirani@yahoo.com

[۲]. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، Riahi.samane@gmail.com

## مقدمه

تراکم زهکشی[55] میزان توزیع آبراهه ها در واحد سطح است و منعکس کننده بیلان بین نیروهای فرسایشی و مقاومت سطح زمین است. میزان تراکم زهکشی یک شاخص مهم در تعیین شدت سیلاب ها، میزان بار رسوبی، بیلان آب در کل حوضه و به طورکلی نحوه فعالیت فرایندهای رواناب سطحی است و بررسی آن در حوضه های زهکشی از دیدگاه علم هیدرولوژی و ژئومورفولوژی از اهمیت ویـژه ای برخـوردار اسـت. (زاهـدی، خطیبـی،۱۳۸۷، ص۴۵). این عامل نتیجه ی کنش و واکنش فرایندهای مختلف زمین شناسی، ژئومورفولوژی، هیدرولوژی و اقلیم است و همبستگی مستقیمی با دبـی حداکثر سیلاب ها نشان می دهد (نصیری،۱۳۸۹،ص۲۳۲). تراکم شبکه زهکشی عبارتست از مجموع طول تمام رودخانـه هـا و آبراهـه هـای حوضـه موردنظر به مساحت آن حوضه که معمولا بر حسب کیلومتر بر کیلومتر مربع بیان می شـود (اصـغری مقـدم،۱۳۷۸،ص۷۶). از عوامـل اصـلی کنتـرل کننده تراکم زهکشی نوع سنگ است. سنگ های سخت و مقاوم مانند سنگ های نفوذی و ماسه سنگ و کوارتز تراکم زهکشی پـایینی را ایجـاد مـی کنند. و سنگ های سست مثل شیل و رس نیز سبب افزایش شدید تراکم می گردد (علیزاده،۱۳۸۲،ص۴۴۵). در کنترل تراکم زهکشـی میـزان نفـوذ بارش نیز مهم است. موادی مانند ماسه و ریگ با نفوذپذیری زیاد تراکم را پایین و مواد ی مانند رس و شیل با نفوذپذیری کم تراکم را بالا مـی برنـد. عامل مهم بعدی وجود یا عدم وجود پوشش گیاهی است، نواحی مرطوب با پوشش پیوسته نسبت به نواحی خشک فاقد پوشـش، تـراکم پـایین تـری دارند (دورنکامپ و همکاران، ۱۳۷۰،ص۳۲). بارش و شیب نیز در تراکم زهکشی تأثیرگذارند. مطالعه موردی و ترسیم ماتریس همبستگی در حوضـه اوگاندا نشان می دهد که تراکم زهکشی، همبستگی قوی با هیچکدام از دو متغییر مساحت حوضه و طول کـل شـاخه هـای رود نـدارد (دورنکامـپ و همکاران،۱۳۷۰، ص۱۱۲). بهرامی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی تکامل زهکشی مخـروط تفتـان، تـراکم زهکشـی را در سـازندها و جهـات مختلـف مخروط بررسی کرده اند. احمدی و همکاران در بررسی فرسایش حوضه آبخیز سرولایت با روش BLM به جای فرم آبراهه برای سهولت کار از تـراکم زهکشی برای امتیازدهی استفاده کرده اند. رضایی مقدم و احمدی در بررسی مورفومتری شبکه آبراهه و ارتباط آن با ساختمان و لیتولوژی در حوضـه تریاس کرمانشاه به اهمیت عامل تراکم زهکشی پرداخته اند. رحیمی (۱۳۹۰) برای پتانسیل یابی آب زیرزمینی دشت شهرکرد و ماه گلی همین مورد را در ارتباط با سازندهای سخت در شمال حسینیه باتوجه به ارتباط میان میزان تراکم زهکشی و نفوذ پذیری بررسی کرده اند..

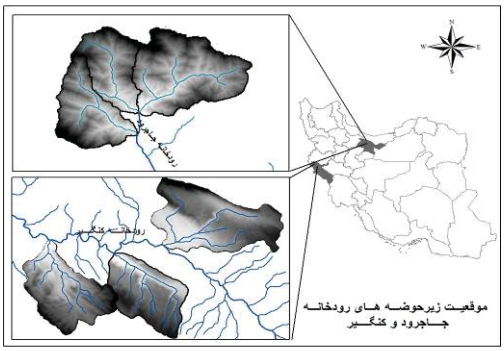
## مواد و روشها

تراکم زهکشی محاسبه شده از روی نقشه هایی با مقیاس های متفاوت، یکسان نخواهد بود لذا در مقایسه مناطق مختلف از نظر میزان تراکم زهکشی باید روش های محاسبه و تحلیل یکسان باشند (زاهدی و خطیبی، ۱۳۸۷،ص ۴۷). در این تحقیق نیز سعی براین بود تا اطلاعات پایه (اعم از نقشه و لایه های اطلاعاتی) مورد استفاده هردو محدوده دارای مقیاس مشابه باشند تا بتوان اطلاعات هیدرولوژیکی و زمین شناسی حوضه ها را بدرستی مورد مقایسه قرار داد. به منظور انجام این پژوهش علاوه بر روش کتابخانه ای در محیط GIS از مدل ارتفاعی رقومی (DEM) برای استخراج اطلاعات توپوگرافی و مورفومتری استفاده شد و اطلاعات مربوط به شبکه زهکشی با استفاده از نرم افزار ARC HYDRO استخراج شد. و از نقشه های توپوگرافی ۱.۵۰ ۰۰۰ و زمین شناسی ۱.۱۰۰ ۰۰۰ برای تطبیق و تکمیل اطلاعات استفاده شد. و نتایج بصورت نقشه های ارتفاعی، شیب، لیتولوژی، شبکه زهکشی و پوشش گیاهی ترسیم و در رابطه با میزان تراکم زهکشی مورد ارزیابی قرار گرفت.

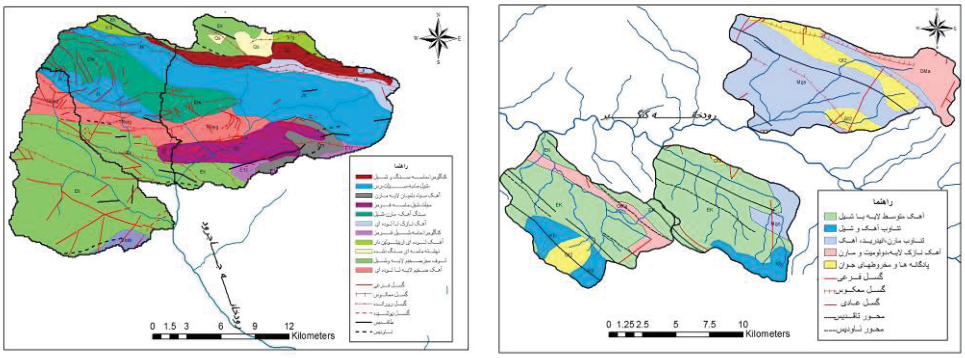
## بحث و نتایج و یافته ها

1.Drainge density

تراکم زهکشی حوضه های رودخانه کنگیر نزدیک به ۲ و حوضه های رودخانه جاجرود کمتر از ۱.۵ کیلومتر بر کیلومتر مربع می باشد. لیتولوژی کنگیر در حوضه های مطالعاتی تنها در بخش کوچکی از آهک آسماری تشکیل شده که سازندی سخت و مقاوم اما دارای درز و شکاف و تخللخل فراوان است (درویش زاده، ۱۳۸۳، ص۳۲۷) و بخش وسیعی از حوضه ها از آهک با میان لایه شیل و سازندگچساران بوده که از تناوب مارن،آهک و نمک با ضخامت زیاد تشکیل شده و یک سازند تخریب پذیر و با نفوذ پذیری پایین می باشد (احمدی، ۱۳۷۸، ص۷۲). حوضه های رودخانه جاجرود بیشتر از سنگهای رسوبی، وآذر آواری تشکیل شده که بیشتر تشکیلات کرج که از جنس توف شیلی ضخیم لایه است گسترش دارد و قسمت هایی نیز دارای ماسه سنگ ، دولومیت آهکی،شیل آهکی و کنگلومرا است . پوشش گیاهی دو حوضه دارای مراتع با درختان پراکنده است و قسمتی از حوضه های کنگیر پوشش دیم زار دارد اما در مجموع تفاوت بارزی که در تراکم تأثیرگذار باشد نشان نمی دهد.




**شکل ۱. موقعیت جغرافیایی زیر حوضه های کنگیر و جاجرود**




**شکل ۲. نقشه لیتولوژی حوضه های مورد مطالعه**

**جدول ۱. مقادیر تراکم زهکشی محاسبه شده برای حوضه ها**

| | حوضه های رودخانه جاجرود | | | حوضه های رودخانه کنگیر | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| زیرحوضه ها | حوضه ۱ | حوضه ۲ | حوضه ۳ | حوضه ۱ | حوضه ۲ | حوضه ۳ |
| مساحت | ۹۵.۳۶ | ۸۱.۵۹ | ۱۶۱.۷۰ | ۵۷.۳۷ | ۸۶.۴۴ | ۶۴.۰۳ |
| مجموع طول آبراهه ها | ۶۶.۴۵ | ۶۸.۳۶ | ۱۲۰.۶۴ | ۱۱۵.۵۹ | ۱۷۰.۷۷ | ۱۲۴.۲۶ |
| تراکم زهکشی | ۱.۴۲ | ۱.۱۹ | ۱.۲۶ | ۲.۰۱ | ۱.۹۸ | ۱.۹۴ |
| درصد شیب متوسط | ۲۰.۴ | ۲۳.۷ | ۱۷.۳ | ۱۱.۸ | ۸.۹ | ۱۱.۹ |

| ارتفاع متوسط | ۲۷۰۰ | ۳۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۱۵۰۰ | ۱۳۰۰ | ۱۲۰۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|

شیب حوضه ها از تقسیم اختلاف ارتفاع حوضه بر مساحت آن بصورت درصد محاسبه شد که برای کنگیر بین ۸ تا ۱۱ و برای جاجرود به دلیل اختلاف ارتفاع بیشتر بین۱۷ تا ۲۴ درصد بدست آمد. در مجموع ارتفاع حوضه جاجرود بسیار بیشتر از کنگیر می باشد که سبب می شود بارش برف جاجرود بیشتر از کنگیر باشد. از نظر اختصاصات ساختمانی هردو حوضه بصورت چین خورده است اما فشردگی چین ها و تراکم گسل ها در حوضه ی جاجرود بیشتر است. بررسی تراکم زهکشی حوضه های مورد مطالعه نشان می دهد که مهمترین عامل کنترل کننده تراکم زهکشی که سبب تفاوت تراکم دو حوضه شده است عوامل سنگ شناسی و ساختمانی هستند. هردو حوضه تراکم متوسط دارند اما حوضه های کنگیر به سبب سازندهای فرسایش پذیرتر و گسل خوردگی کمتر تراکم بالاتری را نشان می دهند. بیشتر قسمت های حوضه از سازند گچساران که سست و فرسایش پذیر است و یا آهک با میان لایه های شیل و مارن و همین امر سبب افزایش تراکم زهکشی نسبت به حوضه های رود جاجرود شده است که با وجود شیب مساعد، سختی سازند تراکم را پایین می آورد یا تعدد گسل ها سبب نفوذ آب و کاهش تراکم می شود از جمله بیشتر منطقه از سازند توف کرج است که سازندی سخت است و تراکم را کاهش می دهد، همچنین دارای فضاهای خالی منفرد بسیار است و اگر تحت تأثیر تکتونیک قرار بگیرد هادی آب و تشکیل دهنده مخزن آب زیر زمینی می شود (ولایتی،۱۳۸۷، ص۳۹۶).

## کلمات کلیدی

تراکم زهکشی، لیتولوژی، ساختمان، حوضه جاجرود، حوضه کنگیر

## مراجع


- اصغری مقدم، محمدرضا، **جغرافیای طبیعی شهر (هیدرولوژی و سیل خیزی شهر)**، چاپ اول، تهران، انتشارات مسعی، ۱۳۷۸.
- احمدی، حسن، **ژئومورفولوژی کاربردی( فرسایش آبی)** ، جلد ۱، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۸.
- احمدی، حسن، کلارستاقی، عطاالله، مشهدی، ناصر ، **بررسی فرسایش در رخساره های ژئومورفولوژی و ارتباط آن با تراکم زهکشی (حوضه آبخیز سرولایت)**، نشریه دانشکده منابع طبیعی، دوره ۶۰، شماره ۴، ص ۱۰۹۷-۱۰۸۵،گیلان،۱۳۸۶.
- بهرامی، شهرام، یمانی، مجتبی، علوی پناه، کاظم، **تحلیل مورفومتری و مورفولوژی شبکه زهکشی در مخروط تفتان**، مجله پژوهش های جغرافیای طبیعی ، شماره ۶۵، ص ۷۲-۶۱، ، تهران، ۱۳۸۷.
- درویش زاده،علی، **زمین شناسی ایران (چینه شناسی،تکتونیک،دگرگونی)**، چاپ اول، تهران، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۸۳.
- دورنکامپ و همکاران، **تحلیل های کمی در ژئومورفولوژی**، ترجمه فریفته، جمشید ، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.
- رحیمی، داریوش، **پتانسیل یابی منابع آب زیر زمینی (دشت شهرکرد)**، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال۲۲، شماره ۴، ص ۱۴۲-۱۲۷، اصفهان، ۱۳۹۰.
- رضائی مقدم، محمدحسین، احمدی، محمد، **تحلیل ژئومورفولوژی کمی الگوی زهکشی شبکه آبراهه حوضه سریاس استان کرمانشاه**، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۱، ص۹۸-۸۴، ۱۳۸۵.
- زاهدی، مجید، بیاتی خطیبی، مریم، **هیدرولوژی**، چاپ اول، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۸۷.
- علیزاده، امین، **اصول هیدرولوژی کاربردی**، چاپ شانزدهم، مشهد، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۲.
- قنواتی، عزت الله، **پهنه بندی خطر زمین لغزش در حوضه جاجرود با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی**، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۷، شماره ۲۰، ص۶۸-۵۱،تهران، ۱۳۹۰.
- ماه گلی، آزاده، چیت سازان، منوچهر، میرزائی، یحیی، **پتانسیل یابی آب زیرزمینی در سازندهای سخت با استفاده از GIS و سنجش از دور (شمال حسینیه)** ، همایش ژئوماتیک سازمان نقشه برداری کشور، ،تهران، ۱۳۹۰.
- محمودی، فرج الله، یمانی، مجتبی، بهرامی، شهرام، **ارزیابی مدل هیدروگراف واحد لحظه ای ژئومورفولوژیکی در حوضه آبخیز کنگیر (ایوان غرب)**، مجله پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۰، ص۱۴-۱، تهران، ۱۳۸۶.
- نصیری، علی، **مقدمه ای بر ژئومورفولوژی کمی (با کاربرد در هیدرولوژی)**، چاپ اول، ارومیه، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، ۳۲۸ص، (۱۳۸۹).
- ولایتی، سعدالله **هیدرولوژی سازندهای سخت و نرم (مبانی نظری و عملی)**، چاپ اول، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۸۷.

# ارزیابی ژئومورفولوژیکی تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر دیواندره با استفاده از منطق فازی-AHP

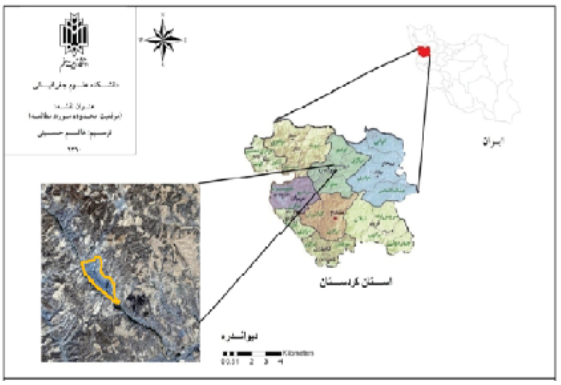
[1]شیلا حجه فروش نیا، ، [2] امیرکرم ، [3] هاشم حسینی
[1] دانشجوی دوره دکترای ژئومورفولوژی دانشگاه خوارزمی، std_hajehforoosh@tmu.ac.ir
[2] استادیار وعضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی، Karam@tmu.ac.ir
[3] کارشناس ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه خوارزمی

## مقدمه

شهر پدیده ای پویا در سیستم فضایی محیط است که توسعه فیزیکی آن همواره انسان را وادار به برنامه‌ریزی می‌کند. رشد شهرها در سال‌های اخیر به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، مسئولیت برنامه‌ریزان و طراحان شهری را دوچندان نموده. استقرار شهرها و طراحی آن‌ها همیشه با برنامه‌ریزی و مطالعات دقیق همراه نبوده است. گاهی اوقات مسائل غیرقابل پیش‌بینی در روند ساخت این سکونتگاه‌ها یا بعد از استقرار آن‌ها انسان و محیطش را تهدید می کند. پیچیدگی عوامل طبیعی و ارتباط تنگاتنگ آن‌ها با همدیگر مسائل ناشی از آن ها را به مراتب پیچیده‌تر خواهد کرد (رجائی، ۱۳۸۸). این گونه مسائل و مشکلات به دلیل عدم مدیریت درست و شناخت مطلوب از زمین و عوارض ناشی از آن در کشورهای جهان سوم بیشتر دیده می-شود. با بررسی وضعیت برنامه‌ریزی فضایی و محیطی در ایران و بسیاری از کشورهای دیگر مشاهده می‌شود که در بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها وسیاست-های برنامه‌ریزی آمایش سرزمین به نقش علوم زمین خصوصاً ژئومورفولوژی اهمیت کافی داده نمی شود (روستائی و جباری، ۱۳۸۶). بنابراین در ساخت و ساز شهرها واستقرار سازه‌ها باید به معیارهای تاثیرگذار محیط طبیعی توجه لازم را مبذول داشت. با شناخت هر یک از آن‌هاست که می توان تصمیم‌گیری درستی انجام داد. به این ترتیب سهم ژئومورفولوژی و رابطه ی آن با سطوح برنامه‌ریزی و سلسله مراتب مدیریت شهری شامل تحلیل نظام تکامل زمین، طبقه‌بندی زمین و ارزیابی تناسب زمین ،تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی، بررسی نقشه‌های خطر مانند سیل و فرسایش، پایداری زمین، نیازهای تسطیح و آماده‌سازی زمین می باشد که در اوضاع مکانی و توسعه ناحیه‌ای مکان‌های شهری اهمیت زیادی دارد (مقیمی، ۱۳۸۵، ص ۴۹).شهر دیواندره یکی از شهرهای کوچک استان کردستان است که با توجه به رشد و توسعه ی شهری در دهه های اخیر تحت تاثیر این تحولات قرار داشته و با توجه به ساختار محیطی پیرامونی نه چندان دست نخورده آن لازم است تا روند توسعه ی فیزیکی آتی آن مورد توجه و ارزیابی قرار گرفته و تناسب اراضی پیرامونی آن برای توسعه ی کالبدی بررسی و تعیین گردد.

## محدوده مورد مطالعه

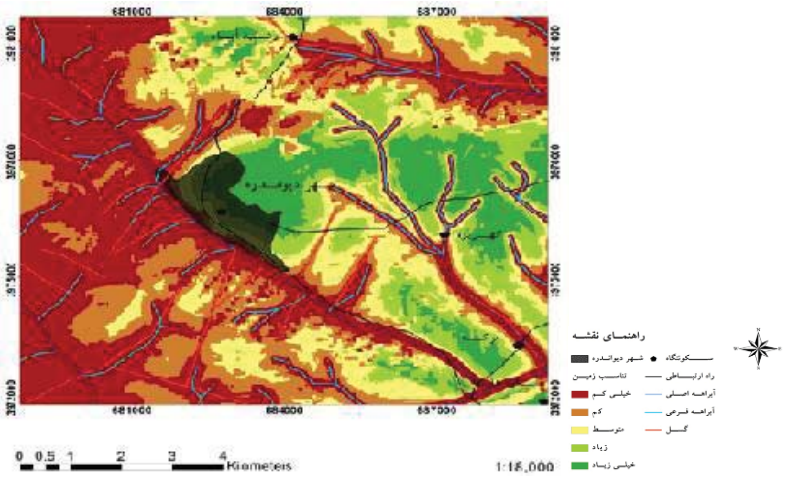
شهر دیواندره مرکز شهرستان دیواندره به لحاظ موقعیت عمومی در ۹۵ کیلومتری شمال شهر سنندج و در استان کردستان قرار گرفته است. این شهر در راه ارتباطی مهم استان کردستان (سقز- سنندج) و موقعیت بین استانی قرار دارد.شکل (۱) موقعیت این شهر در استان و شهرستان را نشان می دهد.



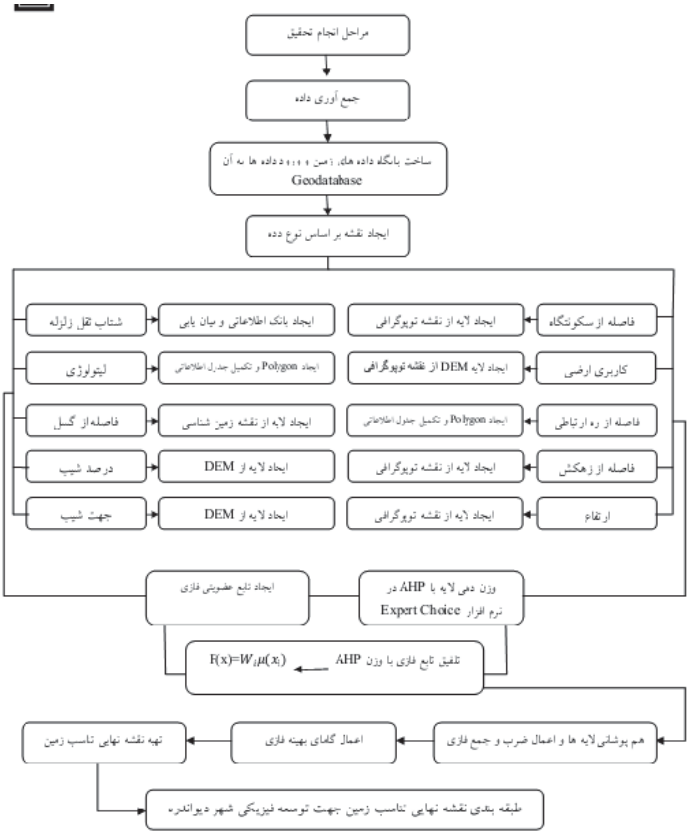

شکل (۱) موقعیت دیواندره در استان و شهرستان

## روش شناسی

در این تحقیق با استفاده از تلفیق مدل های منطق فازی و AHP ، تحلیل و تناسب زمین برای شهر دیواندره در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی بهره گرفته صورت گرفته است. جهت ارزیابی تناسب زمین ۱۰ فاکتور مرتبط شناسائی و برای تعیین اهمیت شاخص‌های مورد نظر جهت ارزیابی تناسب زمین ابتدا اهمیت نسبی هر کدام از شاخص‌ها با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی تعیین گردید. سپس هر کدام از معیارها با استفاده از توابع فازی، فازی شدند. پس از این مرحله با تلفیق وزن های مدل AHP و نتایج فازی سازی ،تمامی لایه‌های فازی شده در هریک از وزن‌های نسبی حاصل از مدل تحلیل سلسله مراتبی ضرب گردیده و به صورت لایه‌های وزین فازی تبدیل شدند. سپس عملگر گامای فازی برای تهیه ی نقشه نهایی تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر دیواندره اعمال گردید. شکل (۲)مراحل اجرای مدل فازی- AHP در تعیین تناسب زمین برای شهر دیواندره را نشان می دهد.نقشه ی نهایی ارزیابی تناسب زمین سپس به ۵ طبقه ی تناسب خیلی زیاد ، زیاد، متوسط ، کم و خیلی کم بازطبقه بندی شد(شکل ۳)




شکل (۳) نقشه نهایی طبقه‌بندی تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر دیواندره




شکل (۲)مراحل اجرای مدل فازی- AHP در تعیین تناسب زمین برای شهر دیواندره

## یافته ها

با توجه به شکل (۳) مناسب‌ترین پهنه‌ها جهت گسترش فیزیکی شهر دیواندره در جهت شرقی شهر دیده می شوند. نامناسب‌ترین پهنه‌ها در سراسر بخش غربی شهر مشاهده می‌شود. به طور کلی ۲۵/۶۶ درصد منطقه مورد مطالعه (معادل ۳۰/۷۷ کیلومترمربع) در طبقه تناسب مطلوب زمین جهت ساخت و ساز شهری قرار می‌گیرد. برخلاف آن بیش از ۵۶ درصد منطقه مطالعاتی (معادل ۶۸ کیلومترمربع) جزو پهنه‌های نامناسب جهت توسعه فیزیکی شهر بوده که بیشتر ناشی از مرتفع و کوهستانی بودن آن و به عبارتی وضعیت توپوگرافیکی منطقه مورد مطالعه می‌باشد .جدول (۱) طبقه بندی تناسب زمین و شکل (۴) نواحی مناسب و نامناسب توسعه ی فیزیکی شهر دیواندره بر روی تصویر گوگل ارث را نشان می دهد.

جدول (۱) طبقات تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر دیواندره

| طبقه‌بندی تناسب زمین | تناسب زمین جهت توسعه فیزیکی شهر دیواندره | |
|---|---|---|
| | مساحت ( کیلومترمربع) | درصد مساحت |
| خیلی زیاد | ۱۳/۸۵ | ۱۱/۵۷ |
| زیاد | ۱۶/۹۲ | ۱۴/۰۹ |
| متوسط | ۲۰/۹۴ | ۱۷/۴۴ |
| ضعیف | ۲۰/۵۱ | ۱۷/۱۸ |
| خیلی ضعیف | ۴۷/۴۸ | ۳۹/۶۵ |
| مجموع | ۱۲۰/۰۴ | ۱۰۰ |

شکل (٤) تناسب زیاد (سبز)، تناسب متوسط (زرد) و تناسب کم (قرمز) برای توسعه فیزیکی شهر

## نتیجه گیری

همچنانکه توضیح داده شد ۲۵/۶۶ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه ( معادل ۳۰/۷۷ کیلومترمربع) در کلاس با تناسب زیاد و خیلی زیاد قرار دارد. این مقدار برای کلاس با تناسب ضعیف و خیلی ضعیف برابر ۵۶/۸۳ درصد (معادل ۶۷/۹۹ کیلومترمربع) از مساحت منطقه مورد مطالعه می-باشد. ۱۷/۴۴ درصد از مساحت منطقه نیز (معادل ۲۰/۹۴ کیلومترمربع) در طبقه با تناسب متوسط قرار دارد. پهنه‌های مساعد توسعه ی فیزیکی بیشتر در بخش شرقی و تاحدودی بخش شمالی و جنوب‌شرقی شهر دیواندره دیده می‌شوند. با توجه نقشه پهنه‌بندی تناسب زمین می‌توان نتیجه گرفت که بخش شرقی منطقه به سمت اراضی جنوب شرقی بیشترین تناسب را در ارتباط با توسعه فیزیکی شهر دیواندره دارد که توصیه می‌شود در برنامه ریزی‌های مربوط به توسعه شهر این موارد مورد توجه قرار گیرد.

## منابع


- رجائی، عبدالمجید، ۱۳۸۸، "کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستائی"، انتشارات سمت، چاپ دوم. تهران.
- روستائی، شهرام و ایرج جباری، ۱۳۸۶، "ژئومورفولوژی مناطق شهری"، انتشارات سمت، چاپ اول.
- مقیمی، ابراهیم، ۱۳۸۵، "ژئومورفولوژی شهری"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
- Chen J.Yu, S.Khan. 2010. “Spatial sensitivity analysis of multi-criteria weghts in GIS-based land suitability evaluation”. Environmental Modeling & Software. P-P 1582-1591.
- Dai F.C, C.F.Lee, X.H.Zhang. 2001. “GIS-based geo-environmental evaluation for urban land-use planning: A case stuady”. Engineering Geology. 61: P-P 257-271.

# ژئومورفولوژی بخش اشکنان (شهرستان لامِرد استان فارس) و تاثیر آن بر توسعه سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی

[1] پرویز کردوانی، [2] خلیل علی نژاد
[1] استاد جغرافیای دانشگاه تهران، P_kardavani@yahoo.com
[2] کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، alinejad_khalil@yahoo.com

## مقدمه

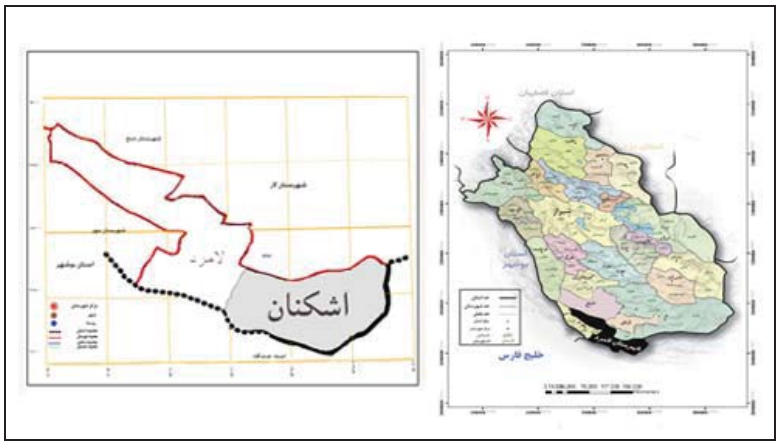
به طور کلی در استقرار و پراکندگی مکانی سکونتگاه‌ها (اعم از شهری و روستایی) و جمعیت، دو دسته از عوامل تاثیر دارند که از آن‌ها به عنوان بنیان‌های جغرافیایی نام می‌برند. این عوامل شامل عوامل طبیعی و عوامل محیط فرهنگی، اجتماعی اقتصادی می‌باشند (رجایی، ۱۳۷۳). هدف این تحقیق، بررسی و تجزیه و تحلیل این عوامل تأثیرگذار برتوسعه سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی بخش اشکنان و شناخت قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر یک از این عوامل موثر می‌باشد.

## مواد و روشها

روش تحقیق بر پایه روش تحلیلی و پهنه‌بندی است که طی آن عوامل ژئومورفولوژیک در پیرامون سکونت‌گاه‌های بخش اشکنان را مورد شناسایی قرار داده و سپس بر اساس آن قابلیت ها، امکانات، محدودیت‌های موجود مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در نهایت با توجه به عوامل مثبت و منفی ژئومورفولوژیک و سایر عوامل محیطی موثر در توسعه منطقه، نقشه پهنه‌بندی بخش اشکنان از نظر قابلیت توسعه سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی تهیه شده است. برای بررسی مطالعات انجام شده در زمینه ارتباط بین ژئومورفولوژی وتوسعه سکونت‌گاه‌ها ی روستایی و شهری و همچنین تهیه اطلاعات مربوط به منطقه اشکنان از روش کتابخانه‌ای و نیز شبکه اینترنت استفاده شده است. به منظور استفاده از آمارهایی مانند آمار جمعیتی، آمارهای اقلیمی، آمار آب، کشاورزی و... از روش آماری و برای مشاهده مستقیم و تهیه عکس از لندفرم‌ها و عوارض سطحی و نیز اندازه گیری‌های مورد نیاز از روش میدانی استفاده شده است.

## بحث و نتایج

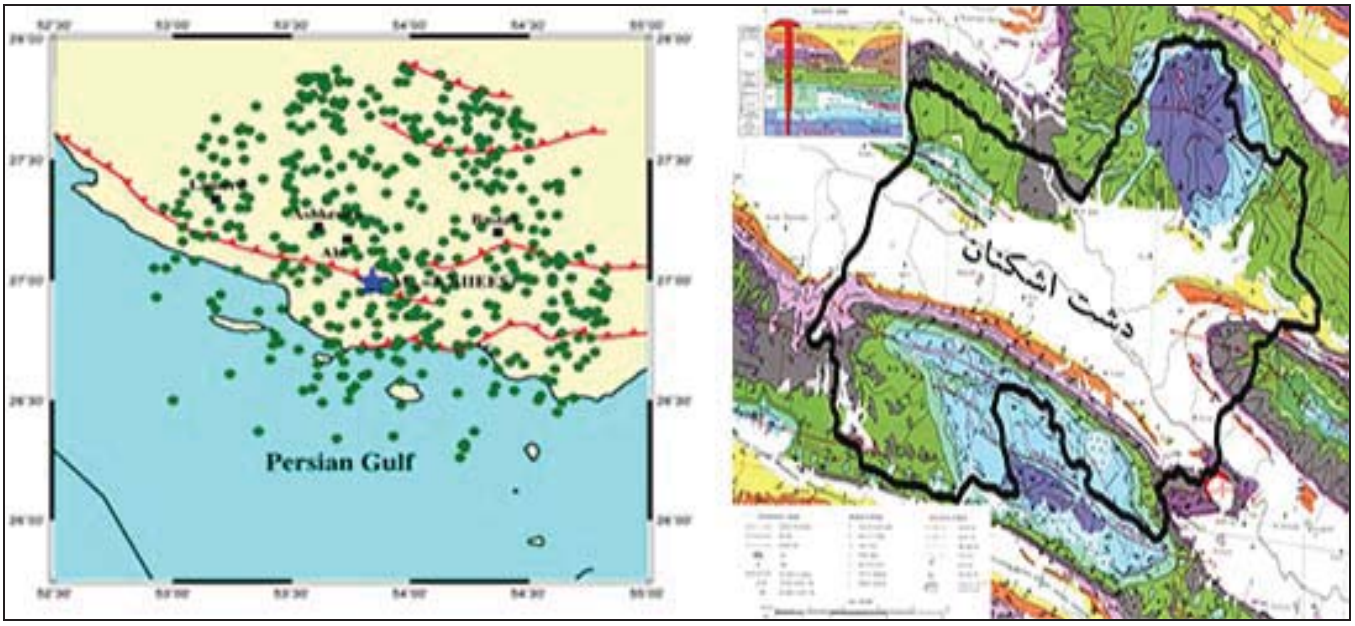
بخش اشکنان از توابع شهرستان لامرد در جنوب استان فارس است (شکل ۱). این بخش با مساحت ۱۷۳۸ کیلومتر مربع در محدوده جغرافیایی ۲۶ درجه و ۵۸دقیقه تا ۲۷ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۵۴ دقیقه طول شرقی واقع شده است (بخشداری اشکنان، ۱۳۸۹). بلندترین نقطه آن را در ارتفاعات شمال شرقی با بلندی ۲۱۶۵ مترو پست ترین نقطه در حاشیه رود شور مهران ۳۶۰ متر نسبت به سطح دریا و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا حدود ۴۲۰ متر است (معاونت برنامه‌ریزی فارس، ۱۳۸۸).




**شکل ۱- موقعیت شهرستان لامرد در استان فارس و موقعیت بخش اشکنان در شهرستان لامرد**

منطقه اشکنان بخشی از زون زمین‌ساخت زاگرس چین خورده است که دارای ساخت زمین‌شناسی ساده و ملایم بوده وشامل مجموعه‌ای از رشته تاقدیس‌های نزدیک و به‌هم فشرده با سطح محوری معمولاً قائم و جهت شمال غربی- جنوب شرقی است. نیروهای تکتونیکی و اثرات آن‌ها بر شکل گیری این تاقدیس‌ها، تغییرات بعدی آن‌ها در اثر گسل‌ها و درزه‌ها و عوامل فرسایشی در شکل‌گیری منطقه، سهم عمده‌ای داشته‌اند (لاوری نیا، ۱۳۸۲). از تاقدیس‌های مهم منطقه می‌توان از تاقدیس وراوی ،گاوبست ، اهل و کلاه سالار و دهنو، نام برد (شکل ۲). یکی از مهم‌ترین تأثیرات عوامل زمین شناسی و ژئومورفولوژی منطقه، تأثیر فرایندهای ژئومرفولوژیک بر هیدرولوژی منطقه و درنهایت تأثیر برتوسعه سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی بخش اشکنان می‌باشد. سازندهای تشکیل دهنده تاقدیس های شمالی و جنوبی اشکنان (تاقدیس گاوبست و دهنو) بیشتر از نوع آهکی بوده و آهک‌های آسماری در آن بیشترین رخنمون را دارد (مهندسین مشاور سبزپوشان فارس، ۱۳۸۳). فرسایش حاصل از تخریب این سازندها در پای ارتفاعات باعث به وجود آمدن نهشته‌های رسوبی مخروط‌افکنه‌ای شده که این نهشته‌ها در ارتباط با خصوصیات سنگ شناسی هر سازند می‌باشد. وجود قلوه سنگ‌های آهکی و نفوذپذیری مناسب آن‌ها در مخروط‌افکنه‌ها و رسوبات کواترنری، باعث تشکیل

سفره‌های آب زیرزمینی و کیفیت بهتر منابع آب گردیده است. گسل‌های موجود در منطقه اشکنان نسبتا بزرگ هستند هستند و اکثراً حاصل فشار تکتونیکی از سمت جنوب غرب و به دلیل ایجاد مناطق کششی و فشارشی هستند (مهندسی مشاور حاسب کرجی، ۱۳۸۶). منطقه اشکنان از نظر زلزله در پهنه خطر زلزله بسبتا بالا قرار دارد بزرگتری این زمین لرزه ها ، زمین لرزه ۱۰ آبان ۱۳۳۵ خاور بستک با بزرگای ۶.۳ ریشتر بوده است (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۸۹). از طرفی نیز حرکت گسل اهل در بخش اشکنان در مورخه ۱۳۸۹/۴/۳۰ زلزله ۶/۵ ریشتری ایجاد کرد که بسیاری از روستاهای حاشیه تاقدیس اهل را ویران نمود (شکل ۳).

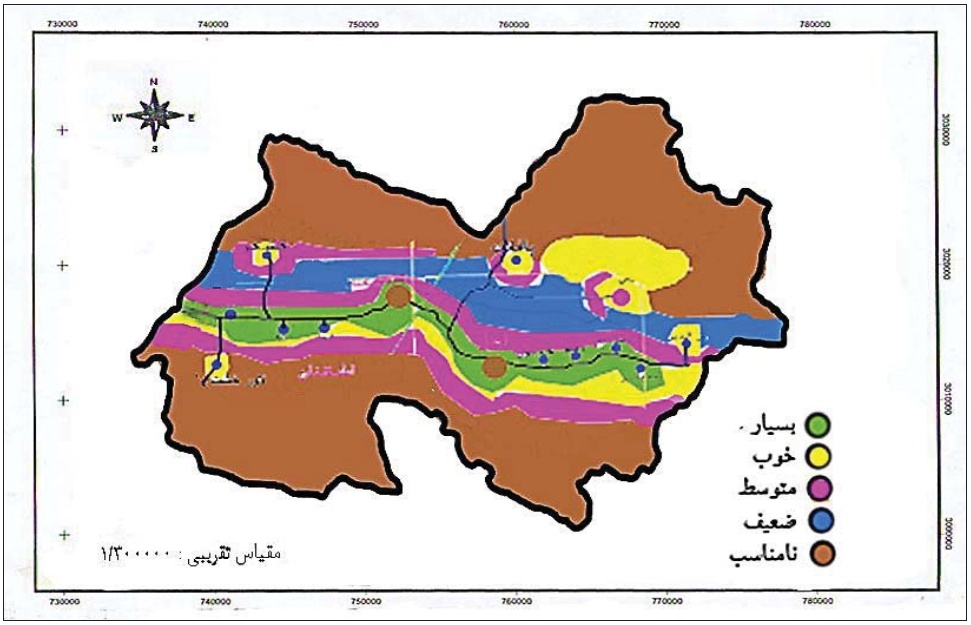



**شکل ۲- زمین شناسی بخش اشکنان** **شکل ۳- زمین لرزه های بخش اشکنان و نقاط پیرامون در سده اخیر**

تمرکز اکثر سکونت‌گاه‌های بخش اشکنان به صورت زنجیری پیوسته در حاشیه جنوبی دشت و در امتداد دامنه شمالی، در درجه اول به علت کیفیت بهتر آب در این قسمت از دشت، نسبت به حاشیه شمالی آن می‌باشد (منابع طبیعی شهرستان لامرد، ۱۳۸۹). دلیل این مسئله آن است که منابع آب زیرزمینی اشکنان به‌جز در نقاطی محدود عمدتاً نامطلوب بوده و آب‌های زیرزمینی تنها محدود به رسوبات آبرفتی و مخروط‌افکنه‌ای حاشیه جنوبی دشت بوده و سفره آب زیرزمینی به دلیل ضخامت کم آبرفت، از پتانسیل کمی برخوردار است. دشت اشکنان که از نوع ناودیسی می‌باشد، توسط رسوبات تخریبی حاصل از فرسایش سازندهای تشکیل دهنده ارتفاعات پر شده است. مقاطع جنوب دشت توسط کنگلومرای بختیاری و در شمال توسط تشکیلات مختلف گروه فارس محدود می‌گردد. با توجه به اینکه رسوبات آبرفتی در حواشی دشت بیشتر متأثر از تشکیلات حاشیه‌ای می‌باشد، لذا نواحی جنوبی دشت از مناطق شمالی به سبب وجود تشکیلات بختیاری از وضعیت بهتری برخوردار است. ولی در شمال دشت، فرسایش سازندهای تبخیری و تخریبی گروه فارس باعث تخریب کیفیت آب‌های زیرزمینی شده است (امور آب شهرستان لامرد، ۱۳۸۹). به طور کلی سطح دشت اشکنان شیب ناچیزی دارد (حداکثر تا ۳ درصد) و استقرار سکونت‌گاه‌ها بیشتر در نواحی با شیب کمتر از ۱ درصد بوده است. البته روند توسعه تمامی سکونت‌گاه‌ها به گونه‌ای است که با گسترش هر یک از سکونت‌گاه‌ها اراضی با شیب بیشتر به اشغال نواحی مسکونی در می‌آیند. یعنی روند گسترش شهر و روستاها به طرف بالادست و اراضی با شیب بیشتر است و توسعه به سمت دشت صورت نمی‌گیرد. این مسئله به دلایل مختلفی صورت می‌گیرد که از جمله می‌توان موارد زیر را برشمرد: واقع شدن اراضی کشاورزی در پایین‌دست شهر و روستاها، تفکیک اراضی بالادست توسط بنیاد مسکن و واگذاری به مردم، پایداری و مقاومت بیش‌تر خاک اراضی بالادست نسبت به خاک زمین‌های پایین دست که عمدتاً رسی است، پیشرفت امکانات که غلبه بر شیب را ممکن ساخته است و... .

## یافته ها

پهنه بندی بخش اشکنان از نظر قابلیت توسعه سکونت‌گاهی (۵ پهنه بسیار خوب، خوب، متوسط، ضعیف، نامناسب و فاقد اهمیت) بر اساس وضعیت توپوگرافی، شیب، وضعیت آب و خاک و... ، و با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی، شیب و همچنین مشاهده عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، بخش اشکنان به نشان می دهد که دشت‌های دامنه‌ای و قاعده مخروط‌افکنه‌ها به سبب برخورداری از منابع آب و بافت خاک وشیب مناسب دارای بیشترین قابلیت جهت توسعه سکونت‌گاه‌ها بوده و نواحی پست دشت سیلابی اشکنان و اراضی مجاور رودخانه به دلیل آب و خاک نامناسب و همچنین کوه‌های منطقه به دلیل شیب زیاد کمترین قابلیت توسعه سکونت‌گاهی را دارا می‌باشند (شکل ۴).




**شکل ۴- پهنه بندی قابلیت توسعه سکونتگاهی بخش اشکنان**

## منابع و مآخذ

[۱] اداره منابع طبیعی شهرستان لامرد، اطلاعات وضعیت پوشش گیاهی بخش شکنان،۱۳۸۹.
[۲] اداره امور آب لامرد، اطلاعات پیرامون منابع آب بخش اشکنان، ۱۳۸۹.
[۳] بخشداری اشکنان ،آمار جمعیت وسعت شهر و روستاهای بخش اشکنان،۱۳۸۹.
[۴] پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، www.iiees.ac.ir، ۱۳۸۹.
[۵] رجایی ، عبدالحمید، کاربرد جغرافیایی طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی ، انتشارات سمت، ، ۱۳۷۳.
[۶] شهرداری اشکنان، اطلاعات پیرامون شهر اشکنان، ۱۳۸۹.
[۷] لاوری نیا، عبدالله، ژئومورفولوژی و هیدرولوژی حوضه آبریز رود مهران، منطقه جناح ، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی لارستان۱۳۸۲.
[۸] مهندسین مشاور سبزپوشان فارس، گزارش هیدرولوژی طرح بیابان زدایی منطقه اشکنان ، اداره کل منابع طبیعی استان فارس،۱۳۸۳.
[۹] مهندسین مشاور سبزپوشان فارس، گزارش زمین شناسی طرح بیابان زدایی منطقه اشکنان، اداره کل منابع طبیعی استان فارس، ۱۳۸۳.
[۱۰] مهندسین مشاور سبزپوشان فارس، گزارش ژئومورفولژی طرح بیابان زدایی منطقه اشکنان، اداره کل منابع طبیعی استان فارس، ۱۳۸۳.
[۱۱] مهندسی مشاور حاسب کرجی، ،طرح بازنگری مطالعات اجرایی بیابان زدایی منطقه اشکنان ،اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس، ۱۳۸۶.
[۱۲] معاونت برنامه ریزی فارس، آمار شهرها و روستاهای شهرستان لامرد و جمعیت آنها، ۱۳۸۸.

# امکان سنجی جاذبه های تالاب کانی برازان مهاباد با هدف تبدیل آن به یک سایت گردشگری

[1]دکتر داود مختاری، [2]مریم صدوقی، [3]آزیتا پورعلی
[1]دانشیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز d-mokhtari@tabrizu.ac.ir
[2]کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز maryam_sadughi@yahoo.com
[3]کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز azita.purali89@yahoo.com

## ۱- مقدمه

اکوتوریسم سفری است مسوولانه به مناطق طبیعی که منجر به حفظ محیط زیست شده و باعث بهبود کیفیت زندگی مردم محلی می گردد.با توجه به ابعاد گسترده ی این شکل از گردشگری محیط های مختلفی می توانند مقصد مسافرت های افراد علاقه مند باشند در این بین تالاب ها در مقیاس اکوسیستم نه تنها از نظر تنوع زیستی بسیار با ارزش هستند بلکه به عنوان یک میراث منحصربفرد فرهنگی نیز تلقی می شوند.تالاب ها هم دارای خصوصیات آبهای عمیق مثل جلبک ها،بی مهرگان کفزی،نکتون،سوبسترای بی هوازی و حرکات آب می باشند.و از سوی دیگر دارای فلور گیاهان آوندی مشابه با اکوسیستمهای خشکی هستند.
تالاب کانی برازان مهاباد،ازجمله تالابهای مهم آذربایجان غربی است .این تالاب به دلیل برخورداری از ویژگی های منحصربفرد طبیعی و زیست محیطی توان تبدیل شدن به یک سایت گردشگری را داراست و نیازمند شناساندن این گنجینه ارزشمند به علاقه مندان طبیعت گردی می باشد.در پژوهش حاضر سعی شده تا حدی در سمت و سوی این هدف گامی برداشته شود.

## ۲- مواد و روشها

در این پژوهش از روش اسنادی_میدانی توأم با بررسی متون،کتب و گزارشات ارائه شده توسط سازمان های مختلف گردشگری و محیط زیست بکار گرفته شده و در کنار آن از نقشه های با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ و انواع تصاویر ماهواره ای و هوایی و از روش الگوی تحلیل swotدر شناسایی و امکان سنجی ارزش های اکوتوریستی تالاب کانی برازان استفاده شده است.

## ۳- بحث و نتایج

امروزه گردشگری به عنوان سومین صنعت گردشگری(پس از نفت و خودروسازی) و پویا ترین صنعت از لحاظ تحرک و ایجاد زمینه های اشتغال و توسعه همه جانبه در جهان به خودنمایی می پردازد. اما در این میان از بین انواع مختلف گردشگری،اکوتوریسم و جذب گردشگرانی که به منظور دیدن مناظر طبیعی به منطقه مسافرت می کنند،با کمترین سرمایه گذاری نسبت به سایر انواع گردشگری میسر می گردد( Jiang 2008،23 ). اکوتوریسم در ارتباط تنگاتنگ با طبیعت و محیط زیست بوده که بیشتر به منظور بهره گیری از جاذبه های منحصر بفرد با کمترین آسیب پذیری زیست محیطی می باشد. مهم ترین هدف اکوتوریسم را توانا ساختن مردم به لذت بردن و درس گرفتن از خصوصیات منحصربفرد محیط زیست اعم از طبیعی،تاریخی و فرهنگی به شرط حفاظت از کل این مناطق و کمک به توسعه فرصت های اقتصادی در جوامع محلی می دانند(کریم پناه ۱۳۸۴).چشم اندازها و مناظر زیبای طبیعت مانند سواحل،دریاها،تالاب ها،جزایر،جنگل ها و پارک های ملی،نواحی تفرجگاهی،و... از کانون ها و جاذبه های گردشگرپذیر این نوع از گردشگری به شمار می آیند(فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست،۱۳۷۲)
تالابها جزو مهم ترین اکوسیستمهای موجود بر روی زمین می باشند و تقریبا در تمام مناطق جهان مشاهده می شوند.تالابها را می توان شاهکار خلقت بشمار آورد که مطلقا جایگزین ندارند و معرفی و حفاظت از آنها می تواند در رشد و توسعه پایدار منطقه مؤثر واقع شوند.
تالاب کانی برازان مهاباد،ازجمله تالابهای مهم آذربایجان غربی است .این تالاب جزوتالابهای اقماری دریاچه ارومیه در۳۰کیلومتری شمال شهرستان مهابادو مابین روستاهای بفوران،قره‌داغ وخورخوره با مختصات جغرافیایی ′۵۸ °۳۶ عرض شمالی و′۴۷ °۴۵ طول شرقی واقع گردیده است.
این تالاب باوسعتی بالغ بر ۹۰۰ هکتار از سوی کمیته ملی طبیعت گردی کشور به عنوان نخستین سایت پرنده نگری در ایران معرفی شد . این گنجینه ارزشمند با چشم انداز زیبا و طبیعی خود، در زمان حاضر متنوع ترین گونه های جانوری از جمله انواع پرندگان آبزی و غیرآبزی را در دامان خود پرورش می دهد و در فصول مختلف سال از جمله مهمترین تالابهای استان برای زمستان گذرانی و تخمگذاری پرندگان به حساب می آید. بر اساس آخرین بررسی ها تعداد ۷۵ گونه پرنده آبزی و کنار آبزی متعلق به ۱۱ خانواده در این تالاب شناسایی شده است که در صورت اضافه نمودن گونه های خشک زی این تعداد به بیش از ۱۸۰ گونه خواهد رسید که همین امر اهمیت تالاب را بیش از پیش آشکار می سازد . از گونه های مهم پرندگان این تالاب می توان به فلامینگو، چنگر، اردک بلوطی، اردک سرسفید، حواصیل خاکستری، پرستوی دریایی، اردک مرمری ، باکلان کوچک، پلیکان سفید، چوب پا، کشم بزرگ و عروس غاز اشاره نمود . در میان این پرندگان انواع نادری چون "خروس کولی دم سفید" ، "اردک سر سفید" و "اردک مرمری" نیز دیده می شود که در کمتر تالابی از کشور تاکنون مشاهده شده است.

معرفی تالاب کانی برازان مهاباد از سوی کمیته ملی طبیعت گردی کشور به عنوان نخستین سایت پرنده نگری کشور نشان دهنده اهمیت منحصر بفرد این تالاب در سطح کشور دارد . با معرفی این تالاب زیبا و شگفت انگیز به عنوان یک سایت پرنده نگری در کشور، بهره برداری اکوتوریسمی از این تالاب برای علاقمندان به طبیعت فراهم شده است. تالاب و حاشیه آن دارای گونه های متنوع گیاهی و جلبکی است که محیط بسیار مناسبی برای لانه سازی و استتار پرندگان فراهم می آورند.گیاهان عمده داخل و حاشیه تالابها عبارتند از:

1- Tamavixspp 2- Phragmitasaustvaliy 3- Salicornia herbaca4- Kochiascaporia 5- Saeudamaritime
6- Limonium.sp 7- Carex 8- Tamarix.sp 9- Tipha

نتایج حاصل از امکان سنجی پتانسیلهای گردشگری تالاب کانی برازان مهاباد با استفاده از روش swotنشان داد گه این منطقه دارای نقاط قوت زیادی از نظر گونه های گیاهی،جانوری و زیست محیطی نادر ، طبیعت بکر و آرام،پتانسیل بالایی برای تبدیل شدن به یک سایت گردشگری را داراست.با این وجود به دلیل ضعف مدیریت و حفاظت،نبود امکانات گردشگری،نبود آگاهی مردم محلی،نداشتن متولی ثابت برای رسیدگی به امور زیست محیطی تالاب،به توافق نرسیدن روستاییان اطراف بر سر مالکیت تالاب و ... نیازمند توجه خاص مسئولان و مدیران زیربط است.

## منابع

۱-مجنونیان،هنریک. تالابها،طبقه بندی و حفاظت،نشر سازمان حفاظت محیط زیست،۱۳۷۷

۲-رزاقی،حسین. طرح بررسی جاذبه های طبیعی استان آذربایجان غربی،نشر اداره ی حفاظت محیط زیست آذربایجان غربی، ۱۳۸۶

۳-رعنا قد،حمید-جباری حجت.اکوسیستم تالابهای استان آذربایجان غربی-انتشارات اداره ی کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی،۱۳۸۵

۴-محبی،فریدون-طرح تعیین ارزشهای اقتصادی تالاب کانی برازان –ادارهکلمحیطزیستاستاناذربایجانغربی،۱۳۸۶

۵-کریم پناه،رفیق.تحلیل اکوتوریسم و نقش آن در توسعه منطقه ای استان کردستان،پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه تربیت مدرس(۱۳۸۴).

۶-برآورد ارزش اکوتوریستی با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط(غار سهولان)،جمعی از نویسندگان.جغرافیا و توسعه.شماره ۲۳،تابستان ۱۳۹۰.

۷-جهانیان،منوچهر.زندی،ابتهال،بررسی پتانسیل اکوتوریسم مناطق کویری و بیابانی اطراف یزد،با استفاده از الگوی تحلیلswot،پژوپش های جغرافیایی انسانی،شماره ۷۴ زمستان۱۳۸۹.

۸-زاهدی،شمس السادات.مبانی توریسم و اکوتوریسم پایدار(با تأکید بر محیط زیست)،انتشارات علامه طباطبایی، تهران۱۳۸۵

9- Jiang, J., 2008**, Evaluation of the Potential of Ecotourism to the Contribute to Local Sustainable Development: A Case Study of Tengtou Village, China**, Massey University, New Zealan.-

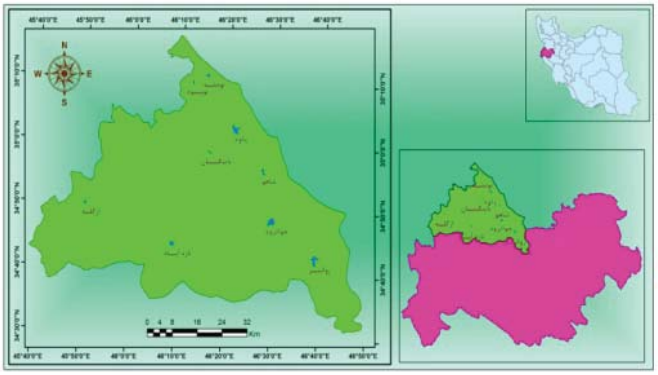
# تحلیل ارتباط بزرگای زمین لرزه های اخیر با زمان وقوع آن‌ها
# ( نمونه موردی: منطقه اورامانات، ۲۰۱۰-۱۹۶۲)

آیت کریمی[۱]، امیر مرادی[۲]
[۱]کارشناس ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تربیت مدرس، ایمیل: Geo.tmu@gmail.com
[۲]کارشناس ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، ایمیل: Amir.moradi@ut.ac.ir

## ۱- مقدمه

زمین لرزه یکی از مخاطرات طبیعی است که همواره احتمال رخ دادن این حادثه طبیعی به ویژه زمانی که شرایط وقوع آن از جمله وجود گسل‌های متعدد فراهم باشد، وجود دارد. در طی قرن بیستم بیش از ۱۱۰۰ زمین لرزه مخرب در نقاط مختلف کره زمین روی داده که بر اثر آن بیش از ۱۵۰۰۰۰۰ نفر جان خود را از دست داده‌اند (lantanda,2008). که سهم ایران از این مخاطره ۱۳۰ زلزله ۷/۵ ریشتری و بیشتر از آن بوده است (Ghafory-Ashtiany,1999:4).

ایران جزو زلزله‌خیزترین کشورهای جهان محسوب می‌شود. طبق آمار رسمی ۱۷/۶ درصد زمین‌لرزه‌های مخرب جهان به کشور ما تعلق دارد. این رقم بیش از ۳ برابر زمین‌لرزه‌های مخرب کشور ژاپن (با ۷/۱ درصد) می‌باشد (مرکز مقابله با سوانح ایران، ۱۳۷۵).
در منطقه اورامانات واقع در شمال غربی استان کرمانشاه (شکل ۱) همچون دیگر نقاط کشور تا کنون زمین‌لرزه‌های فراوانی رخ داده است که لزوم بررسی آن‌ها را یادآوری می‌نماید.



**شکل۱: منطقه مورد مطالعه**

## ۲- مواد و روش‌ها

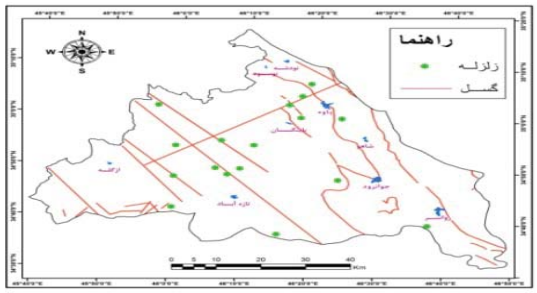
برای انجام این تحقیق ابتدا منابع گوناگون در مورد منطقه و زمین لرزه مورد مطالعه قرار گرفت و سپس داده های مورد نیاز از جمله نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی و داده های مربوط به زمین‌لرزه‌های منطقه تهیه گردید. با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ موقعیت مکانی شهرها و مرز محدوده مورد مطالعه مشخص شد. لایه گسل‌های منطقه با استفاده از نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه و نقشه تراکم گسل در نرم افزار GIS تهیه گردید. برای ارزیابی قابلیت زمین لرزه در محدوده مورد مطالعه آمار زمین لرزه های تاریخی از چندین مراکز داده زلزله نگاری (USGS[۵۶] , IIEES[۵۷]) به دست آمد و در نرم افزارهای Excel و Spss مورد پردازش قرار گرفتند. سپس موقعیت دقیق شهرهای منطقه بر روی نرم افزار گوگل ارث تهیه گردید و به دیگر لایه های مطالعاتی افزوده شد. در پایان نتایج مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت.

[56]- United States Geological Survey
[57]- International Institute of Earthquake Engineering and Seismology

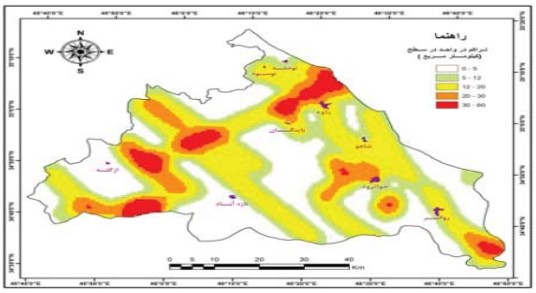
## ۳- بحث و نتایج

نقشه موقعیت گسل‌ها و نقاط زمین لرزه به منظور ارتباط زلزله های رخ داده با گسل‌های منطقه و شناسایی گسل‌های فعال منطقه مورد مطالعه تهیه گردید (شکل ۲). علاوه بر این نقشه‌های تراکم گسل منطقه تهیه گردیده است. (شکل ۳) و همچنین شکل ۴ نتیجه همپوشانی نقاط زلزله، تراکم گسل و مراکز شهری جهت درک ارتباط میان آن‌ها است.

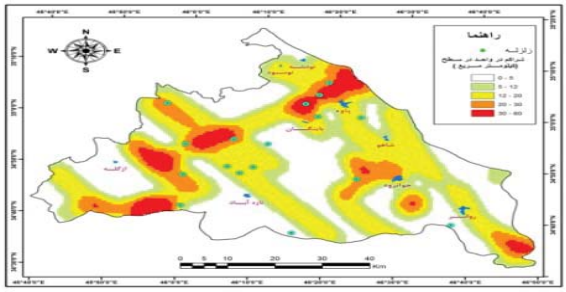
شکل‌های ۵، ۶ و جدول ۱ به ترتیب بزرگی زمین لرزه های اتفاق افتاده در بازه زمانی مورد مطالعه (۱۹۶۲-۲۰۱۰)، فراوانی زمین‌لرزه‌های رخ داده و موقعیت مکانی و زمانی، همچنین بزرگی زمین‌لرزه‌ها را نشان می‌دهد. شکل ۷ پراکندگی و بزرگی زمین لرزه های رخ داده در دوره آماری (۱۹۶۲-۲۰۱۰) بر روی نقشه مشخص می‌کند.



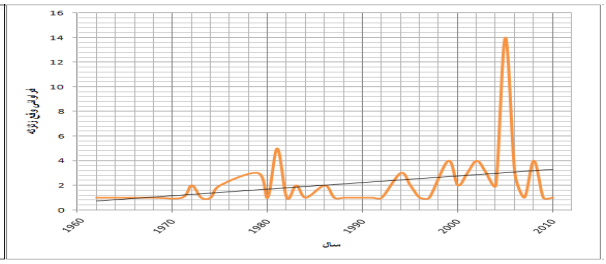

شکل ۲ :پراکندگی گسل‌ها و کانون‌های زلزله



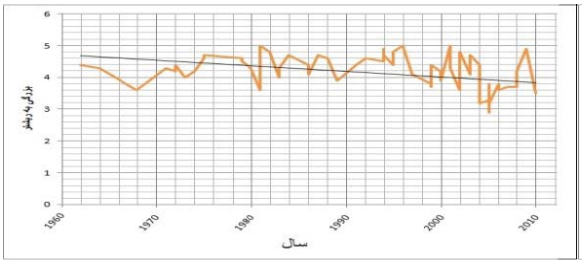

شکل ۳ : نقشه تراکم گسل و موقعیت شهرها




شکل ۴ : کانون‌های زلزله و ارتباط با تراکم گسل




شکل ۵ : فراوانی وقوع زلزله در بازه زمانی (۱۹۶۲-۲۰۱۰)

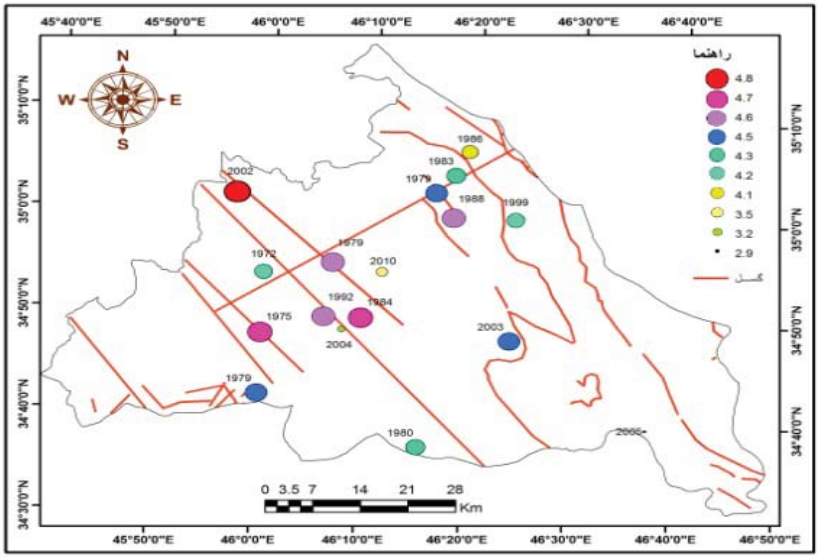



شکل ۶ : بزرگی زلزله در بازه زمانی (۱۹۶۲-۲۰۱۰)

جدول ۱: مشخصات زلزله های تاریخی

| Year | Month | Hour | Lat | Lon | M | Year | Month | Hour | Lat | Lon | M | Year | Month | Hour | Lat | Lon | M | Year | Month | Hour | Lat | Lon | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 2 | 3 | 34.907 | 46.19 | 3.5 | 2005 | 11 | 20 | 34.459 | 45.46 | 3.5 | 1997 | 5 | 17 | 35.24 | 45.68 | 4.1 | 1981 | 8 | 8 | 34.38 | 45.69 | 3.8 |
| 2009 | 10 | 0 | 34.963 | 46.944 | 4.9 | 2005 | 11 | 17 | 34.602 | 46.925 | 3 | 1996 | 3 | 16 | 35.25 | 45.65 | 5 | 1981 | 9 | 8 | 35.08 | 45.48 | 3.6 |
| 2008 | 12 | 10 | 35.418 | 46.444 | 4.2 | 2005 | 12 | 22 | 35.146 | 45.926 | 3.3 | 1995 | 4 | 16 | 34.33 | 45.72 | 4.8 | 1980 | 12 | 7 | 34.62 | 46.26 | 4.3 |
| 2008 | 12 | 10 | 35.418 | 46.444 | 4.2 | 2004 | 3 | 0 | 34.81 | 46.13 | 3.2 | 1995 | 6 | 16 | 35.09 | 45.97 | 4.4 | 1979 | 4 | 6 | 35.04 | 46.27 | 4.5 |
| 2008 | 8 | 8 | 35.235 | 46.532 | 3.7 | 2004 | 3 | 0 | 35.38 | 46.31 | 4.4 | 1994 | 7 | 15 | 34.9 | 47.01 | 4.7 | 1979 | 5 | 6 | 34.7 | 46 | 4.5 |
| 2008 | 8 | 8 | 35.235 | 46.532 | 3.7 | 2003 | 1 | 23 | 34.34 | 45.95 | 4.7 | 1994 | 12 | 16 | 34.91 | 46.91 | 4.9 | 1979 | 9 | 7 | 34.92 | 46.11 | 4.6 |
| 2007 | 8 | 18 | 35.108 | 46.12 | 3.7 | 2003 | 2 | 23 | 34.8 | 46.4 | 4.5 | 1994 | 12 | 16 | 34.38 | 46.36 | 4.5 | 1975 | 1 | 4 | 34.8 | 46 | 4.7 |
| 2006 | 5 | 5 | 35.356 | 46.915 | 3.6 | 2003 | 4 | 23 | 34.33 | 46.42 | 4.1 | 1992 | 4 | 14 | 34.83 | 46.1 | 4.6 | 1975 | 12 | 4 | 35.42 | 46.04 | 4.6 |
| 2006 | 1 | 9 | 34.674 | 45.472 | 3.8 | 2002 | 1 | 21 | 34.26 | 46.2 | 4.8 | 1991 | 7 | 14 | 34.48 | 46.28 | 4.4 | 1974 | 4 | 4 | 34.61 | 45.65 | 4.2 |
| 2006 | 9 | 8 | 35.262 | 45.663 | 3.8 | 2002 | 2 | 21 | 34.44 | 46.5 | 4.6 | 1989 | 5 | 12 | 34.35 | 45.79 | 3.9 | 1973 | 11 | 3 | 35.2 | 46.79 | 4 |
| 2005 | 4 | 18 | 35.035 | 45.799 | 3.2 | 2002 | 4 | 22 | 35.03 | 45.95 | 4.8 | 1988 | 5 | 11 | 35 | 46.3 | 4.6 | 1972 | 2 | 3 | 34.44 | 46.69 | 4.4 |
| 2005 | 4 | 19 | 34.734 | 47.08 | 3.2 | 2002 | 10 | 23 | 34.33 | 46.52 | 3.6 | 1987 | 1 | 10 | 34.54 | 46.33 | 4.7 | 1972 | 8 | 3 | 34.9 | 46 | 4.2 |
| 2005 | 4 | 23 | 35.29 | 46.326 | 3.8 | 2001 | 5 | 21 | 35.2 | 46.54 | 4.3 | 1986 | 3 | 10 | 35.11 | 46.32 | 4.1 | 1971 | 1 | 2 | 34.49 | 45.43 | 4.3 |
| 2005 | 5 | 2 | 35.356 | 46.591 | 3.3 | 2001 | 8 | 21 | 34.3 | 46.06 | 4.5 | 1986 | 6 | 10 | 34.29 | 46.17 | 4.4 | 1968 | 6 | 2 | 35.28 | 46.33 | 3.6 |
| 2005 | 6 | 21 | 34.659 | 46.625 | 2.9 | 2001 | 9 | 21 | 35.01 | 46.9 | 5 | 1984 | 2 | 9 | 34.83 | 46.16 | 4.7 | 1964 | 8 | 1 | 34.51 | 46.93 | 4.3 |
| 2005 | 6 | 5 | 34.282 | 46.219 | 3.7 | 2000 | 3 | 20 | 34.55 | 45.49 | 3.9 | 1983 | 7 | 9 | 35.07 | 46.3 | 4.3 | 1962 | 6 | 0 | 34.53 | 45.59 | 4.4 |
| 2005 | 6 | 6 | 34.382 | 46.369 | 3.3 | 2000 | 8 | 20 | 35.26 | 46.27 | 4.2 | 1983 | 9 | 9 | 35.11 | 45.86 | 4 | | | | | | |
| 2005 | 6 | 0 | 34.293 | 46.376 | 3.1 | 1999 | 3 | 19 | 34.49 | 45.41 | 4.4 | 1982 | 3 | 8 | 34.25 | 46.44 | 4.8 | | | | | | |
| 2005 | 9 | 8 | 35.096 | 45.768 | 2.9 | 1999 | 8 | 19 | 34.61 | 45.58 | 3.7 | 1981 | 3 | 7 | 34.32 | 45.96 | 5 | | | | | | |
| 2005 | 10 | 17 | 34.429 | 45.507 | 3.7 | 1999 | 11 | 20 | 35 | 46.4 | 4.2 | 1981 | 6 | 8 | 34.34 | 46.18 | 4.9 | | | | | | |
| 2005 | 11 | 20 | 34.421 | 45.587 | 3.8 | 1999 | 12 | 20 | 34.49 | 46.06 | 3.8 | 1981 | 8 | 8 | 34.25 | 46.17 | 4.6 | | | | | | |

بزرگترین زمین لرزه بر اساس مقیاس ریشتر
کوچکترین زمین لرزه بر اساس مقیاس ریشتر
پر تکرار ترین سال




**شکل ۷ : بزرگی زمین لرزه و سال وقوع**

## ۴- یافته‌ها

- عموماً گسل‌های منطقه فعال بوده، زمین‌لرزه‌های رخ داده در نقاطی که تراکم گسل‌ها از ۲۰ کیلومتر مربع به بالا است اتفاق می‌افتد.
- شهرهای جوانرود، پاوه و باینگان در محدوده حداکثر تراکم گسل قرار گرفته‌اند. علاوه بر این شهرهای پاوه و باینگان دارای حداکثر تراکم کانون‌های زمین لرزه در نزدیکی خود می‌باشند.
- بزرگی زمین‌لرزه‌های رخ داده در بازه زمانی مورد مطالعه روند کاهشی دارد که شاهدی بر تخلیه انرژی زمین است. همان طور که جدول ۱ نشان می‌دهد سال ۲۰۰۵ زمین‌لرزه‌ها بیشترین تکرار (۱۴ بار) را نشان می‌دهد و کوچک‌ترین زمین لرزه رخ داده در منطقه نیز در همین سال اتفاق افتاده است. همچنین تعداد زمین‌لرزه‌ها از سال ۱۹۹۹ به بعد یک روند افزایشی را نشان می‌دهد.
- با افزایش فراوانی وقوع زمین‌لرزه‌ها در سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۰ از بزرگی آن‌ها کاسته شده است که می‌توان گفت به دلیل تخلیه انرژی زمین در دفعات متعدد می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** بزرگای زمین لرزه، زمان وقوع، اورامانات

## ۵- مراجع

[۱] مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی، طراحی شهری در مناطق زلزله زده طراحی شهر رستم آباد، تهران؛ بنیاد مسکن، ۱۳۷۵
[۲] داده های لرزه ای برگرفته از سایت به صورت برخط www.Erthquake.usgs.gov
[3] Ghafory-Ashtiany, M (1999). Rescue Operation and Reconstructions in Iran, Disaster Prevention and Management, Volom 8,Number 1, MCB University, ISSN 0965-3562
[4] Lantada Nieves, Pujades Luis, Barbat, Alex,(2008) , Vulnerability Index and Capacity Spectrum Based Method for Urban Seismic Risk Evaluation, Journal of Nathazards, DOI 10. 007/s11069-007-9212-4.

# تلفیق Weighted overlay و AHP در سنجش تناسب اراضی برای کشاورزی با استفاده از GIS در شهرستان بهبهان

[1]راضیه طیبی، [2]سیده مریم شریفی، [3]فاطمه دلفانی گودرزی

[1]کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، tayebi.ladan@yahoo.com
[2]کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، Maryam_sh6550@yahoo.com
[3]کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، delfani_f42@yahoo.com

## ۱- مقدمه

مطالعات ارزیابی اراضی یک منطقه، به منظور شناخت محدودیت های منابع اراضی و تعیین قابلیت و استعداد برای کاربری های مختلف انجام می گردد. این مهم؛ با هدف بدست آوردن حداکثر بازده با در نظر گرفتن پایداری اکولوژیکی صورت می گیرد تا با استفاده از آخرین دستاوردهای مطالعاتی، کاربری نادرست اراضی اصلاح گشته و نقشه های تناسب اراضی که در آن قابلیت اراضی برای کاربری یا کاربری های خاص قابل تشخیص است، تهیه گردد. شهرستان بهبهان با وسعتی معادل ۳۱۹۵ کیلومتر مربع در جنوب غربی استان خوزستان قرار دارد. موقعیت نسبی منطقه از ۲۷ ۳۰ تا ۵۴ ۳۰ شمالی و ۵۰ تا ۳۰ ۵۰ شرقی می باشد. هم اکنون حدود ۶۵ هزار هکتار اراضی کشاورزی در شهرستان بهبهان، موجود بوده که ۲۵ هزار هکتار آن، آبی و ۴۰ هزار هکتار آن، به صورت دیم است.

## ۲- مواد و روش ها

در این مرحله از پژوهش، با استفاده از داده های پایه ای از جمله نقشه های توپوگرافی، DEMمنطقه، نقشه زمین شناسی، تصاویر ماهواره ای و آمار اقلیمی، اطلاعات زیر حاصل شد که به عنوان نه معیار اصلی در ارائه مدل ای.اچ.پی به کار گرفته شد:

۱-شیب ۲- جهت شیب ۳- زمین شناسی ۴- ارتفاع ۵- شبکه آبراهه ۶- شبکه ارتباطی ۷- خاک
۸- اقلیم ۹- پوشش گیاهی

تهیه لایه های مورد نیاز برای تحلیل به صورت زیر انجام شد:

۱-مدل رقومی ارتفاع (digital elevation model) در فضای نرم افزار GIS، از نقشه های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور، استخراج شده است.
۲-با استفاده از تحلیل آنالیز مکانی از DEM استخراج شده، نقشه شیب و جهت شیب استخراج شد.
۳-نقشه های لایه های مورد استفاده، اسکن، مکان مرجع و سپس رقومی گردید.

برای تعیین ضرایب اهمیت شاخص ها در سنجش تناسب زمین برای کاربری کشاورزی، مراحل زیر انجام شده است:

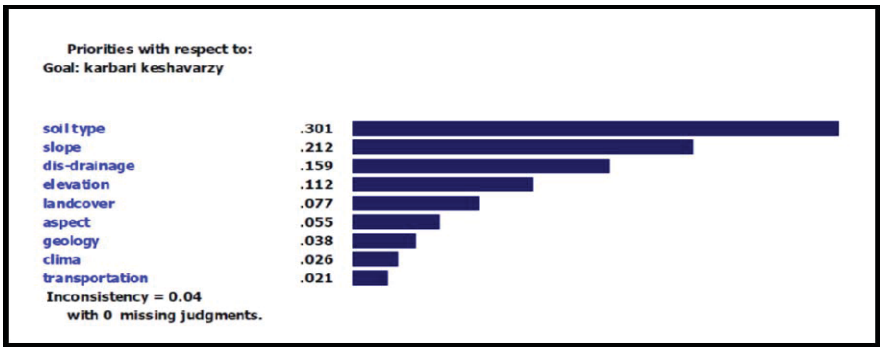
مرحله اول: نقشه های نه معیار اصلی به کلاس هایی که نشان دهنده روابط هر فاکتور با تناسب زمین برای کاربری کشاورزی باشد، با نظر کارشناسان مربوطه و پیمایش میدانی طبقه بندی شد. سپس تمام لایه ها در محیط نرم افزار GIS، تلفیق (Intersect) و در نهایت رابطه ی هر کدام از این لایه ها با تناسب زمین برای کشاورزی به دست آمد.

مرحله دوم: پس از ارزیابی اثر هر کدام از فاکتورهای محیطی بر روی تناسب زمین برای کشاورزی، همبستگی هر کدام از لایه ها بر روی این تناسب اراضی به دست آمد که از این ضرایب به عنوان پارامتر موثر در وزن دهی، استفاده شد.

مرحله سوم: در این مرحله، به هرکدام از کلاس های نه لایه مورد نظر، اعداد ۱ تا ۹ اطلاق شد. لازم به ذکر است که عدد ا، کمترین امتیاز و عدد ۹، بیشترین سهم را در تحلیل و سنجش تناسب زمین برای کشاورزی دارد.

مرحله چهارم: برای به دست آوردن وزن هر کدام از لایه ها در تحلیل Weighted overlay، از مدل AHP استفاده شد.

برای وزن دهی معیارهای مورد نظر در محیط نرم افزار Expert choise11، مقایسه ی زوجی به روش ماتریسی، پس از شناخت کامل محیط و روابط بین پدیده ها و با استفاده از نظر کارشناسان مسلط بر ویژگی های محیطی منطقه، انجام شد. بعد از مشخص شدن وزن های نهایی، نرخ سازگاری به دست آمد(۰/۰۴) که به دلیل اینکه کمتر از ۰/۱ بود، صحت آن تایید شد. (شکل شماره ۱)




**شکل شماره ۱: محاسبه ی وزن نسبی معیار ها و نرخ سازگاری آن در نرم افزار اکسپرچویس**

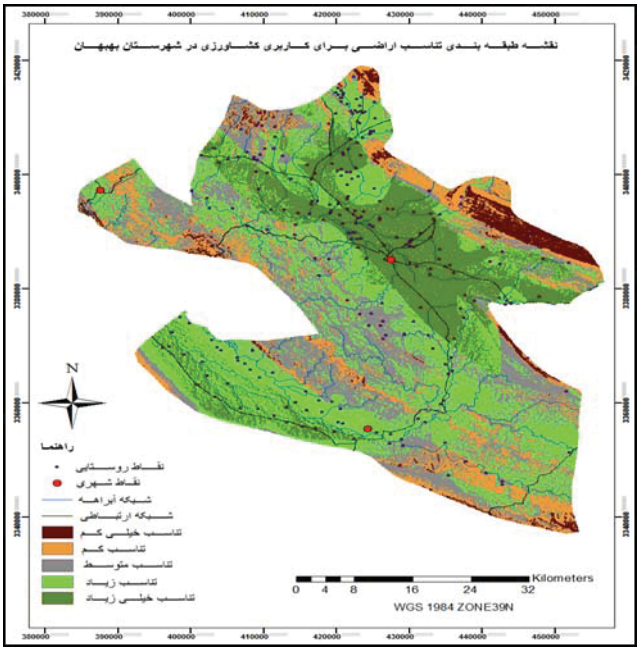
مرحله پنجم: در این مرحله، تحلیل همپوشانی وزنی(Weighted overlay) به عنوان تحلیل نهایی انجام شد و نقشه تناسب زمین برای کشاورزی در شهرستان بهبهان به دست آمد.

## ۳- بحث و نتایج

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده ها، نشان داد که مناطق پست و کم ارتفاع منطقه، کمترین محدودیت را دارند و ارتفاعات منطقه، که دارای کاربری اراضی مرتعی می باشند جزو مناطق با محدودیت بالا، برای کاربری مذکور هستند. این محدودیت ها، بیشتر شامل واحد کوه ها و تپه ها می گردد که هم اکنون مورد استفاده ی مرتع می باشد، هر چند که گاه بعضی از مناطق که تحت کشت واقع شده اند نیز در کلاس های با محدودیت بالا قرار گرفته اند، که دلیل آن را در تصمیم گیری مالکین و نزدیکی به منبع آب، می توان جستجو کرد. حدودا ۹۷۶۰۸/۹۹ هکتار از اراضی شهرستان بهبهان(۳۳ درصد از اراضی منطقه)، در کلاس با تناسب زیاد و بسیار زیاد قرار دارند که نشان دهنده ی پتانسیل بالای منطقه مورد مطالعه در پیشرفت و گسترش کاربری مذکور است همچنین ۱۰۸۳۸/۰۳ هکتار از مساحت منطقه تناسب متوسط و ۱۰۹۴۷۰/۱۳ و ۷۸۲۵۶/۱۶ هکتار به ترتیب دارای تناسب کم و بسیار کم هستند.

## ۴- یافته ها

با ارزیابی اراضی و سنجش پتانسیل ها و محدودیت های آن ها می توان به ظرفیت و تناسب اراضی برای کاربری های مختلف پی برد و با مدیریت و برنامه ریزی های صحیح و بجا تا حدود زیادی جلوی هدر رفت منابع را گرفت و حتی به توسعه ی پایدار، منجر شد. همانطور که از نتایج بر می آید و با توجه به نقشه ی زیر (شکل شماره۲)، بالاترین تناسب و پتانسیل را قسمت هایی از دشت دارند، که از شیب و ارتفاع کم و در نتیجه خاک تکامل یافته ای برخوردارند. هم اکنون زراعت دیم و آبی، ۷۳۹/۴۲ کیلومتر مربع از کل مساحت محدوده ی شهرستان بهبهان را در بر گرفته است، در حالی که مساحت مناطق با تناسب زیاد و بسیار زیاد در نقشه ی نهایی، ۱۲۳۵ کیلومتر مربع به دست آمد. مناطق با تناسب کم و بسیار کم، اغلب در ارتفاعات بالا و در مناطقی که فاصله ی بیشتری نسبت به رودخانه ها دارند، واقع شده اند همچنین متناسب ترین مکان ها برای کاربری کشاورزی، درست در بخش هایی واقع شده اند که شیب و ارتفاع کمتر و به تبع آن تجمع آبراهه ای و خاک مناسب تری دارند.




**شکل شماره ۲: نقشه نهایی تناسب اراضی برای کشاورزی**

## ۵- منابع

[۱] ایوبی، شمس الله و احمد جلالیان (۱۳۸۹) ، ارزیابی اراضی (کاربری های کشاورزی و منابع طبیعی) ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
[۲] جلالیان، احمد و ایوبی، شمس الله (۱۳۸۵)، ارزیابی اراضی، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
[۳] زارعی، علی اکبر، عبداله باقری نشانی(۱۳۸۹)، مدیریت پایدار اراضی، انتشارات جهاد دانشگاهی
[۴] فرجی، محمد (۱۳۷۷)، طرح ملی تهیه نقشه اصلاح کاربری اراضی حوزه آبخیز کارون میانی، جهاد سازندگی استان خوزستان
[۵] قدسی پور، سید حسن (۱۳۷۹)، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه امیر کبیر تهران
[۶] مخدوم، محمد (۱۳۸۰)، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران

7-N. cools , E. De pauw , J. Deckers (2008). Towards an integration of conventional land evaluation methods and farmers soil suitability assessment: acase study in northwestern Syria. Agriculture Ecosysters and Environment
8- Rossiter¬, D. G. (1994). Biophysical Models in land Evaluation. Encyclopedia of Life Support system
9-T.J Stewart and etc.(2004). A genetic algorithm approach to multi objective land use planning, computers & operations research
10-Tang, H., E. Van Ranst and c. SYS. 1992. An approach to predict land production potential for irrigated and rainfed winter wheat in pinan county, china. Soil technology
11-Van Diepen, C. A., H. Van Keulen, J. Wolf and J. A. Berkhout. 1991. Land evaluation: from intuition to quantification. In Advances in Soil science. Stewart, B.A (Eds), New York, spring

# بررسی و مقایسه ویژگیهای اکولوژیکی و ژئومورفولوژیکی خورهای واقع در واحد مکران جهت توسعه اکوتوریسم منطقه

**سعید نگهبان۱، مهدی حسام۲، ابوطالب محمدی۳**

۱- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستائی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

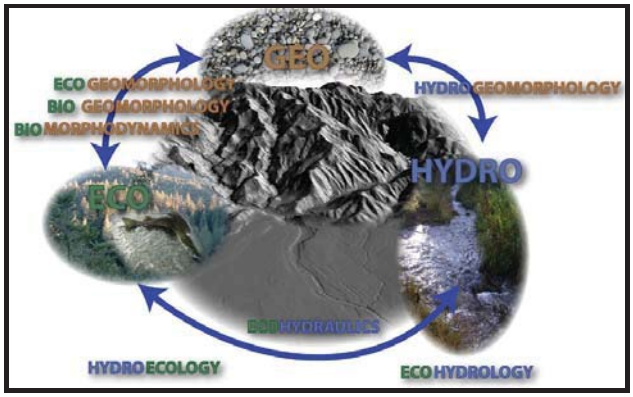
**مقدمه**

سیستم های ژئومورفیک ( که خورها جزو سیستم‌های ژئومورفولوژیک هستند) با واکنش های غیر خطی و بازخوردهای فیزیکی – بیولوژیکی شناخته می شوند(Reinhardt et al., 2010 Thornes, 1985; Baas, 2002 )، این واکنش ها این تفکر را ایجاد می کنند که ممکن است در سیستم تغییر اساسی ایجاد شده و یا اینکه چالش هائی در آن به وجود بیاید. با رشد سلامت اکوسیستم ها و افزایش فشار نیازهای زیستی، پژوهش جهت روشن کردن این بازخوردها را سخت تر می کند(National Research Council, 2010 Jerolmack, 2008; Darby, 2011).

دانش اکوژئومورفولوژی از تلفیق دو دانش اکولوژی و ژئومورفولوژی منشا می‌گیرد که به بررسی موجودات زنده و محل زندگی آنها با توجه به تاثیرات ویژگیهای ژئومورفولوژیکی زیستگاهها می‌پردازد. اولین مطالعات در رابطه با رابطه اکولوژی و ژئومورفولوژی به دهه ۱۸۰۰ بر می گردد ( Cowles, 1899). و مطالعات بیشتر در رابطه با آن در دهه ۱۹۵۰ (Olson, 1958) و ۱۹۶۰ انجام گرفت(Hack and Goodlet, 1960). واژه هائی از قبیل اکوژئومورفولوژی و بیوژئومورفولوژی در دهه ۱۹۹۰ عمومی شدند (Osterkamp and Hupp, 2010). در سال ۱۹۹۰ در جلسه سالانه گروه تحقیقاتی ژئومورفولوژی بریتانیا (Thornes, 1990)) و در سال ۱۹۹۵ سمپوزیوم بینقمتون (Hupp et al., 1995b)) بر روی واژه بیوژئومورفولوژی تاکید کردند. واژه های اکوژئومورفولوژی و بیوژئومورفولوژی به طور معمول هم خانواده هم هستند(Hupp et al., 1995a). اکوتوریسم نوعی از گردشگری است که فرصت‌های بی‌نظیری را برای توسعه به وجود می‌آورد. به ویژه این‌که این نوع گردشگری، نوعی از گردشگری در طبیعت است که به طور موثری حفاظت از محیط زیست را افزایش می‌دهد.

**رابطه اکولوژی و ژئومورفولوژی**

محیط های زیستی کرۀ زمین در یکی از سه بخش خشکی، دریایی و آب های شیرین واقع است. هر کدام از این انواع اکوسیستم ها به نوبۀ خود دارای تقسیمات فرعی نیز هستند. بیوم ها در طول مدت زمانی بسیار طولانی در نتیجۀ واکنش های متقابل عوامل محیطی مانند اقلیم، ژئومورفولوژی وعوامل زیستی پدید آمده اند. هر بیوم از ترکیب تعدادی اجتماعات کوچکتر تشکیل شده که این اجتماعات یا بیوم های کوچکتر در اثرشرایط محلّی به وجود آمده اند. به طور کلی از ارتباط بین سه علم ژئومورفولوژی، اکولوژی و هیدرولوژی و همچنین اختلاط آنها با یکدیگر علوم جدید شکل می گیرند که به صورت بین رشته ای هستند(شکل ۱).




شکل شماره ۱: روابط بین اکولوژی و ژئومورفولوژی

## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در طول جغرافیائی ۵۷ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و در عرض جغرافیائی ۲۵ درجه تا ۲۵ درجه و ۱۰ دقیقه واقع شده است. این منطقه که در جنوب شرقی کشور ایران واقع شده است به نام واحد مکران معروف است که یکی از مهمترین عوارض ساحلی در منطقه، خورهای ساحلی می‌باشد که در این پژوهش این خورها مورد مطالعه قرار خواهد گرفت (شکل ۲).

شکل۲: موقعیت منطقه مورد مطالعه

### روش کار

در این پژوهش با استفاده از عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای موجود منطقه مورد مطالعه، به شناسائی خورهای منطقه و تعیین موقعیت آنها پرداخته شد و سپس با بررسی میدانی ویژگیهای اکولوژیکی شامل پوشش گیاهی و حیات وحش و ژئومورفولوژیکی شامل لندفرمهای موجود در منطقه و همچنین فرآیندهای مسلط دینامیک (دریائی و رودخانه‌ای) خورها مورد مطالعه قرار گرفت و در پایان خورهای موجود در سواحل مکران با یکدیگر مقایسه شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## بحث و نتایج

### خورهای موجود در سواحل مکران

در سواحل مکران خورهای مختلفی وجود دارد که دارای اندازه‌های متفاوتی هستند، تعدادی از این خورها کوچک و محلی بوده و تعدادی دیگر بزرگ و طویل می‌باشند. تعدادی از این خورها در منطقه خلیج چابهار قرار دارند. خورهای واقع در حد فاصل بندر چابهار و بندر کنارک که مجموعاً پنج خور را به مسافت کلی پانزده مایل تحت پوشش قرار می دهند و عبارتند از:خور تیس، خور نمکی، خور فجر، خور پارک و خور مچ.

الف: خور تیس

در فاصله ۶ کیلومتری جاده چابهار-کنارک و در مجاورت پاسگاه ساحلی تیس خوری کوچک با یک دهانه اصلی و یک دهانه فرعی قرار گرفته که به خور تیس یا خور پاسگاه موسوم است. منشاء این خور را مسیر انتهایی رودخانه لاروی تشکیل می دهد که با عبور از زیر پل واقع در مسیر جاده چابهار کنارک به دریا منتهی می گردد. بنا به گفته افراد محلی به دلیل شیرین بودن آب رودخانه در امر کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد. در حال حاضر دهانه فرعی این خور به عنوان محل تحویل صید محسوب می شود.

ب: خور نمکی

در فاصله ۵۰۰ متری غرب خور تیس و در کنار ساحل خلیج پزم، پهنه نمکزاری وجود دارد که ورنمکی نامیده می شود. موقعیت مکانی این خور به گونه ای است که آب دریا در زیر لایه های سطحی کف بستر آن نفوذ کرده و با برداشتن اندکی از رسوبات آن می توان به محلول آب اشباع از نمک دست یافت. معدودی از ساکنین دهکده تیس به روش سنتی از این محل نمک استخراج می نمایند.

ج: خور فجر

از بزرگترین خورهای واقع در حد فاصل جاده کنارک- چابهار می توان خور فجر را نام بردکه در فاصله ۴ کیلومتری پاسگاه فجر واقع شده است. جنس خور در ابتدای دهانه آن به عرض ۱۰۰ متر از جنس شن و رس و در بخش وسط باتلاقی و محل در قسمت انتهایی آن از جنس شن بوده که

در این فاصله خرچنگ های ریز به وفور یافت می شدند. در نزدیک مصب خور و بر روی بستر رسی آن توده های وسیعی از نرمتنان صدف دار ریز مشاهده می گردد.

د:خور پارک

در فاصله ۲۷ کیلومتری غرب چابهار خوری عریض و مسطح با شیب ملایم قرار گرفته که به خور پارک موسوم است. عرض دهانه این خور حدود ۷۰ متر بوده که به دلیل شیب ملایم بستر آن پیشرفتگی آب در زمان مد کامل پهنه وسیعی به مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار می دهد. جنس بستر این خور در تمام نقاط باتلاقی بوده و محیط مناسبی را جهت رشد و تکثیر ماهیانی همچون شلمیو فراهم آورده است.

ه:خور مچ

خور عریضی که در فاصله ۴ کیلومتری شرق پاسگاه پارک واقع شده است. فاصله این خور تا جاده چابهار- کنارک ۵ کیلومتر می باشد. دهانه این خور حدود ۲۰۰ متر می باشد. شیب بسیار ملایم این خور موجب گسترده شدن آب دریا در داخل آن در حالت مد شده به طوریکه سطح زیر آب در زمان مد به وسعت ۴ کیلومتر مربع، دشت های اطراف دهانه آن را تحت پوشش قرار می دهد. وضعیت حجم ورودی آب به داخل خور محیط مناسبی را برای ماهیان ساحلی مهیا می سازد و بنا به گفته افراد محلی در داخل آب خور ماهیان سارم با نام محلی سلیمانی، گربه ماهی، سفره ماهی، میش ماهی و ماهی کفال صید شده است( دانه کار،۱۳۸۵).

خور گواتر

خلیج گواتر در جنوب شرقی ترین منطقه ایران است در عرض جغرافیایی ´۱ ،° ۲۵ تا۱۲، °۲۵ و طول جغرافیایی´۳۴، ° ۶۱ و´۴۷ ، ° ۶۱ قرار گرفته است و تقریبا نیمی از آن متعلق به کشور پاکستان می‌باشد. سه خور واجد درختان مانگرو همراه دو رودخانه به خلیج گواتر متصل می باشد. دو خور گواتر و باهو در بخش ایرانی و خور جیوا در پاکستان قرار دارد (زارعی،۱۳۷۳).

**یافته‌ها**

**بررسی ویژگیهای ژئومورفولوژیکی خورهای مورد مطالعه**

**تالابهای جزرومدی و سدهای ساحلی در مجاورت خورها**

در منطقه مورد مطالعه تالابهای جزرومدی قسمت های کم شیب دلتاهای رودخانه ای را تشکیل می دهند. از آنجا که دامنه جزرومد بین حداکثر۳/۱۳ متر و حداقل۰/۰۷- متر می باشد، بنابراین در شرایط حداکثر مد سطح این تالاب ها را آب فرا می گیرد. به طوری که میزان پیش روی آب در شرایط حداکثر مد به بیش از ۴ کیلومتر می رسد.

**بررسی ویژگیهای اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه**

در این بخش از پژوهش به بررسی ویژگیهای اکولوژیکی خورهای مورد مطالعه پرداخته شد، که در ادامه به بیان آنها خواهیم پرداخت.

**پوشش گیاهی**

محدوده‌های مورد مطالعه از لحاظ تنوع گونه ها ، دارای رویش گیاهی غنی و متنوعی است . ولی از نظر تراکم و گسترش بسیار تنک است و وسعت محدودی از منطقه دارای تراکم متوسط تا زیاد است . در این منطقه حدود ۱۳۰ هکتار پوشش سبز جنگلی درختان حرا(marina avicenia) وجود دارد. همچنین فلاتهای گلی این خورها رویشگاه بعضی گونه های گیاهی و مردابهای نمکی مانند(mum strobilaseum halochen و salsola spp) علاوه بر این در این مناطق کهورستان های بزرگی نیز وجود دارد. که در اصطلاح محلی به آن کهورک می گویند.

**زیستگاه ها و حیات وحش**

این اکوسیستم ویژه شرایط زیستی را برای زمستان گذرانی و تولید مثل بیش از ۸۰ گونه پرنده آبزی ، کنار آبزی و خشکزی فراهم نموده است. در طول این مطالعه۴ گونه از پرندگان شکاری از خانواده Accipitridae در این تالاب مشاهده گردیدند که این موضوع نشان دهنده سلامت و غنای گونه ای تالاب می باشد.

**بررسی رابطه اکولوژی و ژئومورفولوژی مناطق مورد مطالعه جهت توسعه اکوتوریسم**

گردشگری متکی به طبیعت که "اکوتوریسم " بخشی از آن با رویکرد زیست محیطی محسوب می شود، برنامه ای ریشه دار اما با رویکردهای نوین در برنامه ریزی است که در برگیرنده طیف گسترده ای از گزینه ها، از یک بازدید علمی تا یک بازدید اتفاقی از یک منطقه طبیعی را در بر می گیرد، یا به عبارت دیگر، اکوتوریسم یکی از انواع توریسم طبیعت مبنا است که بر تعامل با محیط طبیعی تقریبا بکر، حفاظت و آموزش تاکید دارد. کشور ایران به دلیل داشتن جاذبه‌های طبیعی بسیار زیاد و فراوان، پتانسیل بالائی را جهت توسعه فعالیت‌های اکوتوریستی دارا می‌باشد که در این

میان منطقه جنوب شرق ایران (که به هندوستان ایران نیز معروف می‌باشد)، به دلیل ویژگیهای خاص جغرافیائی، از لحاظ اکوتوریستی دارای اهمیت فراوانی است. ژئومورفولوژی بستر فعالیتهای اکولوژیکی محسوب می شود و تمام فعالیتها و برهمکنش های زیستی در هر منطقه ای از وبژگیهای ژئومورفولوژیکی آن منطقه تاثیر پذیرفته و بر روی آن تاثیر می گذارد. با توجه به موارد ذکر شده در قسمتهای بالا منطقه مورد مطالعه هم از لحاظ ویژگیهای ژئومورفولوژیکی و هم از لحاظ ویژگیهای اکولوژیکی دارای تنوع بسیار زیادی می باشد و در نتیجه این ویژگیها در طول زمان بر روی یکدیگر تاثیر می گذارند. همانطور که در بررسی‌های بالا مشخص گردید، خورهای مورد مطالعه دارای تنوع بسیار زیادی از لحاظ ویژگی‌های اکولوژیکی و ژئومورفولوژیکی می‌باشند که یکی از مهمترین دلایل این تنوع موقعیت خاص و ویژه خورها به عنوان مناطق حائل بین دریا و خشکی می‌باشد.وجود خورهای تیاب و آذینی به عنوان مناطقی از دریا که به داخل خشکی نفوذ کرده‌اند با عث ایجاد انزوای اکولوژیکی در منطقه شده و جزایر زیستی متنوعی را ایجاد کرده‌اندو این حالت موجب شده تا موجودات زنده بسیار زیادی از پزندگان گرفته تا پستانداران، خزندگان و موجودات آبزی در یک منطقه کوچک متمرکز شده و زیست کنند.

همه این موارد به خاطر ویژگی خاص ژئومورفولوژیکی منطقه می‌باشد زیرا این فرآیندهای ژئومورفولوژیکی بوده اند که در طول زمان باعث ایجاد خورها تحت تاثیر دینامیک رودخانه و دریا شده‌اند و در نتیجه بعد از آن تنوع زیستی در آنها صورت گرفته است. پس عامل ژئومورفولوژی به عنوان بستر فرآیندهای اکولوژیکی محسوب می‌شود. پس از عامل زئومورفولوژی، مهمترین عاملی که باعث افزایش تنوع در منطقه شده، پوشش گیاهی خاص منطقه می‌باشد. همانطور که در بخش معرفی پوشش گیاهی ذکر گردید مهمترین گونه گیاهی منطقه، مانگرو می‌باشد که به صورت جنگل بخش وسیعی از حواشی خورها را پوشانده است و موجب گردیده تا زیستگاه مناسبی برای دیگر گونه‌های زیستی در منطقه فراهم گردد، حیات وحش منطقه از پرندگان گرفته تا پستانداران و خزندگان در جای جای جنگل‌های مانگرو منطقه زندگی می کنند این جنگل‌ها آنها محیط امنی جهت زندگی حیات وحش منطقه به شمار می رود و زیستگاه مناسبی برای آنها می باشد، همچنین موجبات تهیه غذا برای انواع مختلف آنها را فراهم می آورد. همه موارد ذکر شده نشانه ارتباط تنگاتنگ بین اکولوژی و ژئومورفولوژی در مناطق مورد مطالعه می‌باشد و خورها به عنوان مناطقی که دارای تنوع زیستی بسیار بالا بوده و تحت تاثیر فرآیندهای ژئومورفولوژیکی ایجاد شده و توسعه و تکامل می‌یابند می‌توانند به عنوان مناطقی نمونه و بارز جهت بررسی ویژیگی‌های اکوژئومورفولوژیکی به شمار بیایند.

**واژه های کلیدی :** مکران، خور، اکولوژی، ژئومورفولوژی

**منابع**

- *aos, fractals and self-organization in coastal geomorphology: simulating dune landscapes in vegetated environments. Geomorphology 48 (1–3), 309–328.*
- *Thornes, J.B., 1985. The ecology of erosion. Geography 70, 222–235.*
- *Reinhardt, L., Jerolmack, D., Cardinale, B.J., Vanacker, V., Wright, J., 2010. Dynamic interactions of life and its landscape: feedbacks at the interface of geomorphology and ecology. Earth Surface Processes and Landforms 35 (1), 78–101.*
- *Jerolmack, D., 2008. National Research Council Report (USA) — A Frontier in Earth Surface Processes: Dynamic Interactions of Life and its Landscape, MYRES (Meeting of Young Researchers in Earth Sciences) III Conference Delegates. Submitted to National Research Council.*
- *Darby, S.E., 2011. Reappraising the geomorphology–ecology link. Earth Surface Processes and Landforms 35 (3), 368–371.*
- *National Research Council, 2010. Landscapes on the Edge: New Horizons for Research on Earth's Surface. National Academies Press. 180 pp.*
- *Cowles, H., C., 1899. The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. Botanical Gazette, 27: 95–117, 167–202, 281–308, 361–391.*

# نقش پارامترهای ژئومورفولوژیکی شمال تنگه هرمز بر دفاع غیر عاملِ مراکز حساس و مهم (با تاکید بر مکان یابی)

**ابراهیم مقیمی[۱] مجتبی یمانی[۲] جعفر بیگلو[۳] محسن مرادیان[۴] سیروس فخری[۵]**

۱- استاد دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران

۲-دانشیار دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران

۳ -استادیار دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران

۴- استادیار دانشگاه عالی دفاع ملی

۵-دانشجوی دکترا ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران

**مقدمه**

با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی ، اتخاذ تمهیدات مختلف در حفظ و حراست از مراکز و تاسیسات حیاتی ، حساس ومهم کشور یک ضرورت است. یکی از اقداماتی که می تواند مانع بروز آسیب پذیری های داخلی بشود، اقدامات پدافند غیر عامل است که یکی از اصول مهم آن مکان یابی صحیح مراکز حیاتی ، حساس ومهم کشور می باشدکه انجام صحیح آن بدون توجه به عوامل ژئومورفولوژی میسر نخواهد بود. اقدامات پدافند غیر عامل نقش موثر و اجتناب ناپذیری در امنیت ملی یک کشور دارد. در چنین شرایطی که همواره تعداد تهدیدها در حال افزایش است و روز به روز به کثرت آنهاافزوده می شود ونتیجه این تهدیدات ایجاد بحران و بروز خسارات بیشمار و گاه جبران ناپذیر است، توجه لازم به موضوع پدافند غیر عامل اقدامی بسیار شایسته و هوشمندانه است.

پدافند غیر عامل[۵۸] به مجموعه اقداماتی اطلاق می گردد که مستلزم به کارگیری جنگ افزار و تسلیحات نبوده و با اجرای آن می توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تاسیسات حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیر نظامی و تلفات انسانی جلوگیری نمود( موحدی نیا،۱۳۸۸،ص۳) .

مهمترین اهداف در ضربه زدن به یک کشور، نابودی مراکز حیاتی ، حساس ومهم آن است. از این رو طرح پدافند غیر عامل مراکز حیاتی، حساس ومهم در درجه اول اهمیت بوده ودر سطح کلان وملی مطرح می باشد که تاثیر زیادی بر امنیت کشور دارد و نیازمند مطالعات علمی سازمان یافته ای است .

اشکال ناهمواری های سطح زمین از دیر باز تاکنون بر مسائل دفاعی و امنیتی هر کشور تاثیر داشته و دارد. توجه به نقش ژئومورفولوژی بر میادین وصحنه های نبرد درقرن بیستم خصوصا در خلال جنگ های جهانی اول و دوم حاکی از اهمیت ویژه آن نزد برنامه ریزان وطراحان نظامی است. انجام مطالعات واخذ تصمیم به منظور انتخاب یک مکان مناسب برای مراکز حساس و مهم وساخت آنها مستلزم صرف هزینه های زیادی است و به لحاظ امنیتی نیز فوق العاده حائز اهمیت است. به کارگیری و توجه به اصول دفاع غیر عامل به ویژه مکان گزینی مناسب مراکزثقل ولحاظ نمودن نقش عوامل ژئومورفولوژی برآنها می تواند به طور چشمگیری در موقع بروز هر گونه تهدید خارجی در این منطقه که به دلیل اشراف به تنگه استراتژیک هرمز و داشتن معابر وصولی مهم و کریدور ارتباطی جنوب به شمال از ارزش بالایی برخوردار است از اتلاف نیروها ، هزینه ها وسرمایه جلوگیری نمود.

منطقه‌ی مورد مطالعه در تحقیق حاضر، جنوب کشور و شمال تنگه‌ی هرمز است که موقعیت استراتژیک این تنگه و دسترسی به آبهای آزاد از دلایل اصلی جهت انتخاب این مکان به عنوان منطقه‌ی مورد مطالعه می‌باشد. نواحی مرکزی استان هرمزگان و نواحی جنوب و جنوب غربی استان کرمان را در بر می‌گیرد.

[58] Passive Defense

## مواد و روش ها

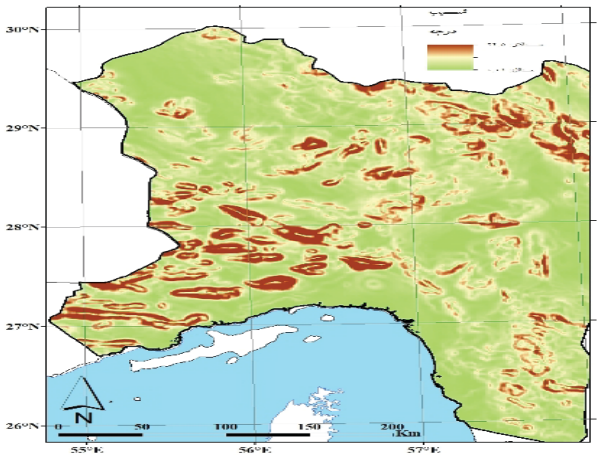
داده‌های محدوده مورد مطالعه شامل نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ و ۱:۵۰،۰۰۰ است. در محیط نرم افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی ArcGis9.3 زمین مرجع و رقومی شدند و پس از آن لایه رقومی ارتفاعی DEM منطقه ساخته شد و از روی این لایه، پراکندگی ارتفاعی ، شیب و جهات شیب استخراج گردید. در این تحقیق از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است که بعد از تهیه لایه های مورد نیاز برای اندازه گیری ارزش نسبی عوامل موثر در مکان گزینی از پرسش نامه و مصاحبه با افراد کارشناس به عنوان ابزار تحقیق استفاده گردید.

بحث و تجزیه وتحلیل

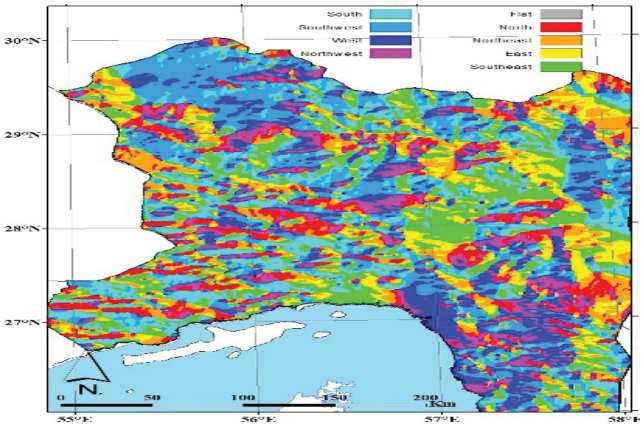
شکل زمین و ارتفاع آن در نوع و نحوه اجرای پدافند عامل و غیر عامل و ساخت مواضع و زیر ساخت ها موثر است. یکی از عوامل تاثیر گذار شیب است که شکل زمین را از طریق خصوصیات مورفولوژیکی تحت تاثیر قرارمی دهد (بهرام آبادی ،۱۳۹۰: ۵۵). شیب های محدب و سایر ناهمواری ها سطحی، معمولا نقاط کور و یا در اصطلاح نظامی، جان پناه ها و مواضع و زمین های پوشیده از دید و تیر را به وجود می آورند. زمین های که از دید و تیر دشمن در امان هستند کارایی ارتباطات رادیویی با فرکانس خیلی بالا را که به خط دید وابسته است، کاهش می دهند همچنین ارتفاع و میزان شیب مناطق مختلف در میزان مصرف سوخت موثر می باشد.

قدرت و توان رزمی نیروها در جابجایی و سرعت عمل در درگیری با دشمن، بررسی شیب زمین را به دنبال دارد. چنانچه شیب زمین زیاد باشد قدرت انعطاف‌پذیری و توان تحرک نیروها و تجهیزات خودرویی و شنی دار را محدود می نماید و پیشروی را با مشکل مواجه می‌سازد و اثرات تخریبی بیشتری دارد. همچنین برای عبور و مرور خودروها و ادوات جنگی دشواری هایی را فراهم می کند. انتخاب مکان های با شیب زیاد برای مراکز حساس و مهم ، سبب افزایش ضریب ایمنی بالای این مراکز در برابرحملات سلاح های با سهم تیر منحنی می شود .اگر چه شیب های زیاد به علت عملیات مهندسی زیاد از جمله تسطیح و خاکبرداری هزینه های زیادی را تحمیل می کنند. شیب های خیلی کم برای استقرار مراکز حساس و مهم با رویکرد دفاع غیر عامل مناسب نیستند. بر اساس نقشه شماره(۱) مناسب ترین مکان ها به لحاظ عامل شیب مشخص گردیده که با توجه به آن، بخش های شمال شرقی، مرکزی وجنوب غربی از بیشترین پراکنش شرایط مطلوب برخوردار هستند.

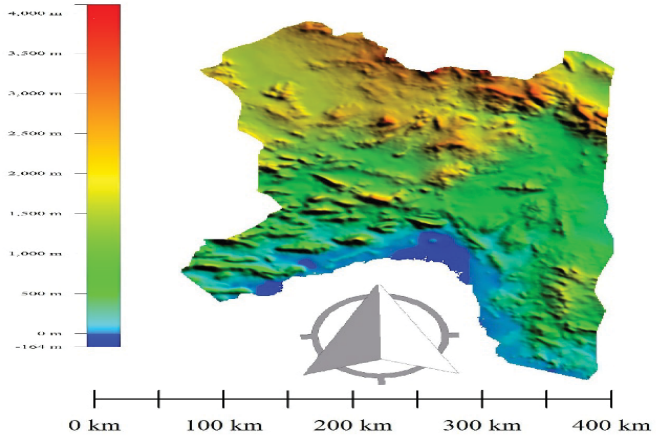
نقشه شماره ۲ جهات شیب منطقه را نشان می دهد،جهت شیب مطلوب بر اساس جهت تهدید تعیین می گردد، لذا با توجه به وقوع تهدید از طرف دریا، یعنی از سمت جنوب، بهترین دامنه ها ، دامنه های شمالی و نامناسب ترین دامنه ها، دامنه های جنوبی هستند. با توجه به نقشه جهات شیب مطلوب ترین مکان ها در بخش غربی منطقه قرار گرفته است.



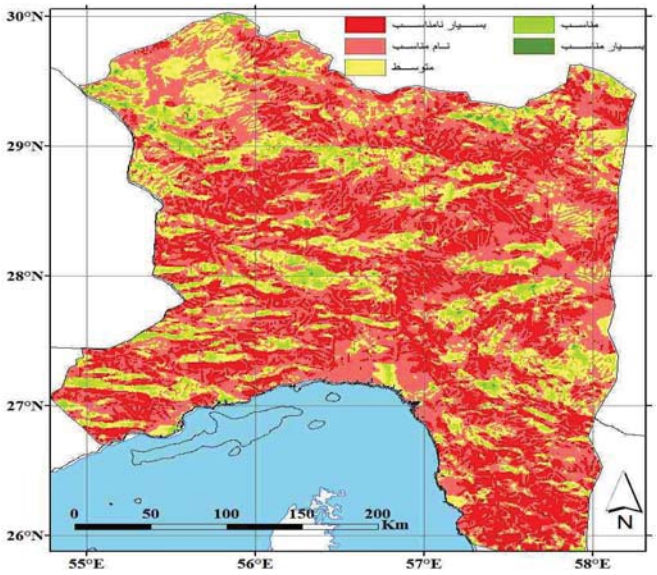

شکل ۱ : پراکندگی شیب در منطقه مورد مطالعه بر حسب درجه




شکل ۲ : تقسیم‌بندی منطقه‌ی مورد مطالعه براساس جهات شیب




شکل ۳ : پراکندگی ارتفاعی منطقه‌ی مورد مطالعه




شکل ۴ : ارزش‌گذاری منطقه‌ی مورد مطالعه جهت انتخاب مکان بهینه براساس مدل AHP

## نتیجه گیری

اثر پدیده های ژئومورفولوژیکی بر عملیات نظامی موجب شده تا در طراحی تجهیزات نظامی از جمله تانک ها و خودرو ها و توپ ها نیز تغییراتی داده شود. اثر انفجار های هسته ای در ناهمواری های صخره ای و کوهستانی به حداقل می رسد. در منطقه ای که برای یک رزمایش انتخاب می شود مسائلی از جمله نیمرخ دامنه ها، شیب دامنه ها، موقعیت منطقه از نظر خطر های طبیعی مانند سیل، ریزش، لغزش، ریزش بهمن، اثر باد روی زمین، ارتفاعات مشرف به منطقه، فعالیت فرسایشی غالب، میزان رطوبت خاک و واکنش مواد سازنده منطقه در مقابل رطوبت و ... باید مدنظر قرار بگیرد. بدیهی است هرگونه مدیریتی در صورتی انجام پذیر است که در زمان صلح شناسایی عوارض سطح زمین را مورد مطالعه قرار دهد و در میدان رزم با شناخت عوارض زمین، موقعیت خود و دشمن را تشخیص داده و تدابیر لازم را اتخاذ نماید. با توجه به موقعیت استراتژیک منطقه مورد مطالعه در زمینه دفاعی کشور، لزوم توجه به مطالعات پدافند غیر عامل با توجه به پارامترهای ژئومورفولوژیکی در برنامه ریزی های پیش رو در منطقه کمک زیادی می کند تا به این وسیله خطرات و ریسک موجود را به حداقل رساند.در تعیین مکان مناسب جهت استقرار مراکز حساس و مهم باید حتی الامکان از گسترش آنها در دشت هاوجلگه های ساحلی هموار که دارای شیب کم هستند به علت آسیب پذیری شدید خودداری نمود.از طرفی مکان گزینی این مراکز در لندفرمهای غالباً حاصل ازاشکال چین خورده از جمله ، مناطق دارای شیب و ارتفاع مناسب در دامنه های با جهت مخالف جهت تهدید می تواند موجب تقلیل خسارات در زمان بروز بحران ناشی از جنگ شود. با توجه به نقشه شماره۴ قسمت هایی از منطقه مورد مطالعه که با رنگ سبز مشخص شده است برای مکان گزینی مراکز حساس و مهم از نقطه نظر عوامل ژئومورفولوژیکی مناسب می باشد و قسمت های با رنگ زرد دارای شرایط مکان گزینی متوسط و قسمت های با رنگ قرمز نامناسب می باشد.

## منابع و ماخذ

-اصغرپور، محمد جواد(۱۳۷۷) تصمیم گیری چند معیار، چاپ دوم، تهران، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

- بوذری، سهیلا، ۱۳۸۸، زمین شناسی و کاربرد آن در پدافند غیرعامل، فصلنامه علوم زمین، سال چهارم، شماره۲.

- بهرام آبادی،یهروز،یمانی، ۱۳۹۰، مجتبی،بررسی چالش های ژئومورفولوژیکی مناطق خشک وتاثیرآن بر مکان یابی منطقه دفاع عامل و غیر عامل یگان های نظامی.،فصلنامه مدیریت نظامی، سال یازدهم،شماره۴۴.

- فتحی، محمد حسین، ۱۳۸۹، تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان گزینی مراکز نظامی با استفاده از GIS&RS(مطالعه موردی:دامنه های غربی کوهستان سهند) ، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در درشته جغرافیای طبیعی،دانشگاه تبریز.

- موحدی نیا، جعفر، ۱۳۸۸،اصول و مبانی پدافند غیر عامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

- نصیری، محمد رضا،۱۳۸۸، ارائه مدل مکان یابی مراکز حساس وحیاتی با توجه به اصول پدافند غیر عامل، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع گرایش سیستمهای اقتصادی و اجتماعی ، دانشگاه علم وصنعت دانشکده صنایع.

# بررسی تغییرات کاربری اراضی سواحل جنوب شرقی دریای خزر با استفاده از عکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای و GIS (مطالعه موردی: سواحل خلیج گرگان و شبه جزیره میانکاله)

[۱] سیاوش شایان، [۲] مجتبی یمانی، [۳] یاسر خلیلی
[۱] استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تربیت مدرس، shayan314@yahoo.com
[۲] دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، myamani@ut.ac.ir
[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تربیت مدرس، khalili.yaser@gmail.com

## مقدمه

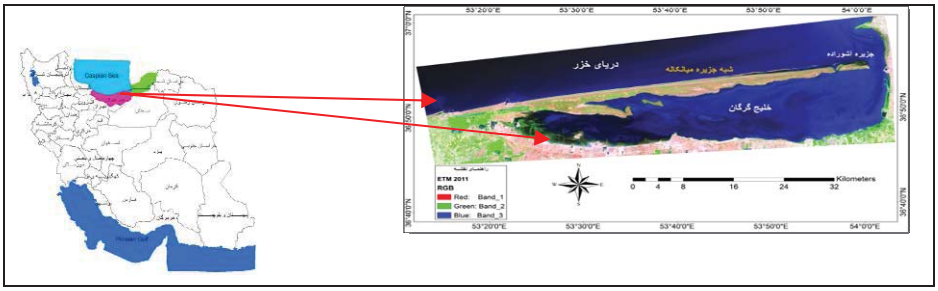
مطالعات برای برنامه ریزی روی لندفرم ها، چشم اندازها و کاربری اراضی در کلیه سطوح ملی، منطقه ای، ناحیه ای و محلی یکی از اهرم‌های توسعه پایدار محسوب می‌شود. با توجه به این ملاحظات لندفرم و اشکال سطح زمین و تهیه نقشه آن را می‌توان به عنوان زیربنای مطالعات برنامه ریزی سرزمین محسوب کرد. مدیریت بهینه سواحل، و حفاظت از محیط زیست در جهت توسعه پایدار نیازمند استخراج خطوط ساحلی و تغییرات آن‌ها می‌باشد. مناطق ساحلی همواره در حال تبادل و دستیابی به تعادل با اکوسیستم‌های دریایی و اقیانوسی بوده و نمی‌توان مرز معینی را برای جداسازی آن‌ها در نظر گرفت و معمولاً به صورت پهنه ای با عرض متغیر در معرض نوسانات آب دریا می‌باشند (ملک، ۱۳۷۸). همین ویژگی‌های آب سبب شده که تصاویر سنجنده هایی که هم باندهای مرئی و هم باندهای مادون قرمز انعکاسی زیادی دارند برای استخراج پایش خطوط ساحلی به طور گسترده مورد استفاده قرار گیرند. سنجنده های TM و ETM+ ماهواره های لندست از این جمله‌اند (Moore, 2000). تصاویر اپتیکی در میان داده های دور سنجی مزایای زیادی دارند که تفسیر آسان و سهولت دسترسی از آن جمله‌اند. به همین علت اکثر تحقیقات در خصوص استخراج خطوط ساحلی با استفاده از تصاویر اپتیک صورت می‌گیرد. از طرف دیگر مشخصه های طیفی آب به گونه ای است که در باندهای مادون قرمز انعکاسی نسبت به باندهای مرئی تفاوت بارزی وجود دارد (DeWitt, et al, 2002).

سطح آب دریای مازندران در گذشته طی دوران‌های مختلف نوسانات قابل توجهی داشته است که امری طبیعی و شناخته شده است. طبق برآورد به عمل آمده از میزان آبگرفتگی اراضی ساحلی جمهوری اسلامی ایران، از سال ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۴ حدود ۷۷۸ کیلومتر مربع از اراضی ساحلی به زیر آب رفته که از این میزان ۲۷ درصد در سواحل استان گلستان، ۳۹ درصد در استان مازندران و ۳۴ درصد در استان گیلان واقع شده است (قانقرمه ۱۳۷۸). استفاده از داده های RS[1] و GIS[2] در تفکیک محیط‌های رسوبی و شواهد ریخت شناسی سواحل در سال‌های اخیر به سرعت رو به گسترش است (عسگری کرمی ۱۳۸۱، خسروی ۱۳۸۲، لک ۱۳۸۲، علوی ۱۳۸۳، غریب رضا و همکاران ۱۳۸۴، ضیائیان و همکاران ۱۳۸۸).

## مواد و روش‌ها

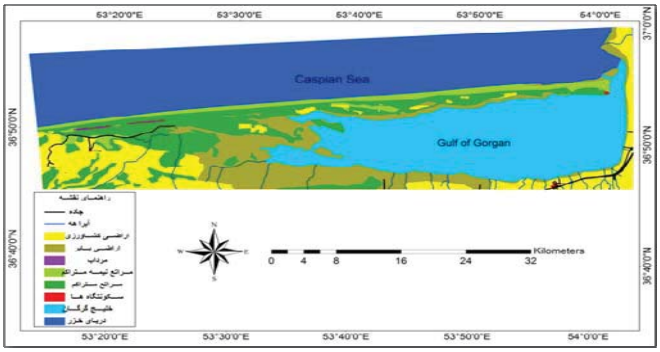
محدوده مورد مطالعه بین ۵۳ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۵ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۵۶ دقیقه عرض شمالی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر واقع شده است (شکل ۱).

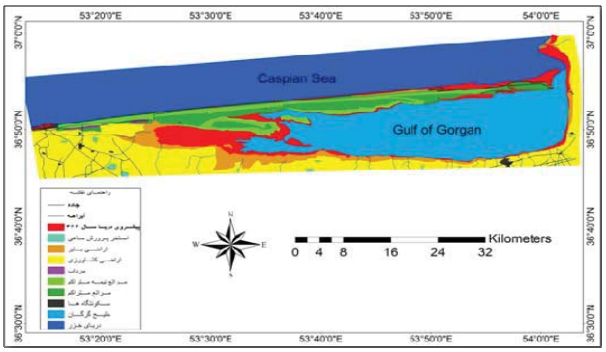
1. Remote Sensing
2. Geogrraphic Information System



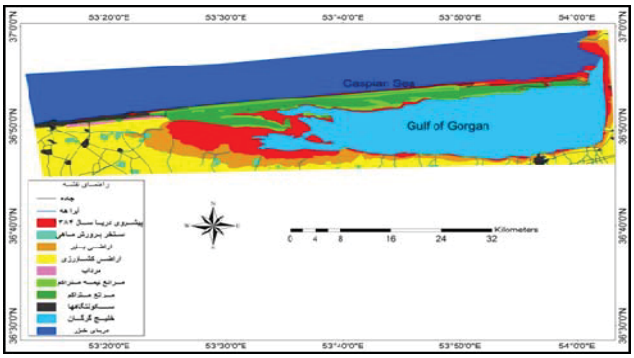

**شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه**

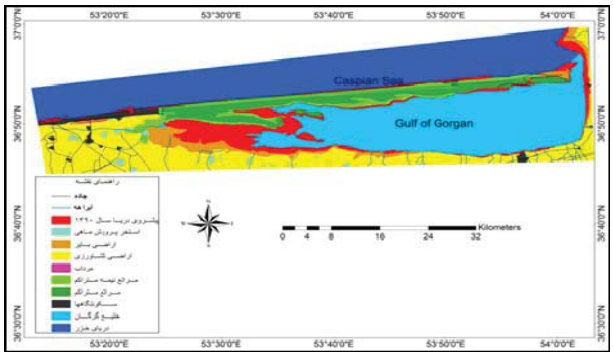
این پژوهش با استفاده از پردازش عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴ به مقیاس ۱:۵۵۰۰۰ و تصاویر ماهواره ای لندست (سنجنده TM سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۹۰، +ETM سال ۱۳۸۴) در محیط نرم افزار ERDAS IMAGIN 9.1، GIS و پیمایش صحرایی برای انجام بررسی تغییرات سیمای سواحل و میزان پیشروی دریا استفاده گردید. به دلیل مقیاس عکس و هدف تحقیق سعی شد تا کاربری‌های کلی مورد بررسی قرار گیرد (شکل ۲، ۳، ۴، ۵) .




**شکل ۲. نقشه کاربری اراضی و پیشروی دریا در سال ۱۳۶۶ شکل ۳. نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه در سال ۱۳۳۴**




**شکل ۴. نقشه کاربری اراضی و پیشروی دریا در سال ۱۳۹۰ شکل ۵. نقشه کاربری اراضی و پیشروی دریا در سال ۱۳۸۴**

## بحث و نتایج و یافته‌ها

مساحت هر یک از کاربری‌ها در چهار دوره زمانی برای محاسبه نوع و میزان تغییر کاربری موجود در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی استخراج گردید (جدول ۱).

**جدول ۱. میزان تغییر و تبدیل کاربری‌ها از سال ۱۳۳۴ تا ۱۳۹۰**

| ردیف | نوع کاربری | مساحت کاربری در سال ۱۹۵۵ (Km2) | مساحت کاربری در سال ۱۹۸۷ (Km2) | مساحت کاربری در سال ۲۰۰۵ (Km2) | مساحت کاربری در سال ۲۰۱۱ (Km2) | مقایسه تغییرات کاربری اراضی بین سال ۱۹۵۵ تا ۲۰۱۱ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | مراتع متراکم | ۲۰۲ | ۱۰۲ | ۹۲ | ۹۹ | ۱۰۳ کیلومتر مربع کاهش پیدا کرده است |
| ۲ | سکونت گاه‌ها | ۱ | ۷ | ۱۹ | ۲۳ | ۲۲ کیلومتر مربع افزایش پیدا کرده است |
| ۳ | مراتع نیمه متراکم | ۵۶ | ۶۵ | ۴۰ | ۵۵ | ۱ کیلومتر مربع کاهش پیدا کرده است |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۴ | اراضی بایر | ۱۸۲ | ۸۴ | ۹۶ | ۵۸ | ۱۲۴ کیلومتر مربع کاهش پیدا کرده است |
| ۵ | اراضی کشاورزی | ۱۷۶ | ۲۸۰ | ۲۲۱ | ۲۷۹ | ۱۰۳ کیلومتر مربع افزایش پیدا کرده است |
| ۶ | استخر پرورش ماهی | – | ۴ | ۹ | ۹ | ۹ کیلومتر مربع افزایش پیدا کرده است |
| ۷ | مانداب | ۱ | ۲ | ۵ | ۱ | تغییر آن چنانی نداشته است |
| ۸ | پیشروی دریا | – | ۱۱۴ | ۱۵۹ | ۱۲۳ | ۱۲۳ کیلومتر مربع افزایش پیدا کرده است |

به منظور بررسی پیشروی آب دریا و خلیج گرگان و میزان تاثیر آن بر کاربری‌ها، نقشه کاربری و میزان پیشروی آب دریا بر اساس سال ۱۳۳۴ با سه دوره بعدی با هم تقابل داده شد. این عمل همچنین برای آنکه دریابیم چه کاربری و به چه میزان تحت تاثیر پیشروی آب دریا قرار گرفته است (جدول ۲).

**جدول ۲. میزان خسارات وارده به هر یک از کاربری‌ها در اثر پیشروی دریا**

| ردیف | نوع کاربری | در سال ۱۹۸۷ (Km2) | در سال ۲۰۰۵ (Km2) | در سال ۲۰۱۱ (Km2) |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | مراتع متراکم | ۱۹ | ۲۵ | ۱۷ |
| ۲ | سکونت گاه‌ها | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ |
| ۳ | مراتع نیمه متراکم | ۱۴ | ۲۱ | ۱۲ |
| ۴ | اراضی بایر | ۵۹ | ۹۱ | ۷۴ |
| ۵ | اراضی کشاورزی | ۳ | ۸ | ۴ |
| مجموع اراضی | | ۹۵ | ۱۴۵ | ۱۰۷ |

نتایج بررسی نشان می‌دهد که سیمای سواحل در منطقه مورد مطالعه تغییرات زیادی کرده است و این تغییرات هم از طریق عامل طبیعی (پیشروی آب دریا) و هم از سوی عوامل انسانی ایجاد شده است. در سال ۱۳۳۴ میزان ۲۰۲ کیلومتر مربع از مراتع متراکم و ۱۸۲ کیلومتر مربع از اراضی بایر در منطقه موجود بوده که در سال ۱۳۹۰ میزان مراتع متراکم به ۹۹ کیلومتر مربع و اراضی بایر به ۵۸ کیلومتر مربع کاهش یافته است. از این میزان تغییرات به ترتیب ۷۲ کیلومتر مربع از مراتع متراکم توسط عوامل انسانی و ۳۱ کیلومتر مربع از مراتع متراکم توسط عوامل طبیعی تغییر کاربری داده است. همچنین اراضی کشاورزی از ۱۷۶ کیلومتر مربع در سال ۱۳۳۴ به ۲۷۹ کیلومتر مربع در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است (جدول ۱).

## مراجع


- خسروی، ش، **آشکار سازی تغییرات محیط‌های ساحلی شمال شرق خلیج فارس (هندیجان) با استفاده از روش منطق فازی و تکنیک‌های GIS و RS**. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ۱۳۸۲،۱۳۸.
- ضیائیان فیروزآبادی پرویز، ولیخانی احمد رضا، قنواتی عزت الله، **تهیه نقشه لندفرم و جزر و مد ساحل شهرستان بوشهر با استفاده ازRS ،GIS ، GPSدر محدوده قانونمند ساحلی(CRZ)** ، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۱۴، شماره ۱،۱۳۸۸.
- عسگری کرمی، ر، **طبقه بندی سواحل استان خوزستان از نظر فرسایش و رسوبگذاری با داده هایGIS** . پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینا، ۱۶۳،۱۳۸۱.
- علوی، س. ن، **آشکارسازی تغییرات ژئومورفولوژیکی و کاربری اراضی خور موسی (بندر امام خمینی ماه شهر) با استفاده از GIS و RS**. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ۱۷۳،۱۳۸۳.
- غریب رضا، م. ر. کرمی خانیکی، ع؛ و آق تومان، پ. **بررسی اثر عملیات بازیافت اراضی دلتایی بر فرآیندهای هیدرودینامیک و رسوب، مطالعه موردی دلتای رودخانه زهره**، مرکز تحقیقات – حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، بخش تحقیقات حفاظت سواحل،۱۳۸۴ .
- قانقرمه عبدالعظیم، **آبگرفتگی سواحل جنوبی دریای خزر**، مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر،۱۳۷۸.
- لک، ر. **بررسی زمین شناسی دریایی و تغییرات زون ساحلی و نزدیک به ساحل در بخش جنوب شرق و شرق دریای خزر با کمک داده های ماهواره ای تکراری**. چکیده مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین، ۴۷۲-۴۷۳، ۱۳۸۲.
- ملک جواد، **نوسانات آب دریای خزر (نگاهی به گذشته، حال و آینده)**، سمینار مسائل دریای خزر، زیبا کنار رشت، ۱۳۷۸.

- DeWitt H., JR. Weiwen Feng, "**Semi-Automated Construction of the Louisiana Coastline Digital Land-Water Boundary Using Landsat TM Imagery**", Louisiana's Oil Spill Research and Development Program, Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, 2002.

# تحلیل هویت زیست – مکان انسان در قلمرو ژئومورفولوژی

**دکتر محمد شریفی**

یزد، صفائیه، دانشگاه یزد، دانشکده علوم انسانی، ساختمان عدل پست الکترونیک:mscharifi@gmail.com

## ۱- مقدمه

مردم همواره خود را به شهر، منطقه، و یا کشوری که در آن زندگی می کنند ارجاع می دهند. در واقع مردم خود را بیشتر به محیط های فیزیکی به مثابه مکان ارجاع می دهند تا محیط های اجتماعی. مکانها ی زیست خود ویژگیهای انسانی و رفتاری را تا حدودی مشخص می کنند. بر عکسش هم صادق است، مکانها بوسیله ی هویت های انسانی تحت تاثیر قرار می گیرند( Despres 1991, Csikszentmihalyi & Rochberg- (Halton, 1981, Nasar & Kang, 1999, Rapoport, 1982). همچنین پرسش اینکه ما کی هستیم متوقف بر پرسش ما کجا هستیم می باشد. بودن در مکان امکانپذیر بوده، بار معنایی به خود گرفته و سپس معنایی را به مکان می دهد. مفهوم «*زیست-مکان*»بدین گونه ایجاد شده و از سایر قلمروها و مکان های زیستی متمایز گردیده است. این معنی همانا معنی هستی شناختی(Ontological) زیست-مکان انسانی است. زیست-مکان معانی دیگری نیز داشته که مهمترین آن هویت با وجوه معرفت شناختی (Epistemological)، روانشناختی (psychological)، و رفتاری (Behavioral) بوده و مبتنی بر رفتارهای مکان های سطح زمین، چگونگی تحول آنها در طی تاریخ طولانی زمین شناسی بویژه کواترنر، شکل گیری الگوهای(Patterns) متفاوت و متمایز، ویژگیهای میزان تعادل(Equilibrium) و ناتعادلی(Disequilibrium)، و در نهایت «*درک*»(Perception) تاریخی این رفتارها، تحولات، الگوها و در نهایت ادراک این مشخصه ها می باشد که «*هویت مکانی*» نامیده می شود. تغییرات در مکان های زیست در مقیاس های زمانی متفاوت در چارچوب این هویت برای انسان قابل تبیین می باشد. این هویت مبنای ادراک رابطه بین فرم ها و فرایندهای سطح زمین به شکل دیالکتیکی در زمان بوده و راهنمای فعالیتهای انسانی از جمله چگونگی ساخت سکونت گاه بر حسب نیازهای موجود انسانی(Human being) می باشد.

این مقاله به دنبال تبیین چگونگی شکل گیری و انتخاب زیست-مکان انسان و یا به عبارتی انتخاب مکان های سکونت گاهی و الگوهای آن بر مبنای هویت این زیست مکانها با توجه به وجوه هستی شناختی، شناخت شناسی، روان شناختی، و رفتار شناختی مکان است، مکانی که موجود انسانی در آن احساس امنیت و آرامش داشته و به بیانی دیگر «سکونت» اختیار نماید. سکونت کردن(to dwell)به شکل سکنی گزیدن و آرامش انسان در زیست جهانش توسط فیلسوف نامدار قرن بیستم، هیدگر، مطرح گردید (Heidegger, 1962). مقوله ای که در سکونت گاههای امروزی جایش را به خوابگاه و محل خواب برای تجدید قوا جهت کار فردا داده، بنابراین زیست مکان های بی هویت ایجاد شده، احساس تعلق مکانی انسان مخدوش و وجه هستی شناسی اش و به گفته هیدگر در جهان بودن و زیستنش کمرنگ و به دنبال آن مخاطرات محیطی و مهمتر از آن روانی افزایش پیدا کرده است. چرا که انسان و محیط به عنوان دو موجود متفاوت و متمایز قلمداد شده و تسلط، حاکمیت و کنترل محیط (زیست-مکان) با استفاده از تکنیک در اولویت قرار گرفته و مکان ابزاری برای برآورد خواست های او گردیده است.

## ۲- بحث و نتایج

بر پایه ی مفهوم هویت، شاخصه های متمایز یک مکان از پیرامون را بر حسب وجوه سه گانه ی آن(آنتولوژیک، اپیستمولوژیک و رفتاری) و در رابطه با انسان هویت مکانی گفته می شود که تشخص یک مکان را به عنوان یک ابژه یا پدیده به همراه دارد. در هستی شناسی به دنبال معنای مکان هستیم، در شناخت شناسی به دنبال چیستی مکان، و در رفتار شناسی به دنبال عملکردها و رفتارهای مکان که از هستی و چیستی آن نشأت می گیرد. در اولی ادراک آگاهی وجود دارد، در دومی کارکرد پدیده ها و چگونگی استفاده از آنها که این دو به تعامل انسان و سازگاریش با مکان انجامیده و هویت او را شکل می دهد.

Breakwell (1986&1983) وTwigger – Ross و همکاران (۲۰۰۳) تشریح می کنند که مکانها منابع مهمی از عناصر هویتی اند. به عبارتی دیگر، ویژگیهای هویتی از مکانهایی که ما بدانها تعلق داریم بر می خیزند چرا که مکانها دارای سمبلهایی (symbols) هستند که برای انسان دارای معنی، محتوا و بایستگی می باشند. برای رفتارگرایان محیطی، این هویت دارای زبان استعاره ای است. این زبان -زبان مکانی- نه تنها یک ابزار برای بیان محیط بیرونی می باشد(John, 2000)، بلکه همچنین به مثابه منبع سمبلیک(symbolic resource) به ساخت های مکانی برای انجام یک سری اقدامات و فعالیت های اجتماعی از قبیل عدالت ورزی، زیبایی طلبی، تعالی گرایی و نیکویی پذیری جهت می دهد(Edwards,1997; Edwards & Potter, 1992). در واقع آنها از زمینه های هویتی دوگانه صحبت می کنند(John, 2000)؛ اول به عنوان یک مفهوم عینی و سپس مفهوم ذهنی برسازنده ی ارزشها و هنجارها.

در قلمرو ژئومورفولوژی، مکان هم به لحاظ اجزاء، ساختار فضایی، عملکرد و رفتار، و هم به لحاظ کلیت آن عینی و محسوس بوده که الگوها و فرایندهای تاریخی آن را شکل داده و آینده آن نیز متاثر از الگوهای موجود و فرایندهای جاری است. با وجود پویایی و تغیرات همیشگی در مکان، پیوسته الگوها و فرایندهای پیچیده اما منظم قابل درک می باشند. درک تجربی و تاریخی این الگوها برای قلمروهای زیست بشری بر اساس سنبلهای عینی و گویا، تعلقات و وابستگی مکانی بوجود می آورند. این وابستگی ها و تعلقات در طول نسلهای متوالی هویت مکانی را شکل می دهند. هویتی که بیانگر درک پدیدار شناسانه و زیبایی شناسانه بوده، و تکامل تجربی این درک برای برآورد نیازهای مادی و معنوی و تاریخی به صورت پایدار ضروری است. چیزی که امروزه با خطر و بحران روبروست و به دنبال آن سکونت گاههای شهری در معرض تهدید هویتی قرار گرفته اند.

### ۳- یافته های تحقیق

عناصر هویت بخش مکان در گستره ژئومورفولوژی را می توان شاخصه هایی شامل شکل، اندازه، ارتفاع، شیب دامنه، جهت، بافت و جنس مواد اولیه، ترکیب، فاصله، تراکم، رنگ، تداوم، محصوریت، ریتم، توازن، تقارن و یا عدم آن، تناسب، تشابه، تضاد، پیوستگی، مقیاس، وحدت، کلیت و «**مرز**» دانست. این عناصر الگوهای هندسی فراکتالی متشکل از خطوط(خطواره)، نقاط، صفحات و احجام با یک ساختار و عملکرد منسجم و منحصر به فردی می سازند که شناسنامه هر مکانی را جلوه گر می سازند. این گستره های مکانی در ژئومورفولوژی دارای بخشهای منفک، متمایز و مختلف و در عین حال پیوسته به هم اند. بر این اساس نظم و بی نظمی، آشفتگی و آرامش، تعادل و ناتعادلی، پایداری و ناپایداری در چارچوب هویت کلی آنها با الگوهای منظم و البته پیچیده قابل تبیین است. این الگوها ضمن تبیین حوادث گذشته، رفتارهای بعدی ژئوسیستم را بر مبنای چگونگی پیدایش و همچنین تحولات گذشته قابل تخمین و برآورد می سازند. برای مثال مکانی که آبهای جاری، یا پهنه های یخی، یا پیشروی و پسروی دریا و دریاچه آن را در گذشته شکل داده و یا تغییراتی در آن ایجاد نموده ، هویتی واحد و متمایز به خود گرفته است. این هویت از یک سو بیانگر تحولات تاریخی مکان و از دیگر سو، راهنما و الگوی مناسبی در رابطه با بهره برداری و عملکردهای انسانی است.

در رویکرد ژئومورفولوژی به هویت مکانی، پاسخ دهی محیط زندگی به تغیرات اقلیمی، حوادث تکتونیکی و درک الگوهای تاریخی چنین پاسخدهی برای سکونت اختیار کردن و سکنی گزیدن بر وجه مناسب انسانی با هویت بومی و همچنین پیش بینی آنومالیها (Anomalies) و آشوب و اغتشاشات مقطعی در درون مکانها ها مورد توجه است. چنین درک مستقیمی با تکامل تجربی نسلهای انسانی در طول تاریخ همراه بوده و سازگاری با چنین الگوهایی به شکل بومی صورت می گیرد. ژولین استوارد معتقد است که پایداری جوامع سنتی به سبب سازگاری آنها با عوامل توپوگرافی، آب و هوا و سایر منابع فیزیکی بوجود آمده است( Steward, 1955 & merchant 1990, 674). برخی بر این باورند که الگوهای کاربری زمین به تنهایی با عوامل طبیعی(اقلیم، زمین شناسی و خاکها)تعیین می شوند(بریاسولیس، ۱۴۲). همین الگوها، راهنمای مردمان گذشته برای انجام فعالیتهای مختلفشان اعم از مسافرت و یا زراعت و غیره بود .(Ritter,2002). این الگوها را اسپیرن زبان استعاری آنها نامیده است. درک این الگوها یا زبان، نحوه ی تعامل انسان را با محیط فیزیکی مشخص می نماید. این الگوها مؤلفه های ضروری و تا حدودی متعالی زیست بشری را به نمایش می گذارند. راههای ارتباطی را از طریق دره های گسلی و رودخانه ای فراهم کرده اند، الگوهای سکونت گاهی را از طریق تراسهای دریایی، دریاچه ای، رودخانه ای، مخروط افکنه ها، جلگه های ساحلی یا به طور کلی یک عارضه ژئومورفیکی مشخص نموده و شیوه های معیشتی و نوع کاربری زمین را نیز به شکلهای مختلفی نمایش می دهند. درک این مکان می تواند الگوهای سکونت گاهی و زیستی مناسب وپایدار را به انسان بدهد. شکلهای خطی، شعاعی، حلقوی و غیره شهرها، چنین تجربه های تاریخی را نشان می دهند. در وضعیت سکونت گاههای گذشته و بویژه کانونهای بزرگ تمدن شهری ساختار، عملکرد و الگوهای تاریخی مکان ناهمواری کاملا آشکار و شکل، محدوده، بافت، اندازه و غیره سکونت گاهها را تعیین کرده اند. برای مثال می توان به الگوهای مخروطه افکنه ای، تراسهای دریایی، دریاچه ای، و رودخانه ای، جلگه ها، دره های گسلی و عوارض ژئومورفیک دیگر اشاره کرد که هویت مکانی سکونت گاهها را شکل داده اند.

**کلمات کلیدی: زیست-مکان، هویت، ژئومورفولوژی، سکونت گاه**

### ۴- منابع

[1] Breakwell, G. (1986)Threatened Identities, London, Routledge
[2] Heidegger,M.(1962) Being and Time, tra. In English by Wiley-Blackwell, Oxford, UK
[3]Merc hant, C.(1990)the realm of social relations, Cambridge university press
[4] Nasar, J. L. & Kang, J.(1999) House style preference and meaning across taste cultures, Landscape and urban Planning, vol. pp. 33-42
[5] proshansky, H.M., Fabian,A.K., & Kaminoff, R.(1983) place-identity: physical world socialization of the self, Journal of environmental psychology, 3, 57-83
[6] Ritter, F.Dale et al,(2002) process geomorphology, New York
[7] Twigger Ross, C.L. Bonaiuto,M & Breakwell, G.(2003) Identity theories and environmental pscychology, England, pp 205-233

# پتانسیل‌یابی مناطق مستعد توسعه ژئومورفوتوریسم با استفاده از GIS
# (مطالعه موردی: بخش ششتمد شهرستان سبزوار)

[۱] الهه اکبری، [۲] سیما پور هاشمی، [۳] نادیا بقایی نژاد و [۴] محمد معتمدی راد

[۱] عضو هیئت علمی دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS، e.akbari@hsu.ac.ir, 09124720432

[۲و۴] دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری

[۳] دانشجوی کارشناسی ژئومورفولوژی، دانشگاه حکیم سبزواری

## مقدمه

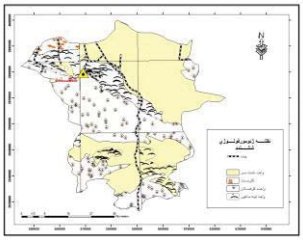
امروزه پدیده گردشگری، به لحاظ درآمدزایی فراوان آن، بسیاری از کشورهای جهان را بر آن داشته است که سرمایه‌گذاری زیادی را به این بخش اختصاص دهند (Tremblay, 2006, 34) و به عنوان یکی از صنایع، از بخشهای اقتصادی با رشد بالا در جهان و به خصوص در کشورهای در حال توسعه درآید (Rinzin, 2007, 114). چشم‌اندازها و مکانهای خاص ژئومورفولوژیکی به خودی خود و یا در ترکیب با مواریث فرهنگی، تاریخی و اکولوژیکی توانهای بالقوه‌ای در راستای گردشگری پایدار عرضه می‌دارند (Coratza et al,2008:107). ژئومورفوتوریسم به عنوان یکی از انواع توریسم ضمن ایجاد فرصتهای اشتغال و ارتقای ارزشهای فرهنگی و معنوی به جلوگیری از تخریب محیط طبیعی وکیفیت مناظر طبیعی می‌پردازد(مقصودی، ۱۳۹۰: ۳). دستیابی به این موقعیت، نیازمند ایجاد فضای مساعدی است که در صورت برنامه‌ریزی جامع و فراگیر قابل بهره‌برداری است. یکی از راهکارهای موثر برای گسترش این صنعت، شناسایی هر چه بهتر توانایی‌ها و قابلیت‌های نقاط مستعد و نیز برنامه‌ریزی دقیق جهت امکان‌سنجی این نقاط به لحاظ جذب گردشگر می‌باشد. امید که با شناسایی هر چه بیشتر این پتانسیل‌ها به این صنعت نیز هر چه بیشتر توجه گردد.

## مواد و روشها

در این پژوهش با در نظر گرفتن شش عامل ژئومورفولوژی، زیرساخت، نزدیکی به سکونتگاه، زمین‌شناسی، هیدرولوژی و منابع آب و کاربری اراضی از طریق روش AHP، پتانسیل‌های منطقه از نظر جذب توریسم طبقه‌بندی شده‌اند. این عوامل از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور، نقشه زمین‌شناسی تهیه شده در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و تصویر ماهواره‌ای لندست+ETM تهیه گردیده‌اند.

## نتایج و بحث

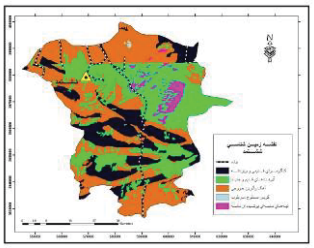
عوارض ژئومورفولوژی منطقه شامل واحد کوهستان، دشت‌سر، تپه ماهور و کارست می‌باشد. این منطقه حاوی عوارض و پدیده‌های ژئومورفولوژی مناطق کویری است که مستعد جذب گردشگر خواهد بود (شکل ۱). به عنوان مثال واحد کارست که بر اثر عوامل تخریب و فرسایش در روی سنگهای آهکی ناهمواری‌های جالبی از نظر جذب توریسم بجا می‌گذارند (احمدی، ۱۳۹۰: ۹۰).



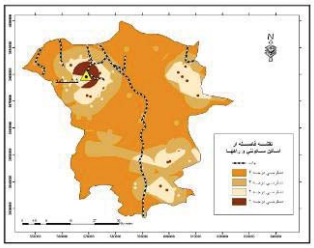
**شکل ۱، نقشه ژئومورفولوژي بخش ششتمد**

زیرساختها که شامل چاه، آب، قنات و جاده‌ها می‌باشند، اهمیت گردشگری منطقه را افزایش داده است و با فاصله از آنها این اهمیت کاهش می‌یابد. مراکز سکونتی که در برگیرنده‌ی تمام اماکن مسکونی و مزارع می‌باشد که ارزش آنها در جذب توریست همانند زیرساختها خواهند بود(شکل ۳). زمین‌شناسی این منطقه جزئی از بخش شمالی خرده قاره‌های ایران مرکزی می‌باشد که در این منطقه واحدهایی با طیف سنی کرتاسه پایانی –

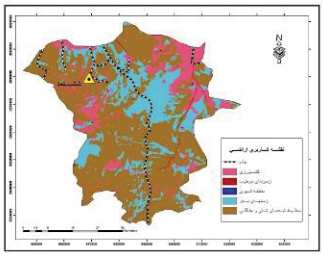
پالئوسن (افیولیت) تا آبرفت‌های کواترنر رخنمون دارند(شکل ۲). از مهمترین معیارهای گسترش طبیعت‌گردی منطقه چشمه‌ها و قنات‌های پرآب، تپه‌های ماسه‌ای، پلایا، کوهستان، جنگل، اینسلبرگ و طبیعت بکر و زیبا خواهند بود. هیدرولوژی شامل تمامی منابع آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی است که بر مبنای میزان دسترسی درجه‌بندی شده است(شکل ۵). شکل ۴ گویای آن است که بالاترین کاربری موجود در منطقه، مخلوط‌های تپه شنی و جنگلی، زمینهای بایر و کشاورزی می‌باشد. همین عریانی و نبود کاربری با فعالیت انسانی زمینه توجه فعالیت تفرجی را در منطقه ایجاد کرده است.



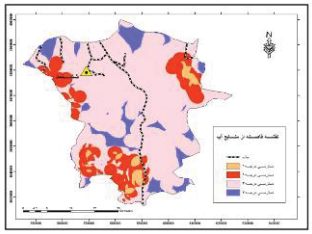
**شکل ۲، نقشه زمین‌شناسی بخش ششتمد**



**شکل ۳، نقشه فاصله از اماکن سکونتی و راهها**

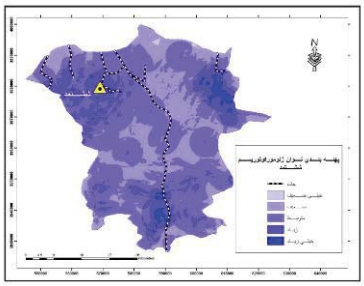


**شکل ۴، نقشه کاربری اراضی بخش ششتمد**



**شکل ۵، نقشه هیدرولوژی و فاصله از منابع آب**

بر اساس اهداف مورد نظر در این پژوهش، پس از آنکه معیارهای اثر گذار و مهم برروی توسعه‌ی منطقه تعیین شد، برمبنای درجه اهمیت بین آنها مقایسات زوجی صورت گرفت و به هرکدام از آنها وزنی اختصاص داده شد. در بین عوامل اصلی، اشکال ژئومورفولوژی بالاترین ضریب تأثیرگذاری را کسب کرد. درواقع می‌توان گفت پدیده‌های ژئومورفولوژی یکی از مهمترین دلایل مطالعه‌ی طبیعت‌گردی این منطقه هستند. مناطق روستایی نظیر کلاته نوبهار در ۳۶ کیلومتری شرق شهر ششتمد، البلاغ و حسن‌آباد به ترتیب در محدوده‌ی ۴۰ و ۴۴ کیلومتری جنوب شرق ششتمد و روستاهای محدوده‌ی ۱۰ کیلومتری شهر ششتمد از جمله برازق، گاچ، بسک، باغ‌خیرات با مساحت ۲۰/۸ درصد از منطقه مورد مطالعه به صورت پتانسیل خیلی زیاد و زیاد از لحاظ جذب توریست ارزیابی شده‌اند. بعلاوه مناطق شمال‌شرق روستای چشمه‌اوش و یحیی‌آباد به ترتیب در فاصله‌های ۲۴ و ۳۴ کیلومتری شهر ششتمد با مساحت ۰/۱۵ درصد از کل منطقه دارای پتانسیل خیلی ضعیف جهت جذب توریسم شناسایی شدند(شکل ۶). از آنجاییکه تنها ۲۴/۸۴ درصد از کل منطقه جزو پهنه با توان ژئومورفوتوریسم ضعیف و خیلی ضعیف ارزیابی شده است، می‌توان با اختصاص امکانات توریستی به گسترش صنعت در این بخش دست یافت.



**شکل ٦، نقشه پهنه‌بندي توان ژئومورفوتوريسم ششتمد**

## نتیجه‌گیری

پهنه‌بندی پتانسیل‌های اکوتوریسمی ششتمد با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شده است. عوامل اصلی و اثرگذار در توسعه‌ی صنعت ژئومورفوتوریسم این منطقه شامل؛ زیرساخت‌ها، هیدرولوژی و منابع آب، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، دوری و نزدیکی به مراکز سکونتی و کاربری اراضی شناسایی شدند و با استفاده از فرآیند AHP، مستعدترین مناطق برای توسعه‌ی ژئومورفوتوریسم تعیین شده‌اند. با توجه به نتایج، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان و مسئولان امر، ضمن استقرار خدمات و تسهیلات ژئومورفوتوریسم در این محور، تابلوهایی را برای معرّفی این اشکال نصب کنند و همچنین با یاری گرفتن از راهنمایی‌های کارشناسان در امر زمین گردشگری، نسبت به توسعه‌ی ژئومورفوتوریسم این منطقه، اقدام کنند.

## مراجع


- احمدی، حسن، (۱۳۹۰): ژئومورفولوژی کاربردی فرسایش آبی، جلد ۱، موسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم.
- مقصودی، مهران، شمسی پور، علی اکبر و نوربخش، سیده فاطمه (۱۳۹۰)، پتانسیل‌سنجی مناطق بهینه‌ی ژئومورفوتوریسم (مطالعه موردی: منطقه مرنجاب در جنوب دریاچه نمک)، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۷، پاییز ۱۳۹۰، صص ۱-۱۹.
- Coratza.P, Chinoi.A, Piacentini. D and Valdati. J (2008), Management of Geomorphosites in hight tourist vocation area: an example of geo- hiking maps in the Alpe di fanes (natural park of fanes-senes-braies, Italian dolomites), Geo Journal of tourism and Geosites, no 2, vol 2, 106- 117.
- Rinzin,C,Walter,j,Vermeulen,V.& Glasbergen,P. (2007), Eecotourism As A Mechanism For Sustainable Development.The Case of Bhutan environmental Sviences,4(2),P109-125.
- Tremblay, P.(2006), Desert Tourism Scoping Study, Desert Knowledge CRC, Report 12, Australia, Charles Darwin University.

# تاثیر ویژگی های فیزیوگرافی حوضه آبخیز در تشدید سیلاب شهر بهشهر

[۱]منصور جعفر بیگلو، [۲]محمدعلی نظام محله ، [۳]عبدالحسین حاجی زاده ،[۴]زینب بیاتی صداقت
[۱]استادیار دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران mgbeglou@ut.ac.ir
[۲] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تهران mnezammahalleh@ut.ac.ir
[۳] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تهران hajizadeh6331@gmail.com
[۴]دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تهران sedaghatzeinab@yahoo.com

**مقدمه:**

سیلاب شهری نتایج مالی و اجتماعی بسیار زیادی را در مناطق شهری به همراه دارد (Chen, 2009) و در نتیجه چند عامل در طول دهه های اخیر روبه افزایش است که عمده آنها عبارتند از توسعه سطوح نفوذ ناپذیر در حوضه های آبخیز، رشد جمعیت و فشار به جوامع جهت گسترش ساخت و ساز در مناطق مستعد سیلاب، تغییر اقلیم که بارندگی را تشدید می کند، افزایش سطح آب دریا در مناطق ساحلی، و نهایتا افزایش بافت های فرسوده و ساختمان های قدیمی در شهرها (Jochen, 2012). شهرنشینی به ویژه در کشور های درحال توسعه به یک روند درحال رشد جهانی تبدیل شده است که اکنون ۴۹.۲ در صد از جمعیت جهان در شهرها زندگی می کنند (Chen, 2009) و براساس پیش بینی ها تا سال ۲۰۵۰ حدود ۷۰ درصد از این جمعیت در شهرها ساکن خواهند بود (Chen, 2012). افزایش مخاطرات در شهرها در نتیجه تمرکز جمعیت و سرمایه، تخلیه منابع، و فعالیت های در حال تغییر محیطی و انسانی می باشد (Chen, 2012). مخاطره سیلاب شهری و پیچیدگی های مربوط به ساخت و ساز های شهری توجه زیادی را به خود جلب نموده است. مطالعات صورت گرفته بیانگر روند افزایش بارش در بخش هایی از جهان است بطوریکه طبق برآوردهای مرکز پیش بینی های اقلیمی انگلیس (UKCP09) بارندگی در سرد ترین روز های زمستان تا سال ۲۰۸۰ در انگلیس ۱۰ تا ۳۰ درصد افزایش خواهد یافت که افزایش احتمال سیلاب شهری را نشان می دهد (Chen, 2012). سیلاب شهری در ۲۲ مهر ماه سال ۱۳۹۱ در شهر بهشهر در استان مازندران خسارات جانی و مالی زیادی به همراه داشت. طبق گزارشات ۲۳۵ واحد مسکونی، ۹۰ دستگاه خودرو، و ۵۰ درصد از اراضی و جاده های بین مزارع خسارت دیدند و ۸ نفر جان خود را از دست دادند (خبرآنلاین، ۱۳۹۱). این مطالعه اولین گزارش علمی است که در خصوص این حادثه ارائه می شود و امید است که گام نخستی برایمطالعات تفصیلی درباره علل رخدادهای مشابه باشد. هدف این مطالعه که از نوع مطالعات علیبا پس رویدادی است شناسایی علل ایجاد کننده و تشدیدکننده این سیلاب می باشد. در این مطالعه صرفا تاثیر ویژگی های فیزیوگرافی حوضه در ایجاد و تشدید این سیل مورد بررسی قرار می گیرد.

**مواد و روش ها:**

در این مطالعه از داده های سازمان نقشه برداری (نقشه ۱:۲۵۰۰۰)، آمار ایستگاه های هواشناسی، مطالعات میدانی و مصاحبه حضوری و نیز گزارشات برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز استفاده شد. رود بسقول واقع در دامنه شمالی البرز بلافاصله در محل پیوست به جلگه وارد شهر بهشهر می شود و توسط جوی ها و کانال های با ظرفیت اندک از داخل شهر عبور می کند. در ادامه ویژگی های حوضه آبخیز این رودخانه مورد بررسی قرار می گیرد: **۲-۱-خصوصیات هندسی حوضه:** از عوامل موثر بر سیلاب در حوضه ها شرایط و خصوصیات فیزیکی حوضه ها می باشد که بر روی زمان تمرکز در حوضه ها تاثیر دارند. بنابراین فیزیوگرافی، مطالعه خصوصیات فیزیکی و وضعیت ریخت شناسییک حوضه آبخیز است. حوضه آبخیز از پستی و بلندی های بسیاری شکل گرفته است و بوسیله خط تقسیم آب محدود می گردد و رواناب حاصل از بارش در سطح حوضه در گودترین نقطه تمرکز یافته و از حوضه خارج می گردد. زمانی را که طول می کشد تا این رواناب از دورترین نقطه حوضه به خروجی حوضه برسد زمان تمرکز گفته می شود، که شرایط حوضه نظیر مساحت، محیط، شکل حوضه، شیب، پستی و بلندی حوضه و ... بر روی آن تاثیر بسزایی دارند. مساحت یکی از بارزترین مشخصات هندسی حوضه ها می باشد که بر روی سیلاب و حجم رواناب موثر می باشد. حجم رواناب در حوضه هایی با مساحت زیاد بیشتر از حوضه هایی با مساحت کم می باشد اما رابطه این پارامتر با زمان تمرکز رواناب معکوس می باشد. محیط حوضه در واقع همان خط تقسیم آب در حوضه می باشد که مرز حوضه را تشکیل می دهد و حوضه را از حوضه های مجاور مجزا می نماید. **۲- ۲-نسبت انشعاب**: برای مشخص کردن

تاثیر انشعابات شبکه رودخانه بر روی هیدروگراف سیل، از شاخص نسبت انشعاب استفاده می شود. اگر در حوضه ای n1،n2،n3،...و ni به ترتیب رودخانه های رده ۱،۲،۳،...و i باشد همانطور که در جداول ۲-۱ و ۲-۲ آمده بر حسب تعریف نسبت انشعاب رودخانه رابطه (۱)

این حوضه برابر است با:

$$BR = (N1/N2 + N2/N3 + N3/N4 + \cdots Ni - 1/Ni)\,1/i - 1 \qquad (1)$$

نسبت انشعاب در حوضه های معمولی بین ۳ تا ۵ است. هر چه این نسبت کوچکتر باشد نشان دهنده این است که منحنی تغییرات دبی سیل نسبت به زمان(هیدروگراف) در مقایسه با دیگر حوضه ها دارای نقطه اوج تیزتر خواهد بود

**جدول ۰-۱: نسبت انشعابات هر رتبه**

| تعداد در رتبه سه | تعداد در رتبه دو | تعداد در رتبه یک |
|---|---|---|
| ۱ | ۳ | ۶ |

**جدول ۰-۲ : نسبت انشعابات رتبه ها**

| $N1/N2$ | $N2/N3$ | BR |
|---|---|---|
| ۲ | ۰.۳۳ | ۲.۳۳ |

**۲-۳ شکل حوضه:** حوضه های زهکشی از نظر ظاهری دارای شکل های متفاوتی می باشند. این شکل ظاهری حوضه تاثیر بسیاری بر روی هیدروگراف سیلاب و زمان تمرکز در حوضه دارا می باشد به طوری که با مساوی بودن دیگر شرایط فیزیکی حوضه، دبی حداکثر سیلاب در حوضه های گرد بیشتر از حوضه های کشیده می باشد. زیرا حوضه های گرد زمان تمرکز کوتاه تری دارند و در نتیجه عکس العمل آنها نسبت به بارش و رگبارهای شدیدتر از حوضه های کشیده می باشد. برای تعیین شکل حوضه و مقایسه حوضه های مختلف با یکدیگر، ضرایب شکل های مختلفی ارائه گردیده است که برخی از این ضرایب برای حوضه مورد مطالعه در جدول ۲-۳ برآورد گردیده است.

**جدول ۰-۳: فاکتورهای مورد نیاز برای تعیین ضرایب شکل حوضه مورد مطالعه**

| محیط حوضه km-(P) | مساحت حوضه $km^2$-(A) |
|---|---|
| ۱۶۴.۶۹ | ۷۰.۸۷ |

ضریب فشردگی: ضریب گراویلیوسیا ضریب فشردگی عبارت است از نسبت محیط حوضه به محیط دایره ای که سطح آن معادل سطح حوضه مورد نظر باشد(رابطه ۲).

$$G.C = \frac{0.28P}{\sqrt{A}} \qquad (۲)$$

اگر حوضه دایره ای کامل باشد ضریب گراویلیوس برابر یک خواهد بود در غیر این صورت بزرگتر از یک خواهد بود که نشان دهنده انحراف شکل حوضه از دایره می باشد.

**نتایج و بحث:**

دبی رود بسقول که بطور معمول ۶ متر مکعب در ثانیه است در تاریخ وقوع سیل برابر ۶۴ متر مکعب در ثانیه و بارشی به میزان ۹۰ میلیمتر در طول ۳ ساعت گزارش شده است. با توجه به این که مساحت حوضه مورد مطالعه ۷۰.۸۷کیلومتر مربع می باشد این حوضه جزء حوضه های کوچک محسوب می گردد و با توجه به رابطه عکس مساحت و زمان تمرکز، رواناب در زمان کمتری تبدیل به سیلاب می شود (علیزاده،۱۳۸۴:۴۵۵). محیط حوضه مورد نظر برابر با ۱۶۴.۶۹ کیلومتر می باشد. نسبت انشعاب در این حوزه برابر با ۳/۳۳ است که تاثیر متوسط انشعابات معدود را در سیل نشان میدهد. ضریب گراویلیوس حوضه مورد مطالعه بر اساس رابطه(۲) برابر با ۱/۵۴ می باشد، بنابراین حوضه مورد مطالعه جزء حوضه های کشیده است.

مقدار این ضریب برای حوضه ها معمولا بین ۱/۵ تا ۲/۵ می باشد. نتایج بررسی ها نشان می دهد که در این حوضه شدت بارش بیشترین نقش را در ایجاد سیلاب دارد ولی خصوصیات حوضه در تشدید آن، در رسیدن زود هنگام به زمان تمرکز موثر است. لازم به ذکر است که موقعیت کوهپایه ای شهر و گسترش فیزیکی و افقی بیشتر شهر نیز در این حادثه بی تاثیر نبوده است.

**نتیجه گیری:**

با توجه به تغییرات اقلیمی و رشد سریع جمعیت شهری وقوع سیلاب های مشابه با بارش های رگباری شدید که عامل عمده سیل در منطقه مورد نظر است در آینده بعید نخواهد بود و لازم است درباره ویژگی های حوضه که می توانند بیشتر به عنوان عوامل تشدید کننده سیل های مشابه عمل نمایند بررسی هایی انجام گیرد. از آنجایی که سیلاب مشابه در بهشهر حداقل در صده اخیر سابقه نداشته می توان با اقدامات مناسب در همین مرحله اولیه و با هزینه کمتر امکان بروز حوادث مشابه را در آینده خنثی نمود. پیشنهاد افزایش ظرفیت زهکشی کانال های درون شهری و هدایت مناسب آنها و نیز جلوگیری از گسترش شهر در نقاط مستعد سیل برای پرهیز از خسارات کاملا منطقی می باشد تا با هزینه کمتر در زمان حال از پرداخت هزینه های بیشتر در آینده پرهیز شود.

**منابع:**

۱- علیزاده، امین؛ (۱۳۸۴) هیدرولوژی کاربردی، چاپ ۱۰، انتشارات آستان قدس رضوی. ص ۴۵۵

2-*Jian Chen, Arleen A. Hill., Lensyl D. Urbano, (2009), a GIS-based model for urban flood inundation, journal of hydrology 373, 184-192*

*3- Chen S. Albert; Evans Barry; Djordjevic Slobodan; Savic, A. Dragan; (2012) multi-layed coarse grid modeling in 2D urban flood simulations, journal of hydrology 470-471, 1-11*

*4- Jochen E. Schubert; Brett, F. Sanders; (2012), building treatments for urban flood inundation models and implications for predictive skill and modeling efficiency, advances in water resources 41, 49-64*

# کاربردهای تداخل سنجی راداری (INSAR) در ژئومورفولوژی

۱ منصور جعفربیگلو ، ۲ عبدالحسین حاجی زاده ، ۳ زینب بیاتی صداقت، ۴ محمد علی نظام محله
[۱]استادیار دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران mgbeglou@ut.ac.ir
[۲] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تهران
[۳] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تهران
[۴]دانشجوی دکتری **ژئومورفولوژی دانشگاه تهران**

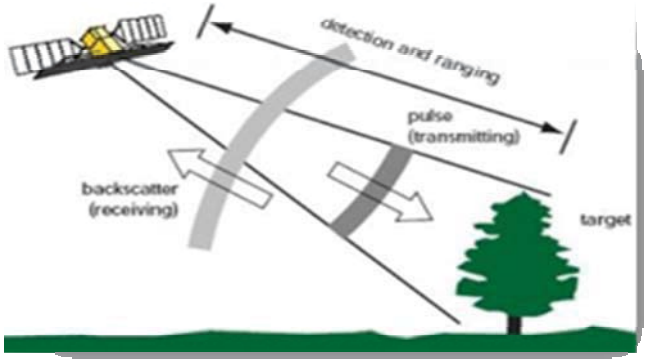
**مقدمه:**

رادار یک سیستم الکترومغناطیسی است که برای تشخیص و تعیین موقعیت هدف به کار می‌رود واژه رادار از حروف نخست کلمات Radio And Detection And Ranging گرفته شده است که به معنای آشکارسازی و ردیابی رادیویی می‌باشد امروزه فناوری رادار با توجه به مزیت هایی از جمله تصویربرداری در هر نوع آب و هوایی، امکان عبور از میان آب و گرد و غبار، مه، توانایی نفوذ در درون خاک و پوشش گیاهی و برف، اخذ اطلاعاتی از جنس و شرایط هدف، کاربردهای جدید و متفاوتی از جمله جابجایی و فرونشست ها و زلزله ها، نقشه برداری پوشش گیاهی، تفکیک بین انواع یخ های دریایی، اندازه گیری سرعت و جهت بادهای اقیانوسی، تعیین توزیع رطوبت خاک، میزان آب موجود در پوشش برفی قطبها، ارزیابی میزان استفاده از اراضی، صنعت، حرکت حشره ها و پرندگان، اکتشاف نفت و گاز و .. می باشند. رادار همچنین می تواند داده های مربوط به ناهمواری ها، شیب و هدایت الکتریکی اجسام را دریافت و آشکار کند. این مقاله به طور مختصر کاربردهای رادار را در علم ژئومورفولوژی بیان نموده است.

**مواد و روش ها:**

امواج مایکروویو در محدوده طول موج یک میلیمتر تا یک متر می باشد که ابزار تصویربرداری میکروویو فعال رادار نام دارد که اغلب در محدوده طول موجهاییک میلیمتر تا ۱ متر انجام می شود. رادارهای پیشرفته با عنوان SAR (synthetic Aperture Radar) یا رادار با درچه مصنوعی نامیده می شود. وظیفه اصلی رادار ارسال امواج الکترومغناطیسی به سمت هدف و دریافت امواجی که به هدف اصابت کرده است می باشد که با توجه به سیگنال برگشتی اطلاعاتی از قبیل فاصله، سرعت و تحرک هدف و جنس هدف، تفکیک اهداف قابل استخراج است. اساس کار در اندازه گیری حرکات سطح زمین با استفاده از تصاویر تکراری رادار است. تصویری که از یک منطقه در یک زمان مشخص برداشت می شود با تصویری که در زمان دیگر توسط همان سنجنده رادار برداشت می شود تلفیق می شود .

از تکنیک های بسیار مهم و کاربردی رادار، استفاده از تکنیک تداخل سنجی راداری (interferometry Synthetic Aperture Radar) است،این تکنیک در آشکارسازی و اندازه گیری جابجایی های سطح زمین کارایی بسیاری دارد . اساس کار این روش استفاده از اطلاعات بازتابی از زمین است به نحوی که تغییرات ایجاد شده در سطح زمین سبب اختلاف فاز در دو تصویر رادار از دو زمان مختلف از منطقه ای مشابه می شوند که با بررسی این اختلاف فاز و مدلسازی آن، تغییرات سطح زمین قابل کمی سازی می باشند.




**شکل ۰-۱: اساس تعیین موقعیت رادار**

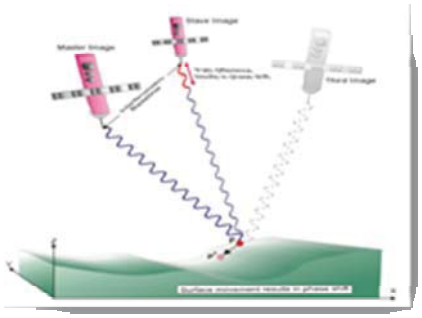
**کاربردهای رادار در ژئوموفولوژی:**

**۳-۱ تشخیص توپوگرافی و میزان حرکت تپه های شنی در مناطق خشک**: نقشه برداری پروفیل ارتفاعی سنگ بستر (bedrock) یا رس های سخت (hard clay) که توسط ماسه ها در بیابان ها و مناطق خشک پوشیده شده است پتانسیل زیادی در کاهش هزینه های آزمایشات لرزه ای برای اکتشاف

میدان های نفتی و کشف آب های زمینی در چنین مناطقی دارد. کاربرد دیگر مطالعه شکل و جابجایی تپه های شنی (sand dunes) در مطالعات محیطی، باستان شناسی، کشف معادن عمیق (deep mines)، است روش های زیادی برای اندازه گیری ضخامت لایه شن وجود دارد که هرکدام به نوبه خود وقت گیر و هزینه بر هستند. روش جدیدی برای اندازه گیری ضخامت لایه شن با استفاده از سیستم راداری دو فرکانسه (two frequency radar system) وجود دارد که یکی از رادار ها در باند VHF برای بدست آوردن عمق سیگنال نفوذی در لایه های شن های خشک عمل می کند.

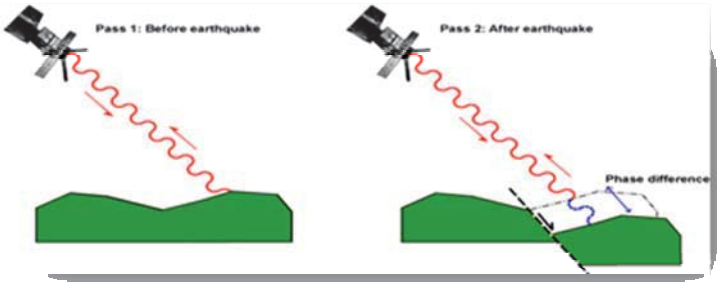
**۲-۳ مطالعات ژئومورفولوژی و تهیه نقشه های توپوگرافی:** با توجه به تصاویر رادار که قادر به تهیه زوج تصویر از سطح زمین هستند با استفاده از این مزیت می توان از داده های رادار برای تهیه داده های توپوگرافی در دو بعد و سه بعد بهره گرفت در عمل این کاری است که هم اکنون داده های SRTM با دقت ۳۰ متر برای کشور آمریکا و با دقت ۹۰ متر برای کل سطح جهان انجام جمع آوری می شود. در همین راستا به علت اینکه تغییرات توپوگرافی در سطح زمین با دقت بسیار از طریق داده های راداری ثبت می شود از این داده ها می توان در مطالعات ژئومورفولوژیک و تفکیک پدیده ها و واحدهای گوناگون ژئومورفولوژیکی؛ به ویژه در مناطق دارای پوشش جنگلی که مطالعه دقیق آنها تاکنون به دلایلی میسر نبوده است با دقت فراوان بهره گرفت. همچنین، انجام مطالعات مشابه در بخش های پوشیده از بیابان وشناسایی پستی و بلندی های موجود در این نواحی غیرقابل دسترس و استخراج اطلاعات و دستیابی به مشاهدات جدید نیز میسر است.

**۳-۳ تشخیص و مورفومتری حرکات دامنه ای:** با داشتن تصاویر منطقه مستعد مخاطرات دامنه ای همچون شکل شماره(۲) می توان حجم توده جابجا شده، سرعت، جابجایی و .. مواد را بررسی و تجزیه و تحلیل نمود.



**شکل۰-۱: هندسه سار تصاویر Master و Slave برای کشف تغییرات دامنه ای سطح زمین**

**اندازه گیری میزان جابجایی های قائم در امتداد گسل ها و برخاستن زمین:** نظر به اینکه امواج رادار با توجه به طول موج مورد استفاده ، در برابر تغییرات روی داده در ارتفاع حساس است و تحت تاثیر این جابجایی ها قرار می گیرد.مانند شکل شماره (۳) با استفاده از دو تصویر گرفته شده در یک فاصله زمانی از یک منطقه و با استفاده از روش های مربوط به این موضوع ، می توان این تغییرات را در حد سانتی متر بسیار دقیق شناسایی و اندازه گیری کرد.




**شکل۰-۲: محاسبه جابجایی ناشی از زلزله در دو گذر راداری**

**۳-۵**

**استخراجاطلاعاتمرتبطبازمینشناسیساختمانی:**باتوجهبهبرخورداریازتواننگرشواستفادهاززوجتصویرهایراداری،کسباطلاعاتتکمیلیویاجدیددرموردساختار هایزمینشناسی،مانندچینهاوگسلهانیزممکناستکهخوداینااطلاعاتنیزمیتواندگاهسببتجدیدنظرواصلاحمدلهایتکتونیکیحاکمبرمحدودهموردمطالعهشود.

**۳-۶ اندازه گیری میزان فرونشست و جابجایی های قائم و زلزله:**امواج رادار و تصویرهای تهیه شده با فواصل زمانی ذکر شده می تواند در اندازه گیری فرونشست های ناحیه ای و به ویژه فرونشست دشت ها موثر واقع شود همان گونه که می دانیم استخراج آب های زیرزمینی و انباشته شده در آبخوانها و یا استخراج نفت از مخازن ، سبب فرونشست های محلی و یا منطقه ای می شود که تاکنون اندازه گیری آنها با استفاده از روش های میکروژئودزی میسر بود، ولی این امر به ویژه هم اکنون توسط داده های راداری نیز کاملا ممکن است و امروزه در بسیاری موارد و به هنگام اجرای طرح های عمرانی و ایجاد تاسیسات زیربنایی (نیروگاهها، پالایشگاهها، پل ها و مانند آنها) از این داده ها و روش های پردازش و استخراج اطلاعات خاص استفاده می شود. روش تداخل سنجی راداری دیفرانسیلی با استفاده از سه تصویر به کار می رود که می توان به دقت یک سانتیمتر و حتی بهتر رسید و این بدین معنی است که می توان از این روش برای اندازه گیری های دقیق پدیده های ژئوفیزیکی زمین لرزه و آتشفشان استفاده کرد.

**۳-۷ شناخت پدیده های زیرسطحی:** با توجه به توضیحات ذکر شده در مورد ویژگی نفوذ رادار ، از تصویرهای رادار می توان با توجه به محدودیت ژرفای یاد شده ، برای شناخت پدیده های پوشیده توسط پوشش های سطحی مانند بستر قدیمی رودخانه ها و شعبه های آنها ، لایه های سنگی پوشیده شده و مانند آن استفاده کرد.

نتیجه گیری:

با توجه به مزیت ها و کاربردهای ذکر شده از تصاویر تداخل سنجی راداری، لازم است در مطالعات علم ژئومورفولوژی تصاویر راداری در اپکهای مختلف، به عنوان یکی از منابع اخذ اطلاعات و داده به کار گرفته شود و با توجه به دقت بسیار بالای خروجی تصاویر اقدام به مطالعه لندفرمهای ژئورموفولوژی پرداخت.

**منابع:**

۱- برزگر. فرخ، رادار و زمین شناسی، مجله زمین شناسی، سال ۱۲، شماره ۲، سال ۱۳۸۴
۲- حسینی. مانی، استاد راهنما: ولدان زوج، تلفیق داده هایInSAR و GPS در تعیین جابجایی ناشی از فرونشست،۱۳۸۶
۳- حیدری. رامک، قیطانچی. محمد رضا، کاربرد روش تداخل سنجی راداری در تعیین بزرگی زلزله
۴- سهیلی فر. محمد رضا، آقابالایی. مجیدرضا، مقدمه ای بر سیستم های رادار، انتشارات ایلار، چاپ اول ۱۳۹۰
۵- سهیلی فر. محمد رضا، رادار، انتشارات ایلار، ۱۳۸۹، چاپ اول
۶-علوی پناه. کاظم، کاربرد فناوری اطلاعات در علوم زمین، سید کاظم علوی پناه، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷
۷- مباشری. محمدرضا، مبانی سنجش از دور و فناوری ماهواره، انتشارات دانشگاه خواجه نصیر، چاپ اول، ۱۳۸۹
۸- محمودی کرمجوان. زینال، تهیه نقشه رقومی با استفاده از ماهواره های رادار ارتفاع سنجی، مجله دانشکده فنی دانشگاه تبریز.
*9-Riedel.R, Walther.A, InSAR processing for recognition of Landslides, advances inGeoscience, 2008*
*10-Elsherbini.A, Sarabandi.K, Subsurface topography mapping in deserts, IEEE, 2011*
*11-Hongdong.Fan, Kazhong.D, Land subsidence monitoring by D-INSAR technique,ELSEVIER, 2011*
*12-Marghany.M, Sabu.Z, Mapping Coastal Geomorphology changes using SAR, Journal of the Physical Sciences, 2010*
*13-Ebmeier.S.K, Biggs.J, Measuring Large Topography change with Insar,Earth and Planetary Science, ELSEVIER, 2011*

# تحلیل تکتونیک حوضه آبخیز مراغه با استفاده از شاخص های ژئومورفیک

**اکرم اسدی۱، فائزه آفریده۲**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه خوارزمی، Email: Akramasadi98@yahoo.com

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، Email: faezehafarideh@yahoo.com

## مقدمه

تقریبا هیچ ناحیه ای را در کرۀ زمین نمی توان یافت که در طول چند هزار سال اخیر تحت تأثیر تغییرات تکتونیکی قرار نگرفته باشد( کلر و پنتر ،۱۹۹۶: ۵). برای ارزیابی این حرکات از روش های ژئومورفولوژیکی می توان استاده کرد. زیرا بسیاری از عوارض ژئومورفولوژیکی در مقابل حرکات تکتونیکی فعال بسیار حساس می باشند و همزمان با آنها تغییر می کنند( مددی و همکاران، ۱۳۸۳). و با استفاده از این شاخص ها می توان تغییر شکل های ناشی از فعالیت های تکتونیک نسبتاً سریع و یا حتی کند را شناسایی کرد( مختاری، ۱۳۸۴). مجموعۀ چند شاخص زمین ریختی می تواند برای بررسی زمین ساخت فعال نسبی مورد استفاده قرار گیرد. شاخص های زمین ساختی قادر به تعیین پهنه های مختلفی که در نتیجۀ تغییر محلی فعالیت زمین ساختی ایجاد شده اند، هستند( خاوری و همکاران، ۱۳۸۹ ). همدونی و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعات خویش شاخص های زمین ریختی را به صورت زیر(جدول ۱) طبقه بندی کردند که در جدول شماره ۱ می توانیم ببینیم. شاخص های محاسبه شده در این محدوده عبارتند از: گرادیان طول رودخانه( SL)، عدم تقارن حوضۀ زهکشی( Af )، شکل حوضۀ زهکشی( Bs) و انتگرال فرازسنجی( Hi).

## منطقه مورد مطالعه

منطقۀ مورد بررسی رودخانه ی اصلی حوضه آبخیز مراغه که در فلات آذربایجان و در طول ۴۶ درجه و ۱۴ دقیقه و ۱۵ ثانیۀ شرقی و ۳۷ درجه و ۲۳ دقیقه و ۱۵ ثانیۀ شمالی واقع شده است.

## مواد و روش ها

اطلاعات نقشه های توپوگرافی به عنوان اطلاعات پایۀ منطقه وارد نرم افزار Arc GIS شدند و پس از ژئورفرنس شدن، لایه های مورد نیاز رقومی گردید و همچنین اندازه گیری های لازم برای محاسبۀ شاخص های ژئومورفیک انجام گرفت.

## یافته ها و بحث

**۱- شاخص انتگرال هیپسومتریک(Hi)**: این شاخص پراکندگی ارتفاع را در یک ناحیۀ خاص نشان می دهد. انتگرال فرازسنجی برای یک حوضۀ زهکشی خاص محاسبه می شود و مستقل از مساحت حوضه است. برآورد سریع این شاخص به صورت زیر( رابطه شماره ۱) می باشد.

(۱) $Hi = (average\ elevation - min.\ elevation) \div (max.\ elevation - min.\ elevation)$ که در آن Hi: انتگرال هیپسومتریک، Average elevation: میانگین ارتفاع، Min. elevation :حداقل ارتفاع و Max. elevation: حداکثر ارتفاع است. مقادیر بالای این شاخص خاص نواحی فعال و جوان زمین ساختی است در حالیکه مقادیر پایین آن با نواحی قدیمی که دچار فرسایش شده و کمتر تحت تأثیر زمین ساخت فعال قرار گرفته اند، مرتبط است. در جدول ۵ محاسبات مربوط به این شاخص آمده است.

**جدول شماره ۱: مقادیر شاخص Hi**

| H-min(m) | H-max(m) | H-mean(m) | Hi | رده | وضعیت تکتونیکی |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۱۲ | ۳۳۹۲ | ۲۳۵۱ | ۰/۶۲ | ۱ | فعال |

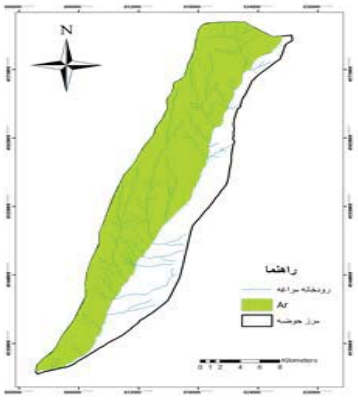
**۲- شاخص گرادیان طول رودخانه(SL):** این شاخص برای یک محدوده ی مشخص شبکه ی زهکشی بر اساس رابطه شماره 2 محاسبه می شود. (۲) $SL = (\Delta H \div \Delta L) * 100$ که در این رابطه، SL شاخص گرادیان رودخانه، ΔH/ ΔL شیب بخشی از مجرا، ΔH اختلاف ارتفاع در یک مقطع مشخص از رودخانه، ΔL فاصله افقی در آن مقطع مشخص و L طول مجرا از بالا دست تا نقطه ای که برای آن شاخص محاسبه می شود، است. توانایی رودخانه در فرسایش بستر و حمل رسوب به قدرت رودخانه بستگی دارد (کلر و پنتر :۱۹۹۶،ص۱۲۹). این شاخص در مناطقی که بستر رودخانه از سنگ های سخت می گذرد، افزایش می یابد. برای محاسبه شاخص گرادیان طول رودخانه در فواصل معین۲۰۰ متری میزان شاخص SL برای تمام مسیر رودخانه از خروجی تا سرچشمه انجام گرفت و از تمام SL های بدست آمده بر اساس جدول(۱) میانگین گرفته شد.

جدول ۲:مقادیر شاخص SL

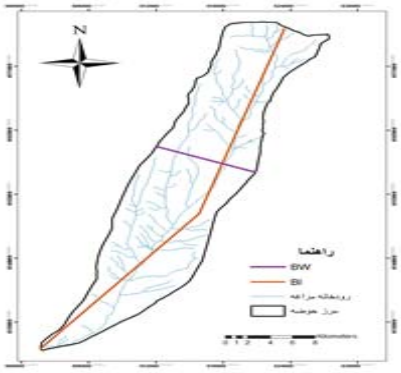
| ارتفاع | ارتفاع میانی | ΔH(m) | ΔL(m) | L(m) | SL |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۵۲۰ -۱۳۲۰ | ۱۴۲۰ | ۲۰۰ | ۱۳۸۵۲/۳ | ۴۲۷۳۴/۲۴ | ۶۱۶/۹۹ |
| ۱۷۲۰ -۱۵۲۰ | ۱۶۲۰ | ۲۰۰ | ۹۹۶۴/۸۳ | ۳۱۰۵۷/۳۳ | ۶۲۳/۳۳ |
| ۱۹۲۰ -۱۷۲۰ | ۱۸۲۰ | ۲۰۰ | ۷۵۰۳/۹۵ | ۲۲۶۰۷/۳۷ | ۶۰۲/۵۵ |
| ۲۱۲۰ -۱۹۲۰ | ۲۰۲۰ | ۲۰۰ | ۵۰۶۰/۸۷ | ۱۶۲۹۴/۲۲ | ۶۴۳/۹۴ |
| ۲۳۲۰ -۲۱۲۰ | ۲۲۲۰ | ۲۰۰ | ۲۸۵۸/۴۲ | ۱۲۵۹۵/۱۳ | ۸۸۱/۲۶ |
| ۲۵۲۰ -۲۳۲۰ | ۲۴۲۰ | ۲۰۰ | ۳۹۱۴/۳ | ۸۳۰۹/۳۸ | ۴۲۸/۵۶ |
| ۲۷۲۰ -۲۵۲۰ | ۲۶۲۰ | ۲۰۰ | ۳۶۱۹/۰۱ | ۶۶۴۸/۵۱ | ۳۶۰/۲۵ |
| ۲۹۲۰ -۲۷۲۰ | ۲۸۲۰ | ۲۰۰ | ۱۲۲۸/۷۴ | ۲۲۲۰/۱۴ | ۳۶۱/۳۶ |
| ۳۱۲۰ -۲۹۲۰ | ۳۰۲۰ | ۲۰۰ | ۱۴۳۱/۲۵ | ۸۴۰/۹۴ | ۱۱۷/۵۱ |
| میانگین | | | | | ∑SI= 515/08 |

**۳.** ۳- شاخص عدم تقارن حوضهٔ زهکشی(**Af** ): **این شاخص روشی برای تشخیص کج شدگی ناشی از فعالیت های تکتونیکی در حوضه های زهکشی می باشد( همدونی و همکاران، ۲۰۰۸: ۱۵۶ ) و از طریق رابطه ی زیر(رابطه شماره ۳) محاسبه می گردد.**( 3

**)** $Af = (Ar + At) * 100$ **، در این رابطه،** Af **شاخص عدم تقارن حوضهٔ زهکشی،** Ar **مساحت سمت راست حوضه( دید به سمت پایین دست)،** At **مساحت کل حوضه می باشد. برای رودخانه هایی که به تعادل رسیده اند میزان** Af **برابر ۵۰ می باشد که حاکی از تقارن زهکش های فرعی نسبت به آبراهه ی اصلی است. مقادیر بیش از ۵۰ این شاخص نشانه ی عمل بالاآمدگی در ساحل راست و کمتر از ۵۰ بیانگر بالاآمدگی در ساحل چپ آبراهه اصلی است. و فرض بر این است که عواملی مانندجنس سازندها، شیب لایه های زمین شناسی، شرایط اقلیمی و اکولوژیکی محل باعث عدم تقارن نمی شوند. نحوه محاسبه این شاخص در شکل ۱ آمده است. محاسبات انجام شده شامل:** (Ar :۷۳.۲۵۳، At: ۳۷۱، رده ۱)




**شکل شماره۱:نحوه محاسبه شاخص** Af




**شکل شماره ۲: نحوه محاسبه شاخص Bs**

**۴.**

**۴- شاخص شکل حوضه(Bs)**: شاخص شکل حوضه این شاخص بر اساس رابطه شماره 4 بدست می آید. (۴) $BS = BI + BW$، در این رابطه BS، برابر با شاخص شکل حوضه، BI برابر با طول حوضه، فاصلهٔ پایین ترین ارتفاع حوضه تا دورترین نقطه از آن و Bw مساوی عرض حوضه که در عریض ترین بخش آن اندازه گیری می شود. مقادیر بزرگ این شاخص مربوط به حوضه های کشیده در نواحی فعال زمین ساختی است. در حالیکه مقادیر کوچک آن، حوضه های کشیده در نواحی غیرفعال را نشان می دهد(شکل۲). محاسبات انجام شده شامل: (BI: ۵۰۸۵۸.۸۹، Bw 9587.33 ، رده ۱)

**۵- شاخص زمین ساخت فعال نسبی(Iat):** این شاخص با میانگین گیری از رده های شاخص های زمین ریختی در هر زیر حوضه وبر اساس رابطه شماره ۵ بدست می آید و به چهار رده تقسیم می شود( جدول ۶). (۵) $Iat = S + N$ . در این رابطه Iat شاخص زمین ساخت فعال نسبی، S مجموع کلاس های شاخص های ژئومورفیک محاسبه شده و N تعداد شاخص های محاسبه شده، می باشد. بر این اساس رده یک(۱- ۱/۵) دارای فعالیت زمین ساختی خیلی بالا، رده دو(۱/۵- ۲) دارای فعالیت بالا، رده سوم(2- ۲/۵) فعالیت متوسط و رده چهارم(۲/۵<) فعالیت پایین است.

## نتیجه گیری

بر اساس محاسبات صورت گرفته در این پژوهش میزان SL کل حوضه برابر با ۵۱۵/۰۸ گردید و بیانگر این است که حوضه دارای فعالیت های نئوتکتونیکی بالا( کلاس۱) می باشد. میزان Af بدست آمده(۱۸) بر اساس طبقه بندی همدونی، نشان دهنده بالاآمدگی ساحل سمت راست آبراهه اصلی و عدم تقارن حوضه زهکشی می باشد. میزان شاخص Hi در این منطقه ۰/۶۲ می باشد و دلالت بر وجود پستی وبلندی و توپوگرافی بالا نسبت به میانگین حوضه زهکشی دارد، همچنین حاکی از این امر است که ارتفاعات، کمتر دچار فرسایش شده و منظره ی جوانتری را بوجود آورده اند که شاید بوسیله تکتونیک فعال تولید شده باشد. میزان Bs محاسبه برای حوضه مد نظر ۵/۳ می باشد و نمایانگر حوضه ای با فعالیت بالای تکتونیکی است. در نهایت بر اساس شاخص Iat و بر طبق جدول ۵ این حوضه در رده ی ۱ با فعالیت تکتونیکی خیلی بالا قرار می گیرد.

**جدول ۵: طبقه بندی شاخص زمین ریختی(همدونی۲۰۰۸)**

| رده | (SL) | (Af) | (Bs) | (Hi) |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | میزان ناهنجاری بالا | \| Af- 50 \| >15 | >۴ | >۵/۰ |
| ۲ | میزان ناهنجاری پایین | \| Af- 50 \| = 7-15 | ۳ ≤ Bs ≤۴ | ۰/۵ -۰/۴ |
| ۳ | بدون ناهنجاری | \| Af- 50 \| < 7 | <۳ | <۰/۴ |

## منابع


۱. خاوری، رضوان و همکاران، نشانه های زمین ریختی زمین ساخت فعال حوضه رودخانه کرج در دامنه جنوبی البرز مرکزی، شمال ایران. علوم زمین. ۷۵. صص ۶۷- ۷۴، ۱۳۸۹.

۲. مختاری، داود، نقش نوزمین ساخت در تکامل سامانه های رودخانه ای در کواترنر( مطالعه موردی: رودخانه های دامنه شمالی میشو داغ)، علوم زمین،۵۷، صص ۶۴-۷۷، ۱۳۸۴.

۳. مددی، عقیل و همکاران، تحلیل فعالیت های نئوتکتونیک با استفاده از روش های ژئومورفولوژی در دامنه های شمالغربی تالش( باغروداغ)، پژوهش های جغرافیایی،۴۸،صص ۱۲۳- ۱۳۸، ۱۳۸۳.

4. Hamdouni, R.El. Iriggaray, C. Fernandez, T. Chacon, J. Keller, E.A. (2008). Assessment of relative active tectonics, southwest border of the Sierra Nevada (Southern Spain). Geomorphology. Vol 96.

5. Keller, Edward .A., Pinter, Nicholas. (1996). Active tectonics; PrenticeHall publisher, New jersey

# فرایندهای ژئومورفیک کواترنری الوند همدان

غلام حسن جعفری،
استادیار دانشگاه زنجان jafarihas@yahoo.com

## مقدمه

اگر چه دوره کواترنری در بین دوره های زمین شناسی دوره بسیار کوتاهی محسوب می شود ولی همین زمان بظاهر کوتاه زمین شناسی در نزد ژئومورفولوژیست ها که فرم های سطحی زمین را در ارتباط با فرایندهای مختلف درونی و بیرونی بررسی می کند اهمیت بسیاری دارد. در بخش زیادی از این دوره زمانی کوتاه، اقلیم سیاره زمین دستخوش تغییراتی شده، که این تغییرات با انبساط زمستان های نیمکره شمالی (عصرهای یخبندان) و یا انبساط تابستان های آن (عصرهای بین یخبندان) در یک دوره زمانی بلند مدت شباهت زیادی دارد. همین عامل باعث شده که فرم هایی در سطح زمین ایجاد شود که این فرم ها با فرایندهای کنونی انطباق زیادی نداشته باشد و نوع و زمان ثبات شرایط اقلیم کنونی نیز به گونه ای نبوده که توانسته باشند فرم ها را تغییر دهد. روی این اصل می توان فرم های کنونی را به فرایند های یخچالی یا بین یخچال نسبت داد.

فرم های مناطق کوهستانی ایران شباهت زیادی به سیرک هایی یخچالی دارد هر چند امروزه امکان توسعه یخچال در چنین مناطقی نیست و ارتفاع برف مرز دائمی بالاتر از مرتفع ترین نقاط کوهستانی موجود برآورد می گردد ولی بررسی فرم ها نشان دهنده تسلط فرایند یخچالی در چنین مناطقی است. کوه الوند همدان با ارتفاع بیش از ۳۵۰۰ متر و عرض جغرافیایی بیش از ۳۴/۵ درجه شمالی یکی از این نواحی است. علاوه بر آن تغییر محسوس امتداد ناهمواری ها از امتداد غربی– شرقی به امتداد شمالی- جنوبی در این منطقه، بررسی اثرات چنین تغییراتی را بر وضعیت فرایندها فراهم می سازد. وجود چنین مسائلی بررسی فرایندهای کواترنری منطقه را با استفاده از شیوه های مختلف، از جمله؛ روش رایت ضروری می سازد.

## مواد و روشها

فرم های سطحی زمین در واقع بیان کننده تأثیر متقابل تکتونیک درونی زمین (تبیین کننده اصلی زیر بنای ناهمواری ها) و دینامیک بیرونی (آرایشگران اصلی طبیعت) است. اثر تکتونیک درونی زمین از نظر زمانی گاهی آنقدر عمیق و سریع است که آثار عوامل بیرونی را که در طی زمان طولانی ایجاد شده اند را محو می سازد. ولی اگر در طی دوره ای از زمان که تکتونیک درونی زمین فعالیت محدود و کندی داشته باشد، فرصت برای فرم سازی عوامل بیرونی فراهم شده و می توانند فرم هایی را ایجاد کنند که تا تأثیر گذاری فعالیت تکتونیک درونی بعدی، فرم یا شکل اولیه خود را حفظ می کنند. هرچند دوره کواترنر به عنوان یک دوره کوتاه زمین شناسی در مطالعات تکتونیک درونی اهمیت زیادی ندارد، ولی این دوره زمانی در مطالعات ژئومورفولوژیکی حائز اهمیت فراوانی است. در دوره یخچالی در نواحی کوهستانی ایران یخچال های سیرکی و یا دره ای بنا به شرایط توپوگرافی حاکمیت داشته اند. البته در بعضی از نواحی کم شیب و مرتفع که دمای پایین مانع از ذوب برف می شده ولی عدم شرایط برای عمل بهمن و تجمع برف، یخ ضخامت زیادی نمی توانسته داشته باشد، شیت های یخی شکل می گرفته اند.

الوند همدان از جمله نقاط مرتفع کوهستانی است که با توجه به عرض جغرافیایی که دارد در دوره کواترنر تحت تأثیر فرایند یخچالی بوده است. همانطوری که اشاره شد در دامنه شمالی الوند در جنوب شهر همدان آثار یک یخچال پایکوهی که تا حاشیه دشت ادامه یافته، از قبل شناسایی شده است. در این مقاله با استفاده از فرم منحنی میزان و وضعیت آن ها ابتدا به بررسی فرم هایی که مؤید فرایند یخچالی هستند مبادرت ورزیده و سعی شد که این گونه شناسایی از بلندترین قله هر قسمت شروع شود و بعد از آن ارتفاع اولین خطوط منحنی میزانی که شکل سیرک به خود گرفته اند برآورد گردد و اختلاف آن را نسبت به ارتفاع قله محاسبه نمودیم. برای بررسی بهتر ارتفاع برف مرز دائمی از روش رایت و روش مقدار و جهت شیب و دمای ناهمواری ها نیز استفاده شده است.

## بحث و بررسی

نحوه بررسی فرایندهای یخچالی کواترنر در این نوشتار به این شکل بوده که ابتدا با استفاده از شکل خطوط منحنی میزان مکان هایی که احتمال وجود سیرک ها یخچالی بوده را مشخص ساخته ایم و بعد با استفاده از تراکم خطوط و وضعیت شبکه آبها دیواره سیرک، کف سیرک و ارتفاع کف سیرک را مشخص ساخته ایم. برای مشخص کردن ارتفاع کف سیرک جایی را در نظر گرفته ایم که علاوه بر اینکه خطوط منحنی میزان فاصله نسبتا کمتری نسبت به وضعیت بالا دست خود پیدا کرده اند، حداقل در سه آبراهه شبکه آب ها حالت همگرایی نقطه ای پیدا کرده باشند. از نقطه کف سیرک به طرف بالادست تا جایی که فاصله خطوط منحنی میزان تغییر تراکم می دهند برای مشخص کردن انتهای سیرک استفاده شده است. دیواره سیرک از انتهای کف سیرک شروع شده و به جایی که شبکه آبراهه ها ادامه دارند ختم می شود.

بر این اساس در دامنه های جنوبی چهار سیرک اصلی تشکیل شده است که یکی از آنها کاملا به سمت جنوب حرکت کرده و دو تا به سمت جنوب غرب و دیگری به سمت غرب منحرف شده است. پس از این مرحله با توجه به فرم خطوط منحنی میزان شروع سیرک های یخچالی را در ارتفاعات مشخص کرده ایم. بیشترین سیرک ها به سمت شمال، شمال غرب و شمال شرق متمایل هستند (در هر جهت ۴ سیرک) و بعد از آن سه سیرک در هر یک از جهات جنوب و غرب است. به سمت شمال – شمال شرق سه سیرک وجود دارد و ۵ سیرک به طرف شمال شرق که اگر جهات شمال، شمال شرق و شمال غرب را در هم ادغام کنیم و یکی در نظر بگیریم (جهت نسرم) متوجه می شویم که جهت های شمالی با ۱۳ سیرک بیشترین تراکم سیرکی را به خود اختصاص داده است، در صورتی که برای همین وضعیت در جهت جنوب فقط ۵ نشانه سیرکی مشخص شده است.
از طرفی وسعت سیرک ها در جهت شمال شرق در منطقه غالب بوده و در جهت غرب و جنوب غرب به حداقل وسعت خود رسیده است(۲/۸۶ کیلومتر مربع). همانطوری که گفته شد هر چند از نظر کلی امتداد غالب کوه الوند همدان از روند چین خوردگی های زاگرس تبعیت می کند ولی در منطقه مورد مطالعه ۱۰/۲۱ کیلومتر از محور چین خوردگی روند غربی- شرقی دارند و مسلماً سیرک ها جهت شمالی یا جنوبی می گیرند و ۲۷/۱۱ کیلومتر از آن ها از روند کلی زاگرس یعنی شمال غرب جنوب شرق دارند که سیرک ها جهتی شما شرقی یا جنوب غربی پیدا خواهند کرد.

## نتیجه گیری

وسعت سیرک ها در جهت شمال نزدیک به سه برابر در جهت جنوب است و در جهت شمال شرقی نسبت به جنوب غربی بیشتر از ۲/۳ برابر می باشد که تأثیر گذاری را بر شکل گیری یخچال های کواترنر بیان می کند. نکته دیگری که در این مقاله برای اولین بار به آن توجه شده است عرض معبر سیرک منطبق با منحنی میزان ۲۷۰۰ متری است. بررسی این موضوع در جهت های مختلف سیرکی بیان کننده این موضوع بود که معمولاً عرض معبر در جهت نسرم کمتر از جهات برآفتاب بود.

**کلمات کلیدی:** فرایند، فرم، کواترنر، عصر یخبندان، الوند، همدان

## منابع و مآخذ

۱- المدرسی، سیدعلی، رامشت، محمد حسین، آثار یخساری و یخچالی شیرکوه یزد در منطقه سخوید، مجله فضای جغرافیایی، سال هفتم، شماره ۱۹، ۱۳۸٦.
۲- پـــدرامی، منوچهر، ســن مطلق کواتـرنر، مجله دانشکده علوم، جلد ۱۷ شماره ۳و٤، ۱۳۷٦.
۳- پروی، کریستف، ترجمه ثروتی، محمد رضا، یخبندان کواترنر در قسمت های داخلی کوهستان زردکوه در رشته کوه زاگرس،مجله پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۲٦، سال ۲۳، شهریور ۱۳٦۹، صص۷۷-۳۵.
٤- پوردهقان، داوود، ردیابی آثار ژئومورفیک تحولات اقلیمی کواترنر در دهبکری بم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ۱۳۸۵.
۵- تئوبالد، نیکولا، ترجمه اسدیان، خدیجه، مبانی زمین شناختی ماقبل تاریخ، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳٦٤.
٦- جعفری، غلام حسن، تأثیر جهت ناهمواری ها در ارتفاع خط تعادل آب و یخ کواترنری ایران، رساله دکتری دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۸.
۷- جعفری، غلام حسن، بررسی یخچال های کواترنری ایران مطالعه موردی زاکرس مرکزی، طرح شماره مصوب شورای پژوهشی منطقه یک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آباده، ۱۳۸۵.
۸- جداری عیوضی، جمشیـد، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ دوم، ۱۳۷٤.
۹- حریریان، محمود، شناخت پیکر زمین، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ۱۳٤۸.
۱۰- رامشت، محمد حسین و کاظمی، محمد مهدی، آثار یخچالی در حوضه اقلید فارس، رشد آموزش جغرافیا، شماره ۷۹، ۱۳۸٦، صص ۱۱-۳.
۱۱- رامشت، محمدحسین، نقشه های ژئومورفولوژی (نمادها و مجازها)، انتشارات سمت ، ۱۳۸۵.
۱۲- رامشت، محمد حسین، آثار یخچالی در زفره اصفهان، طرح پژوهشی شماره ۸۰۰۳۰۵ مصوب ۱۳۸۱/۳/۲۷ شورای پژوهشی دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۱.
۱۳- زمردیان، محمدجعفر، ژئومورفولوژی ایران اقلیمی و دینامیک بیرونی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۱.
۱٤- شاه زیدی، سمیه السادات، نقش ایزوستازی حرارتی و برودتی در شکل گیری مخروطه افکنه رودخانه درختنگان، ۱۳۸۵.
۱۵- شوشتری زاده، نجمه، یخسارهای ایران مرکزی منطقه سلفچگان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد،۱۳۸۲.
۱٦- قنبرزاده، ابوالفضل و بهنیافر، هادی، مبانی تغییرات محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، ۱۳۸٦.
۱۷- علایی طالقانی، محمود، ژئومورفولوژی ایران، تهران، نشر قومس، ۱۳۸۲.
۱۸- طاحونی، پوران، پژوهش‌های جغرافیایی، شواهد ژئومورفیک فرسایش یخچالی پلیستوسن در ارتفاعات طالش، شماره ٤۷، صص ۵۵-۳۱، بهار ۱۳۸۳.

۱۹- طالبی، حمید رضا، بررسی آثار یخچالی در زفره اصفهان، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد، دانشکده تحصیلات تکمیلی، ۱۳۸۱.

۲۰- کاظمی، محمد مهدی، بررسی ژئومورفولوژیکی آثار یخچالی اقلید فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، گروه جغرافیا، ۱۳۸٤.

۲۱- محمودی فرج ا.، تحول ناهمواری‌های ایران در کوارترنر، مجله پژوهشهای جغرافیائی دانشگاه تهران، شماره ۲۳ ص ۵-۱۳٦۷،٤۳.

۲۲- معتمد، احمد، جغرافیای کواترنر، انتشارات سمت، ۱۳۸۲.

۲۳- نگارش، حسین و خسروی، محمود، کلیات ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۷۷.

۲٤- نعمت الهی، فاطمه آثار یخچالی حوضه آبی نمدان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، گروه جغرافیا، ۱۳۸۲.

۲۵- یمانی، مجتبی، ژئومورفولوژی یخچال های زردکوه (بررسی اشکال ژئومورفولوژیک و حدود گسترش آنها) پژوهش های جغرافیایی- شماره 59 ، بهار 1386، صص ۱۳۹-۱۲۵.

۲٦- یمانی، مجتبی، جداری عیوضی، جمشید و گواربی، ابوالقاسم، شواهد ژئومورفولوژیکی مرزهای یخچال در دامنه های کرکس، فصلنامه مدرس علوم انسانی برنامه ریزی و آمایش فضا، فروردین ۱۳۸٦، سال یازدهم، شماره ۷۰، صص ۲۲۸-۲۰۷.

۲۷- مسعودیان، سید ابوالفضل، تحلیل ساختار دمای ماهانه ایران، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، علوم انسانی، جلد ۱۵، شماره۱و۲، صص ۹٦-۸۷، ۱۳۸۲.

28- Bobek, H., Nature and implications of Quaternary climatic change in Iran, symposium of change of climate, room, UNWSCO-WMO, 1963.

29- Hawkins, F., Equilibrium- Line altitude and paleo - environment in the merchants Bay area, Baffin Island, N.W.T, Canada, journal of glaciology, 3:205- 213, 1985.

30- Homlum, O., mapping of glaciations levels; comments on the effect of sampling area size. Arctic and Alpine research, 18(4): 407-414, 1986.

31- King, C.A.M. Techniques in geomorphology, Londan, 1970.

32- Retter, D.F. kochel, R.C, Millir, J. Process geomorphology, WM.C. Brown publishers, 1993.

33- Moayeri, M. Ramesht, M. H. Saif, A. Yamani, M. & Jafari, Gh. H. the impact of mountainous skirts direction of Iran on differences in altitude of wither and ice equilibrium line of quaternary, geography and environmental planning journal, year 21- vol 40- no 4, winter 2011. Pp 1-12.

34- Schweizer, G., the kuhe sabalan (northe west Iran) contributions to the glacier and glazial geomorphology of high mountains, in: H Schroder (eds). Beitrage zur geograpliede de tropen and subtropen Tubiger geographische studien,1970, PP: 163-178.

# تأثیر عوامل توپوگرافیک در مکان گزینی شهرهای ایران مرکزی

(مطالعه موردی: استان های یزد و کرمان)

[1] غلام حسن جعفری، [2] سعیده قراخانی

[1] استادیار دانشگاه زنجان jafarihas@yahoo.com

[2] دانشجوی کارشناسی جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه زنجان saedidehcitizen@yahoo.com

## مقدمه

کانون های مدنی و نحوه توزیع مکانی و زمانی آن ها از جمله مباحث عمده علوم اجتماعی ومردم شناسی است که توجه بسیاری از پژوهندگان را به خود جلب نموده و در این بین تاثیر عوامل محیطی به ویژه توپوگرافی و آرایش سطوح ارضی و چگونگی تکوین این سطوح وفرآیندهای شکل زا، مدلی است که اخیرا مورد توجه دانشمندان علوم جغرافیا (ژئومورفولوژیست ها) قرار گرفته است (باباجمالی، ۱۳۸۸). باستان شناسان به این واقعیت اذعان دارند که بازشناسی بسیاری از ابعاد زیستی و معیشتی انسان اولیه، به واسطه ی وابستگی آن ها به عوامل محیط طبیعی، بدون شناخت عناصر محیطی امکان پذیر نیست از همین رو رشته جدیدی تحت عنوان زمین باستانشناسی بوجود آمده است (رامشت، ۱۳۸۵). معمولا بعضی از واحدهای توپوگرافی به خاطر انگیزه های خاصی برای احداث شهرها انتخاب می شوند. مثلاً برخی از اشکال ژئومورفولوژیک به خاطر دارا بودن نقش امنیتی، دفاعی و نظامی ویژه ای مورد توجه و گزینش قرار می گیرند، به عنوان مثال چاله ها و فرورفتگی های بسته و محصور (نمونه شیراز، انکارا و...) دره های باریک با جداره های پرشیب (نمونه ماکو، کلات نادری ...) تپه ها و برجستگی های نسبتاً مرتفع و یا نقاط کوهستانی و سعب العبور (شهر الموت) که دشمن نمی توانسته به راحتی در آن نفوذ کند، با این هدف انتخاب شده اند (زمردیان، ۱۳۷۸: ۲۳). ولی آنچه در این مقوله بیشتر به آن پرداخته شده است نیازمندی شهر به منابع آب و اثر گذاری ارتفاعات در تأمین منابع آب و خاک مورد نیاز شهرهاست. در انگلستان در طرح های سازه منچستر بزرگ، سطوح زغال سنگی در زمین های پست حوضه، مناطق زغال سنگی سرزمین های مرتفع، شیب و توپوگرافی، احتمال وقوع سیل و فرونشینی ناشی از معدن کاری، همگی موانعی در برابر توسعه شهری در نظر گرفته شده اند (مقیمی، ۱۳۸۵: ۵۷). در ایران نیز دفتر مطالعات وزارت مسکن و شهرسازی، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی دو جلد کتاب در این مورد تألیف کرده است. سازمان زمین شناسی کشور، وزارت کشور و برخی نهادهای مرتبط با مسائل شهری به بررسی های موردی و بنیادی دراین خصوص پرداخته اند. از جمله می توان به مجموعه مباحث شهرسازی و به ویژه جلد چهارم آن اشاره نمود. در این کتاب رهنمائی (۱۳۶۹) به نقش انکار ناپذیر عوامل طبیعی در توسعه شهرها پرداخته است. مخدوم (۱۳۷۲) نیز در اثر تألیفی خود تحت عنوان شالوده آمایش سرزمین به بررسی نقش ژئومورفولوژی و میزان تأثیر این عوامل در طرح های آمایش سرزمین پرداخته است. رجائی (۱۳۷۳) درکتاب کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط به تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی در برنامه ریزی های شهری و عمرانی پرداخته است.

## مواد و روشها

برای این کار بعد از ژئورفرنس کردن نقشه های توپوگرافی منطقه، وضعیت ابعاد ناهمواری ها را در دو استان کرمان و یزد مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس با توجه به پراکندگی کنونی شهرها به بررسی چگونگی اثر گذاری ابعاد ناهمواری بر مکان گزینی اولیه شهر پرداخته شد. به عبارتی مکان گزینی شهرهای ایران مرکزی در دو استان خشک ایران یعنی کرمان و یزد نسبت به ناهمواری های اطراف آن، با استفاده از نرم افزار GIS مورد بررسی قرار گرفته است و بین جمعیت شهرها با مساحت ارتفاعات مسلط بر شهرها را در طی سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ رابطه برقرار شده است تا مشخص شود علاوه بر مکان گزینی، تا چه زمانی جمعیت شهرهای این منطقه نیز از عوامل توپوگرافیک تبعیت بیشتری داشته اند و اگر احیاناً مقدار همبستگی در این روابط کم شده بیشتر در چه شهرهایی بوده است تا بتوان علت آن را ردیابی کرد.

## بحث و بررسی

ابعاد ناهمواری ها شامل؛ طول، عرض، ارتفاع، شیب، امتداد محور چین، حجم، سطح و ... می شود. هر یک از اینها به گونه ای در ایجاد و گسترش شهرها مؤثر واقع گردیده اند و نقش اساسی را در شکل دهی مناطق مسکونی ایفا می کنند. در جایی که همه این عوامل وضعیت مطلوبی را بخود گرفته باشد بهترین شهرهای ایران شکل گرفته اند. طول ناهمواری ها یعنی ناهمواری مورد نظر چقدر امتداد یافته است و در راستای امتداد آن چه شهرهایی شکل گرفته اند. مثلا کوه های زاگرس که جهت امتداد آن شمال غرب به جنوب شرق است؛ شهرهای بزرگی را در امتداد خود ایجاد کرده است که به طرف داخل ایران اهمیت شهرها بیشتر می گردد. برای مثال شهرهایی مثل همدان، اراک، شهرکرد، اصفهان، شیراز، یاسوج، خرم آباد، سنندج و... در امتداد این رشته کوه و یا در داخل آن شکل گرفته اند ولی برکسی پوشیده نیست که اهمیت و گسترش شهرهای اصفهان، شیراز و

همدان که در جبهه داخلی این رشته کوه شکل گرفته اند بسیار بیشتر از شهرهایی مثل شهرکرد و سنندج و.. است که در داخل آن جای گرفته اند ویا در امتداد کوه های ایران مرکزی شهرهای یزد، کاشان، کرمان و ... جای دارند. البته در دامنه های به سمت غرب و جنوب غرب این کوه ها شهر مهمی احداث نشده است.

ارتفاع یک مکان یعنی بلندی که آن مکان نسبت به سطح دریاهای آزاد دارد هرچه این ارتفاع بیشتر باشد امکان نزول ریزش های جوی بیشتر و دمای کمتر و نوع ریزش به صورت جامد (در نتیجه ماندگاری رطوبت بیشتر و زمان پاسخ طبیعت در مقابل بارش طولانی تر می شود) و تبخیر کمتر که همه این ها منجر به افزایش فرسایش شیمیایی و تشکیل خاک ضخیم تر و دسترسی به منابع آب بیشتر می گردد و درنتیجه شهرها توان جذب جمعیت بیشتری را خواهند داشت.

عرض ناهمواری ها دلالت بر چگونگی گسترش نواحی مرتفع در وضعیت عمود بر امتداد دارد. ناهمواری که از نظر عرضی گسترش بیشتری داشته باشد شبکه شهری به هم پیوسته تری را ایجاد می کند. برای مثال در زاگرس جنوبی که عرض زاگرس بیشتر شده و در بعضی مناطق وسعت چاله های بین کوههای زاگرس و ایران مرکزی کمتر شده است هرچند شهرها از نظر جمعیتی وضعیت مطلوبی ندارند ولی شهرها از هم فاصله چندانی نداشته و از نظر مداری به هم پیوسته تر هستند و یا در کوههای البرز که امتداد آنها شرق به غرب می باشد در قسمت مرکزی عرض ناهمواری این رشته کوه به حد اکثر خود رسیده است بیشترین و پرجمعیت ترین شهرهای ایران شکل گرفته اند.

در عرض ۳۰ درجه جغرافیایی پهنای زاگرس به حداکثر خود می رسد. البته در همین ناحیه از ارتفاع زاگرس کاسته می شود. به عبارتی دیگر برخلاف البرز که قسمت مرکزی آن هم عریض ترین و هم مرتفع ترین قسمت آن است در زاگرس جایی که عریض ترین قسمت است، ارتفاع کاهش یافته و در مناطق کم عرض مرتفع ترین قله ها قرار دارند. این بخاطر تأثیر عوامل درونی است در ایجاد مرتفع ترین نقاط کوهستانی است که در البرز ترکیبی از چین خوردگی و گسل و آتشفشان بوده در صورتی که در زاگرس ترکیبی از چین خوردگی و گسل با غلبه روراندگی مرتفع ترین قله ها ایجاد شده اند. در جایی که عرض ناهمواریها کمتر می شود در واقع وسعت چاله های بین آنها کمتر شده و به خوص از عرض چاله ها کاسته می شود (البته در جنوب زاگرس این قاعده بیشتر به چشم می خورد تا در شمال زاگرس که به گره رشته کوه های اصلی ایران نزدیک می شویم) و در نتیجه فاصله ی شهرها از همدیگر کم می گردد. در نتیجه ی کمتر شدن عرض چاله ها، پیوستگی ارتفاعات بالاتر از ۲۰۰۰ متری ناحیه مورد مطالعه، بیشتر شده و در نتیجه توزیع شهرها تغییر می کند. به بیانی دیگر در عرض جغرافیایی یزد، که پهنای ناهمواریهای زاگرس، هنوز به حداکثر خود نرسیده است شهرها بیشتر در دامنه شمال شرقی کوههای ایران مرکزی قرار گرفته اند و توزیع آنهه بیشتر خطی و در امتداد نصف النهارات است و تا شهرهای واقع شده در کوه پایه های داخلی زاگرس فاصله زیاد دارند. ولی در استان کرمان که هم عرض زاگرس به حداکثر خود میرسد(۲۵۰ کیلومتر) (علایی طالقانی،۱۳۸۲: ۱۸۰) و هم عرض ناهمواریهای ایران مرکزی بیشتر می شود رشد شهرها بیشتر شطرنجی شده و وسعت شهرستانها کمتر می شود و از نظر وداری فاصله کمتری دارند. برای نمونه در عرض ۳۱ درجه شهرهای یزد ،اردکان،میبد،مهریز و اشکذر در یک امتداد نصف النهاری ۵۴/۳۵ درجه طول شرقی گسترش دارند در صورتیکه در شهرهای انار، رفسنجان، شهربابک، بردسیر، بزنجان، بافت، راور، راین، ماهان، جوپار، کرمان و شهداد از ۵۷/۶۸ تا ۵۶/۵۸ طول شرقی و از ۲۹/۲۳ تا ۳۰/۴۲ درجه گسترش یافته اند. در شمال کرمان، کیانشهر، کوهبنان، زرند، خانوک، چترود و بهاباد در امتداد ناهمواریهای ایران مرکزی به صورت خطی در امتداد شمال غرب-جنوب شرق پراکنده شده اند. البته برخلاف قله های زاگرس که نسبت به بقیه قسمت های زاگرس، ارتفاع کمتری دارد در همین قسمت کوههای ایران مرکزی قله های مرتفعی چون هزار، لاله زار، جوپار و... را در خود جای داده است، که مرتفع ترین قله های ایران مرکزی محسوب می شوند.

## نتیجه گیری

واقع شدن ایران در کمربند خشک نیمکره شمالی باعث ارزش و اهمیت داشتن هرچه بیشتر منابع آب و خاک در این سرزمین شده است. وضعیت ناهمواری های ایران منجر به کاهش اثر پر فشار جنب حاره ای در این قسمت از نیمکره شمالی شده است. به طوری که بیابان های عراق با ایران مرکزی بوسیله همین رشته کوه ها از هم جدا شده اند. در نواحی مرکزی و جنوبی ایران هر جا کوه ها ارتفاع بیشتری را بخود گرفته اند، باعث بارش بیشتر و در نتیجه فراهم کردن منابع آب و خاک مناسب تری برای منطقه شده و زیر بنای مکان گزینی شهرها را مساعد کرده است. این وضعیت، بخصوص در دوره کواترنری که نواحی مرتفع منطقه تحت تأثیر فرایند یخچالی بوده و مناطق کم ارتفاع تر و پای‌کوهی تحت تأثیر رواناب ها، شرایط مطلوبی را برای شکل گیری خاک های حاصلخیز و رسوبات نفوذ پذیری که آبخوان آب های زیر زمینی هستند را فراهم نموده است.

بر این اساس در منطقه تنها جاهایی برای سکونت مناسب بوده اند که شرایط محلی باعث برهم زدن شرایط منطقه ای و سیاره ای شده است به این صورت که شرایط سیاره ای باعث ایجاد خشکی ها و گسترش رسوبات تبخیری در منطقه شده ولی شرایط محلی و بخصوص توپوگرافیکی باعث ایجاد رسوبات آبرفتی گشته و شهرهای منطقه بر این گونه رسوبات گسترش یافته اند. اکثر این شهرها در دامنه شمال شرقی (نسار) کوهها واقع شده اند و نسبت به قله اصلی به سمت شمال شرق مکان گزینی کرده اند. حجم ارتفاعات مسلط به این شهرها، امتداد ناهمواری ها، نحوه فرود و فراز

ناهمواری و... چگونگی توزیع شهرها را در منطقه جهت داده اند. برای مثال در استان یزد شهرها خطی و در امتداد شمال غرب- جنوب شرق توزیع شده اند و از محوری مرکزی استان به سمت شرق و غرب، هرچند وسعت شهرستان ها زیاد می شود ولی تعداد آن ها کم می شود. ولی در استان کرمان، به غیر از قسمت شرقی که کویر لوت واقع شده، شهرها حالت شطرنجی دارند و مساحت شهرستان ها تغییرات زیادی ندارد. چنین شرایطی به دلیل وضعیت ناهمواری ها بخصوص در عرض آن ها در راستای استان کرمان است که ناهمواری ها عریض تر و در نتیجه شرایط مکان گزینی شهر در امتداد مداری و نصف النهاری فراهم شده است.

**کلمات کلیدی**: ناهموای، شهرها، جمعیت، حجم ارتفاع، منطقه خشک، همبستگی.

## منابع و ماخذ


۱- بدیع، محمد، **خوزستان گهواره تمدن آریایی**، نشریه تلاش، شماره ۵۵، تهران، ۱۳۵۴.

۲- بدیع، محمد، **کوچ و کوچندگی**، دانشگاه تربیت معلم تهران، ۱۳۸۴.

۳- رامشت، مخمد حسین، **دریاچه های دوران چهارم بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران**، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۳۸۰.

۴- رامشت، مخمد حسین، **جغرافیای هورالعظیم**، دانشگاه اصفهان، ۱۳۶۵.

۵- رامشت، مخمد حسین، **تغییرات رطوبتی کواترنر**، سمپوزیسم دانشگاه تهران، ۱۳۸۰

۶- رامشت، مخمد حسین، **تحول تاریخ طبیعی زاینده رود و شکل گیری مدنیت در حاشیه آن**، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۶، ۱۳۷۸.

۷- رامشت، مخمد حسین ، **مفهوم تعادل در دیدگاه های فلسفی**، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۳۷۶.

۸- رامشت، مخمد حسین، **کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی ملی، منطقه ای، اقتصادی**، دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵.

۹- رامشت، مخمد حسین، **اصفهان و مدنیت درآن**، فصلنامه طاووس، ۱۳۸۳.

۱۰- رامشت و باباجمالی، **استثناگرایی در هویت فضای مدنی ایران**، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۱۳۸۸.

۱۱- رجائی، عبدالحمید، **کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط**، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۳.

۱۲- رهنمایی، محمد تقی، **مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی**، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری، ۱۳۸۸.

۱۳- مخدوم، مجید، **شالوده آمایش سرزمین**، دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.

۱۴- مقیمی، ابراهیم، **ژئومورفولوژی شهری**، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.

۱۵- مقیمی، ابراهیم، **ژئومورفولوژی ایران**، دانشگاه تهران، ۱۳۸۹.

۱۶- مقیمی، ابراهیم، **فلسفه تغییرات محیط**( بر مبنای معرفت‌شناسی معنوی) دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.

۱۷- مقیمی، ابراهیم،**مطالعات تطبیقی تغییرات اقلیمی با تغییرات ژئومورفولوژی معاصر** (مورد ایران) مجله پژوهش شماره ۳۷، ۱۳۷۸.

۱۸- مهرشاهی، داریوش، **نقدی بر مقاله ""استثناگرایی در هویت فضای مدنی ایران**، جغرافیا و مطالعات محیطی سال اول، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۸ .

۱۹- نگارش، حسین، **کاربرد ژئومورفولوژی درمکان گزینی شهرها وپیامدهای آن**، مجله جغرافیا و توسعه، بهار و تابستان ۱۳۸۲.

# ارزیابی و پهنه‌بندی عوامل مؤثر بر وقوع فرسایش خندقی در حوضه آبخیز قوری‌چای با استفاده از GIS

عقیل مددی[1]، اباذر اسمعلی عوری[2]، نسرین حسین‌زاده[3]
۱- دانشگاه محقق اردبیلی، aghil48madadi@yahoo.com
۲- دانشگاه محقق اردبیلی، esmaliouri@uma.ac.ir
۳- دانشگاه محقق اردبیلی، hoseinzadeh_nasrin@yahoo.com

## مقدمه

فرسایش به عنوان یک عامل تخریب محیط علاوه بر از بین بردن خاک و کاهش حاصلخیزی اراضی، باعث آلودگی منابع آب سطحی و کاهش نفوذ آب در خاک می‌شود که حاصل آن تخریب اراضی مرتعی و جنگلی، کاهش پوشش گیاهی، کاهش تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و تسریع در بیابان-زایی است (اسماعیلی و حسن‌لی، ۱۳۸۶). فرسایش خندقی مشهودترین شکل فرسایش خاک است که منجر به کاهش توان تولید خاک و ایجاد محدودیت در کاربری اراضی می‌گردد و می‌تواند خطر جدی برای راه‌ها، حصارها و سازه‌های مختلف باشد و همچنین سبب تلفات قابل ملاحظه خاک و تولید مقادیر فراوان رسوب می‌شود (احمدی، ۱۳۸۶). آگاهی از مقدار و شدت فرسایش برای تعیین استراتژی‌های کارآمد و بهینه حفاظت خاک و مبارزه با فرسایش و تولید رسوب، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته تا بر اساس آن بتوان موقعیت مکانی و میزان خطر فرسایش را پیش‌بینی نمود (مورگان، ۱۹۹۶). تکنیک سیستم اطلاعات جغرافیایی به طور گسترده‌ای در تحقیقات مربوط به فرسایش و رسوب مورد استفاده قرار گرفته‌اند (میلر و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه حوضه آبخیز قوری‌چای تحت تأثیر شدید این نوع فرسایش قرار داشته، هدف از این پژوهش ارزیابی عوامل مؤثر بر وقوع فرسایش خندقی و پهنه‌بندی آن جهت کسب اطلاعات دقیق‌تر در راستای کنترل اثرات تخریبی آن می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در محدوده سیاسی استان اردبیل و غرب جلگه مغان با حدود جغرافیایی ′۱۲ °۳۹ تا ′۲۹ °۳۹ عرض شمالی تا ′۳۱ °۴۷ تا ′۴۴ °۴۷ طول شرقی می‌باشد. این منطقه دارای متوسط ارتفاع از سطح دریای ۳۳۰ متر و مساحت ۴۰۲ کیلومتر مربع می‌باشد.

روش تحقیق انجام شده به ترتیب دربرگیرنده مواردی است که در ادامه با ذکر عناوین مربوطه به آن پرداخته می‌شود:

الف- اقدامات کتابخانه‌ای و مطالعات اولیه

ب- بررسی صحت و دقت نقشه‌های پایه (توپوگرافی، زمین‌شناسی، کاربری اراضی) با استفاده از روش‌های میدانی

ج- بررسی عوامل زمین‌محیطی مؤثر در پیدایش و توسعه فرسایش خندقی منطقه و نقشه‌های حاصل از آن‌ها شامل: عوامل توپوگرافی، عوامل اقلیمی، عوامل مربوط به رواناب سطحی، عوامل مربوط به زمین‌شناسی، عوامل انسانی

د- تهیه نقشه سیمای فرسایش خندقی حوضه: در پژوهش حاضر برای تشخیص مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در حوضه مورد بررسی از بازدیدهای صحرایی و عکس‌های هوایی و سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) استفاده شده است.

ه- بررسی و تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل مختلف در فرسایش خندقی منطقه: در این بخش پس از تهیه نقشه عوامل مؤثر در رخداد فرسایش خندقی، روابط آماری بین عوامل زمین‌محیطی و فرسایش خندقی بررسی قرار گرفت. سپس با تعیین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته، رابطه بین عوامل مؤثر با فرسایش خندقی به صورت اثرات متقابل در محیط نرم‌افزار SPSS و از طریق جداول و خروجی‌های آن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

و- تبیین و ارائه مدل مناسب پهنه‌بندی خطر فرسایش خندقی در تطبیق با ویژگی‌های حوضه آبخیز مورد مطالعه

ر- پهنه‌بندی خطر فرسایش خندقی و طبقه‌بندی آن بر اساس مدل

## نتایج و بحث

### ۳-۱- نتایج بررسی رابطه بین عوامل انتخابی با فرسایش خندقی منطقه

در این بخش روابط بین عوامل زمین‌محیطی و فرسایش خندقی مورد بررسی قرار گرفت که در آن فرسایش خندقی به عنوان متغیر وابسته و عوامل زمین‌محیطی کنترل کننده آن‌ها به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. بررسی رابطه بین عوامل ثابت و متغیر زمین‌محیطی از طریق آزمون‌های همبستگی ساده و رگرسیون چندمتغیره با استفاده از بسته نرم‌افزاری SPSS 17.0 انجام گرفت که با توجه به نوع و ماهیت داده‌ها پس از روی هم‌گذاری و قطع دادن لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS و استخراج جداول خروجی در قالب مقادیر کمی همراه با تجزیه و تحلیل فراوانی تراکم خندق، در رابطه آن با عوامل زمین‌محیطی و اقلیمی انجام شد.

### ۳-۲- تشخیص مهم‌ترین عوامل مؤثر در فرسایش خندقی منطقه و ارائه مدل منطقه‌ای

در این مرحله ابتدا ارتباط رگرسیونی دومتغیره بین سطح گسترش خندق و متغیرهای مستقل برقرار شد و به صورت تفکیکی در قالب مدل‌های خطی، لگاریتمی، نمایی و توانی مورد بررسی قرار گرفت. اما بررسی ساده و دومتغیره بین عوامل کنترل‌کننده زمین‌محیطی و فرسایش خندقی به تنهایی کفایت نمی‌کند چرا که در ایجاد فرسایش خندقی، عوامل متعدد زمین‌محیطی به صورت تأثیر متقابل عمل می‌نمایند. بنابراین برای تعیین شناخت روابط متقابل و برقراری روابط جدید با چند عامل روش آماری رگرسیون چندمتغیره مورد استفاده قرار گرفت. از بین روش‌های رگرسیون چندمتغیره روش گام به گام با سطح اطمینان بیش از ۹۰ درصد برای هر یک از عوامل انتخاب شد و اطلاعات برای انجام مدل گام به گام رگرسیون خطی چندمتغیره وارد محیط نرم‌افزار SPSS گردیدند، سپس اقدام به تعیین بهترین معادله شد.

### پهنه‌بندی و تهیه نقشه خطر فرسایش خندقی

پس از تعیین عوامل مؤثر در وقوع فرسایش خندقی و ارائه مدل رگرسیون، بر اساس ضرایب موجود به تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر فرسایش خندقی در محیط نرم‌افزار Arc GIS اقدام شد. تمامی نقشه‌های پارامترهای وارد شده در مدل رگرسیونی برای تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر فرسایش عددی و کمی گردیدند تا قابل ضرب در هم شوند. بدین منظور پارامتر حساسیت سازند از طریق نمرات اختصاص داده شده به سازندها طبق جدول فیض‌نیا (۱۳۷۴)، نقشه پارامترهای دبی پیک، تراکم زهکشی و رواناب از طریق اختصاص درصد مساحت هر یک از آن‌ها در هر زیرحوضه بصورت تهیه نقشه پلیگونی و تبدیل آن‌ها به نقشه رستری کمی گردیدند. به این صورت که در محیط ArcGIS از طریق Spatial Analyst (تحلیل فضایی) با استفاده از دستور Raster calculator بر اساس مدل رگرسیونی نقشه‌ها با هم تلفیق شدند که خروجی حاصل، نقشه پهنه‌بندی خطر فرسایش خندقی حوضه آبخیز قوری‌چای می‌باشد. در نهایت نقشه حاصل از این مدل بر اساس اعداد خطر محاسبه شده بر اساس نقاط عطف منحنی در پنج کلاس خطر (بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) طبقه‌بندی شدند.

**کلمات کلیدی:** فرسایش خندقی، پهنه‌بندی، رگرسیون چندمتغیره، GIS، قوری‌چای

## ۱۷- مراجع


- احمدی، ح (۱۳۸۶) **ژئومورفولوژی کاربردی**، جلد ۱، (فرسایش آبی)، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۸۸ صفحه.
- اسماعیلی نامقی، ع و حسن‌لی، ع.م (۱۳۸۶) **بررسی عملکرد سدهای اصلاحی رسوب‌گیر خشکه‌چین در طول آبراهه‌ها در ترسیب مواد ریزدانه (مطالعه موردی: حوضه سد درودزن)**، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۱، شماره ۱ (الف)، ص ۱۳- ۲۳.
- [3] Miller, S.N.; Semmens, D. J,; Goodrich, D.C.; Hernandez, M.; Miller, R.C.; Kepner, W.G. and Guertin, D.P (2007) **The Automated Geopatial Watershed Assessment tool**, Environmental Modelling & Software 22: 365-377.
- [4] Morgan, R.P.C (1996) **Soil erosion and conservation**, Second Edition, 198 pp.