

تغییرات کاربری زمین و اثرات آن در سیل خیزی

(مطالعه موردي حوضه رودخانه بالخلو)

۱ عقیل مددی، ۲ ابراهیم بهشتی جاوید

استادیار دانشگاه حقوق اردبیلی a_madadi@uma.ac.ir

دانشجوی دکتری دانشگاه حقوق اردبیلی ebrahim206.tmu@gmail.com

۱- مقدمه

سیل حجم عظیمی از آب است که بیش از دبی متعارف رودخانه است. در کشور ما وقوع سیل بیش از آنکه ناشی از بارش‌های تند باشد در رابطه با برهم خوردن تعادل طبیعی و شرایط جغرافیایی و فیزیولوژیکی منطقه می‌باشد (امیدوار، کمال. ۱۳۸۹). مجموعه عواملی در طبیعت هستند که باعث می‌شوند جریان رودخانه از آن حالت طبیعی و تعادل خود خارج شده و به یک عامل مغرب تبدیل شود. از مهمترین آنها تبدیل اراضی، تخریب پوشش‌گیاهی، درجه اشباع شدن خاک، تجاوز به حریم رودخانه‌ها، شدت بارندگی، شیب و نفوذپذیری حوضه می‌باشد (یمانی، مجتبی و عنایتی. ۱۳۸۴). پهنه‌بندی سیل از جمله روش‌های کاهش خطرات سیل است که اطلاعات ارزشمندی را در رابطه با طبیعت، سیلاب‌ها و اثرات آن بر اراضی دشت سیلابی و تعیین حریم رودخانه‌ها ارائه می‌دهد، در نتیجه امکان ارسال هشدارهای مناسب در موقع خطر سیل و تسهیل عملیات امداد و نجات را فراهم می‌سازد (نیک نژاد، علیزاده، ۱۳۸۵).

منطقه مورد مطالعه رودخانه بالخلو در استان اردبیل و از زیر شاخه‌های رودخانه قره‌سو می‌باشد. این رودخانه در پایین دست خود از شهر اردبیل می‌گذرد و در دشت اردبیل به رودخانه قره‌سو می‌پیوندد. حوضه رودخانه در شهرستان نیر در موقعیت "۱۶°۰۷'۰۰" تا "۱۶°۰۷'۳۰" شرقی و "۳۷°۵۲'۰۰" تا "۳۸°۴۷'۰۰" شمالی قرار گرفته است. مساحت حوضه در حدود ۱۰۹۳ کیلومتر مربع می‌باشد. سر شاخه اصلی آن رودخانه بالخلی است از رودهای فرعی آن می‌توان به نیر چای اشاره کرد. بیش از ۳۰ درصد حوضه رودخانه در ارتفاعات سبلان قرار گرفته است که با روش‌های تا ۶۰۰ میلیمتر را دریافت می‌کند. وجود همین امر در محدوده و نیز با توجه به وسعت و توبوگرافی حوضه رودخانه بالخلو که توان تولید بالایی را در تولید رواناب دارد و همچنین تبدیل کاربری‌های زمین از مرتع به کشاورزی و از بین رفتن پوشش گیاهی، زمینه مناسبی را برای تشديد سیلاب‌ها فراهم کرده است. قرار گیری روستاهای همچنین زمین‌های کشاورزی در حریم این رودخانه و از همه مهم‌تر عبور آن از شهر اردبیل در انتهای حوضه لزوم بررسی اجمالی در رابطه با تولید رواناب در منطقه را توجیه می‌کند.

روش‌های مختلفی برای تعیین میزان رواناب و پهنه‌بندی پتانسیل سیل خیزی وجود دارد. اکثر این روش‌ها بر پایه روش‌های نموداری و استفاده از فرمول‌های تجربی و تحلیل آماری داده‌های سیلاب می‌باشد. از جمله کارهای انجام شده در این زمینه می‌توان به کار کوتگودا و همکاران در سال (۲۰۰۰) اشاره کرد که با استفاده از تکنیک شماره منحنی و آمار بارش ورودی، جریان‌های سیلابی روزمره را برای سه حوضه در کشور ایتالیا مدل‌سازی آماری کردند. نتیجه تحقیق نشان داد که استفاده از داده‌های بارش و تکنیک شماره منحنی می‌تواند یک روش پیشنهادی معنی‌دار، کاربردی و امکان‌پذیر برای مدل‌سازی آماری جریان‌های روزانه باشد (کوتگودا و همکاران، ۲۰۰۰). ژی‌هوashi و همکاران در سال ۲۰۰۹ میزان رواناب و کاهش اولیه بارش را برای منطقه‌ای از بیجینگ، با استفاده از روش شماره منحنی سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) انجام دادند (ژی‌هوashi و همکاران، ۲۰۰۹).

۲- مواد و روش تحقیق

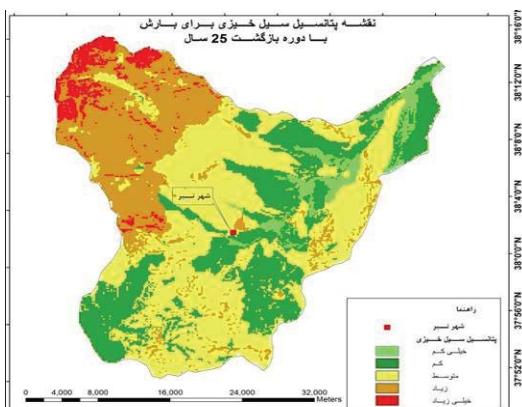
در راستای اجرای مدل و انجام تحقیق از یک سری داده‌های مربوط به اقلیم، خاکشناسی، ژئومورفولوژی و پوشش سطحی زمین استفاده شده است. در سیل خیزی یک منطقه علاوه بر عامل رواناب پارامترهای فیزیوگرافی زیادی را می‌توان در نظر گرفت که می‌توانند تاثیرگذار باشند. از میان این پارامترها ما پنج عامل را به همراه پارامتر رواناب به عنوان مهمترین عوامل تاثیر گذار در سیل خیزی انتخاب و مورد بررسی قرار دادیم این پنج عامل عبارت‌اند از: تراکم زهکشی، شیب، گروه‌های هیدرولوژیکی خاک، کاربری زمین و تراکم پوشش گیاهی.

در این تحقیق جهت برآورد رواناب سطحی از معادله SCS (سازمان حفاظت خاک آمریکا) استفاده شد و میزان تولید رواناب برای بارش با دوره بازگشت ۲۵ ساله تهیه شد. پس اینکه لایه‌های مربوط به معیارهای طبیعی تهیه و آماده شدند تمامی لایه‌ها و طبقات آنها بنا به نظر کارشناسی وزن دهی شده و با هم جمع شدند. و در نهایت نقشه پهنه‌بندی پتانسیل سیل خیزی برای حوضه بدست آمد. برای آشکارسازی میزان تاثیر تغییرات کاربری در سیل خیزی، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سال ۱۹۸۵ تغییرات کاربری زمین استخراج و عمل پهنه‌بندی مجدد با استفاده از کاربری جدید صورت گرفت.

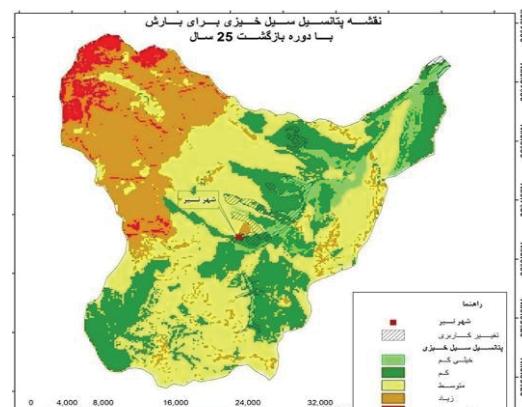
۳- بحث و نتیجه‌گیری

پس از تهیه نقشه پهنه‌بندی، حوضه مورد مطالعه بر اساس شدت سیل خیزی به پنج کلاس با سیل خیزی بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد تقسیم شد. نتایج بدست آمده از پهنه‌بندی سیل خیزی در منطقه نشان داد که بیشترین درصد مساحت حوضه (۴۰ تا ۵۰ درصد) به پهنه‌های با سیل خیزی متوسط اختصاص دارد. این پهنه‌ها بیشتر در بخش‌های جنوب‌غرب، جنوب و مرکز حوضه تمرکز دارند. کاربری زمین نقش عمده‌ای در تولید رواناب و ایجاد سیل دارد برای مثال زمین-

هایی با کاربری مسکونی به دلیل سطوح سنگی و آسفالتی غیرقابل نفوذ بوده و باعث می‌شوند که رواناب در این مناطق از شدت جریان بالایی برخوردار باشد و بالعکس در زمین‌های مرتعی وضعیت بر می‌گردد و پوشش گیاهی و لاشبرگ کاهش باعث تأخیر در تمرکز جریان و در نتیجه کاهش سیل خیزی می‌شوند. با توجه به هدف تحقیق برای اینکه تاثیر تغییرات کاربری در میزان سیل خیزی شخص شود با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سالهای قبل نقشه کاربری زمین مجدد تهیه شد. در همین راستا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (لندست. خرداد ۱۹۸۵) تغییرات کاربری عمده‌ای که در محدوده مورد مطالعه رخ داده بود شناسایی و استخراج شد. سپس نقشه پهنه بندی پتانسیل سیل خیزی برای دوره بازگشت ۲۵ سال محاسبه و تهیه گردید (شکل شماره ۱ و ۲).



شکل (۲) پهنه بندی با کاربری زمین در سال ۲۰۰۶



شکل (۱) پهنه بندی با کاربری زمین در سال ۱۹۸۵

نتایج بدست آمده از تحقیق نشان داد که در تمامی طبقات تغییر از حالت کم خطر به پر خطر وجود داشته است به این صورت که تا طبقه با پهنه‌های خطر متوسط سیل خیزی، شاهد کاهش مساحت این طبقات بوده و متقابلاً طبقات با پهنه‌های خطر بالای سیل خیزی طی این تغییرات با افزایش درصد مساحت رویه رو هستند (جدول شماره ۱). در این بین طبقه با خطر سیل خیزی متوسط، تغییر کمی را در حدود ۱ درصد نشان می‌دهد. بیشترین افزایش در طبقه با خطر خیلی زیاد رخ داده است و مساحت آن از ۲/۶ درصد به ۷/۶ درصد افزایش یافته است و بعد از آن طبقه با خطر سیل خیزی زیاد حدود ۴ درصد افزایش مساحت را نشان می‌دهد.

جدول (۱) درصد مساحت پهنه‌های سیل خیز در سال‌های ۱۹۸۵ و ۲۰۰۶

طبقه پتانسیل سیل خیزی	درصد مساحت با استفاده از کاربری سال ۱۹۸۵	درصد مساحت با استفاده از کاربری سال ۲۰۰۶	درصد مساحت با استفاده از کاربری سال ۲۰۰۶
خیلی کم	۸/۷	۱۲/۷	۸/۷
کم	۳۰/۵	۳۷/۱۲	۳۰/۵
متوسط	۲۹/۲	۲۸/۲	۲۹/۲
زیاد	۲۴	۱۹/۹	۲۴
خیلی زیاد	۷/۶	۲	۷/۶

۴- منابع:

- (۱) بورخلیل، روح الله. ۱۳۸۳. "پیش‌بینی و برآورد سیلاب با استفاده از مدل CN در حوضه آبخیز نکاء با استفاده از تکنیکهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) دانشگاه تبیت معلم ۱۳۸۳
- (۲) خیام، مقصود، مولوی، احمد. (۱۳۸۳)، "تحلیل‌های کمی رواناب حوضه‌ی آبریز سعیدآباد چای" مجله‌ی جغرافیا و توسعه، شماره‌ی ۳. زاهدان. پژوهشکده‌ی علوم زمین و جغرافیا. ۷۸-۷۶
- (۳) سایت سازمان هواشناسی کشور www.irmo.ir
- (۴) علیزاده، امین، ۱۳۸۶، "اصول هیدرولوژی کاربردی"، انتشارات آستان قدس رضوی
- (۵) قهودی تالی، منیژه، "سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در محیط سه بعدی" تهران. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.

- (6) مریانچی، زهره، معروفی، صفر، "بررسی رواناب ناشی از بارش حداقل ۲۴ ساعته در حوضه آبریز قره چای با استفاده از روش GIS و کاربرد SCS پژوهش کشاورزی زمستان ۱۳۸۴؛ ۷۱:۵-۸۳.
- (7) مهدوی، محمد، "هیدرولوژی کاربردی جلد اول". انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۴. ص ۲۶۱
- (8) نشاط، علی، صدقی، حسین، "برآورد میزان رواناب با استفاده از روش سازمان HEC-HMS و مدل SCS) حفاظت خاک در حوضه آبخیز باغ ملک- استان خوزستان" مجله علمی- پژوهشی علوم کشاورزی ۱۳۸۵ سال دوازدهم، شماره (۴)
- (9) وزارت نیرو، سازمان آب منطقه‌ای اردبیل ، آمار هواشناسی ایستگاههای منطقه.
- (10).Zhi-HuaShia, Li-DingChen, Nu-FangFang, De-FuQin, Chong-FaCa. Research of the SCS-CN initial abstraction ratio using rainfall-runoff event analysis in the Three Gorges Area, China. Catena77 (2009)1–7
- (11).R.K.Sahu ,S.K.Mishra ,T.I.Eldho. Comparative evaluation of SCS-CN-inspired models in applications to classified datasets. Agricultural Water Management 97(2010)749–756
- (12).Sinnakaudan .S.K. Ghani A.A. Ahmad .S.S.and Zakria.. Flood risk mapping for pari River. N.A (2003)

سازوکار تشکیل واریزه‌های دامنه‌ای در حوضه آبخیز واژرود (زیرحوضه رودبارک)

^۱ صدرالدین متولی، ^۲ رضا اسماعیلی، ^۳ حسن شعبانی‌نیا

^۱ استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ۰۹۱۱۱۲۱۲۲۱۶

^۲ استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه مازندران، ۰۹۱۱۱۲۱۲۲۱۶

^۳ دانش آموخته کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ۰۹۱۱۱۲۰۰۶۷۸

مقدمه

جريان‌های واریزه‌ای طبق نظر اکثر ژئومورفولوژیست‌ها، مشکل از مواد کوهرفتی و توده‌های سنگی هستند که منفصل بوده و روی دامنه‌ها یا مسیر گالی‌ها انباست می‌شوند. برخورد سنگ‌واریزه‌ها با یکدیگر و فشار اعمال شده توسط جریان آب حاصل از ذوب برف و بارش‌های ناگهانی در نواحی کوهستانی می‌تواند به آسانی منجر به جابجایی این توده‌های سنگی می‌شود؛ زیرا از جورشدن بسیار ضعیف و نامنظم برخوردارند (May and Gresswell, 2004). جریان‌های واریزه‌ای به حرکت توده‌ای مواد زاویدار، همراه با هوا و آب حبس شده اطلاق می‌شود که ویژگی‌های جابجایی آن-ها کاملاً متفاوت از جریان آب و یا رس خیس شده و یا تخته سنگ‌ها در روی سطوح شیب‌دار است (خطیبی، ۱۳۷۹). جریان‌های واریزه‌ای، جریان سریع و مخرب حرکات توده‌ای در نواحی کوهستانی می‌باشند. جهت ایجاد این جریان، شیب تند، مواد سنگی سست و جریان آب فراوان نیاز بوده که به صورتی نادر و اغلب غیر قابل پیش‌بینی اتفاق می‌افتد (Sidle and Ochiai, 2006). جریان‌های واریزه‌ای مشخصه‌های بسیار متغیری داشته که به عواملی مانند مکانیزم راهاندازی، مواد در دسترس و میزان آب ورودی بستگی دارد.

مواد و روش‌ها

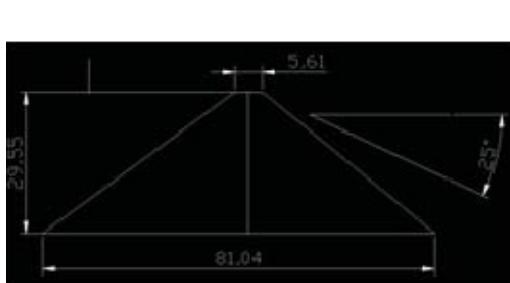
در این پژوهش، از طریق بازدیدهای میدانی تعداد ۹ مخروط واریزه‌ای در زیرحوضه رودبارک برداشت و ویژگی پارامترهای مورفومتری آن‌ها مشخص گردید که در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به جدول، مهم‌ترین ویژگی‌های مورفومتری جریان‌های واریزه‌ای محدوده مطالعاتی عبارتند از شیب رأس مخروط، شیب سطح مخروط، طول بخش معبر، ارتفاع مخروط و اندازه قاعده مخروط. شماتیک یکی از جریان‌های واریزه‌ای شماره هشت در شکل ۱ آورده می‌شود.

جدول ۱. پارامترهای مورفومتریک محاسبه شده جریان‌های واریزه‌ای زیرحوضه رودبارک

نمونه	شیب دامنه (درصد)	شیب رأس مخروط (درصد)	شیب سطح مخروط واریزه (درصد)	طول بخش معبر (متر)	ارتفاع مخروط (متر)	اندازه قاعده مخروط (متر)
۱	۹۰	۶۰	۷۰	۱۱/۲	۳۲/۳	۶۶
۲	۷۵	۶۵	۶۰	۲۱/۱	۳۶/۲	۷۳/۸
۳	۱۰۰	۹۰	۶۳	۱/۸	۹/۷	۲۰/۴
۴	۸۵	۵۱	۶۵	۲/۲	۸/۶	۲۵/۸
۵	۱۰۰	۴۵	۶۷	۴/۶	۱۰	۳۶/۷
۶	۱۱۰	۸۵	۶۰	۲/۴	۱۳/۵	۳۴/۳
۷	۱۲۰	۴۵	۴۶	۱/۹۹	۷/۸	۳۰/۳
۸	۸۳	۶۷	۵۵	۵/۶	۲۹/۵	۸۱
۹	۹۰	۷۰	۶۰	۲/۰۴	۸/۴	۳۲/۴

در مخروط واریزه‌ای شماره ۸، ارتفاع مخروط ۲۹/۵ متر، اندازه قاعده مخروط واریزه ۸۱ متر، طول بخش معبر ۵/۶ و شیب سطح مخروط ۲۵ درجه می‌باشد. با توجه به شکل ۱ الف، واحدهای چینه‌شناسی سمت راست مخروط در قسمت بالایی آهک زردنگ و در پایین آن کوارتزیت است؛ در سمت چپ مخروط نیز، لایه بالایی را شیل و لایه زیرین آن را آهک زردنگ تشکیل داده‌اند. جنس رسوب‌های این مخروط واریزه‌ای را عمدهاً شیل (متعلق به سازند شمشک) و آهک زردنگ دربر گرفته است. جهت تحلیل پارامترهای مورفومتری برداشت شده از مخروط‌های واریزه‌ای زیرحوضه

روdbارک (شیب رأس مخروط، شیب دامنه، شیب سطح مخروط، طول بخش معبر، ارتفاع مخروط، حجم مواد واریزهای و اندازه قاعده آنها)، از رگسیون خطی پرای بررسی معنی‌داری بین پارامترها استفاده گردید.



شکل ۱ ب. شماتیک جریان واریزه‌ای شماره ۸



شکل ۱ الف. جریان واریزه‌ای شماره ۸

پارامترهای اندازه قاعده مخروط و حجم واریزه‌ها به عنوان متغیرهای وابسته و پارامترهای شیب دامنه، شیب رأس مخروط، شیب سطح مخروط، طول بخش معبر و ارتفاع مخروط به عنوان متغیرهای مستقل وارد مدل رگرسیونی شدند. اندازه قاعده مخروط‌ها، مهم‌ترین بخش جریان واریزه‌ای و معرف بسیاری از مسائل مرتبط با جریان‌های واریزه‌ای است و تغییر اندازه آن در ارتباط با متغیرهای مستقل ذکر شده می‌باشد. حجم مخروط واریزه‌ای نیز در ارتباط با پارامترهای مورفومتری یک و ایزره بود و تغییر در هر یک از این پارامترها، تغییر در حجم جریان واریزه‌ای را نتیجه می‌شود. جهت به‌دست آوردن حجم مخروط‌های واریزه‌ای برداشت شده از رابطه ریکرمن ($L = 2.5 \text{ sf} - (100/E)$) استفاده گردید. تعیین مهم‌ترین پارامتر مؤثر در تغییرات اندازه قاعده مخروط و حجم مواد واریزه‌ای می‌تواند در شناخت بهتر ابعاد مورفومتری واریزه‌ها و تحلیل عامل‌های اصلی تغییرات کمک نماید. جهت رسیدن به عامل‌های اصلی تغییرات متغیرهای پاسخ واریزه‌های مطالعاتی از تحلیل عاملی استفاده گردید. تحلیل عاملی برای تبدیل متغیرهای اصلی به یک متغیر ناهمبسته جدید که ترکیبی خطی از مؤلفه اصلی می‌باشد، طراحی شده است.

یافته‌ها

با توجه به یافته‌های رگرسیون خطی، بیشترین ضریب تبیین متغیر اندازه قاعده مخروط با متغیر مستقل ارتفاع مخروط (۰/۸۹) و پس از آن با متغیر طول بخش معبر (۰/۵۵) بهدست آمده که نشان‌دهنده توجیه و تبیین بیشتر تغییرات اندازه قاعده مخروط توسط این دو پارامتر می‌باشد. پس از این دو پارامتر، ضریب تبیین شب دامنه (۰/۳۷) بوده و ضعیفترین ضریب تبیین نیز بین شب رأس و سطح مخروط با اندازه قاعده مخروط حاکم است. ضرایب همبستگی بین اندازه قاعده و متغیرهای مستقل نیز بین شب یانگر همبستگی بالای بین متغیر پاسخ با پارامترهای ارتفاع مخروط، طول بخش معبر و شب دامنه می‌باشد. نتایج تجزیه و تحلیل‌های کمی بین متغیر پاسخ حجم مواد واریزه‌ای و متغیرهای مستقل دیگر نشان می‌دهد که متغیر مربوط به طول بخش معبر، بیشترین همبستگی را با متغیر وابسته (حجم مواد واریزه‌ای) داشته و به عنوان اولین متغیر، به مدل رگرسیون وارد شده است. با توجه به ضریب تبیین حاصل از محاسبه (۰/۹۵)، بیشترین تغییرات حجم مواد واریزه‌ای توسط این متغیر مستقل توجیه و تبیین می‌شود. پس از طول بخش معبر، متغیر ارتفاع مخروط که تابعی از طول دامنه می‌باشد، با ضریب همبستگی (۰/۸۲) نسبت به سایر متغیرها با حجم مواد واریزه‌ای همبستگی بیشتری را نشان می‌دهد (ضریب تبیین ۰/۶۷). شب دامنه با متغیر پاسخ حجم مواد واریزه‌ای دارای ضریب همبستگی (۰/۶) و ضریب تبیین (۰/۳۶) می‌باشد. ضعیفترین ضریب همبستگی حجم مواد واریزه‌ای نیز با پارامترهای شب رأس و سطح مخروط برقرار است. در ادامه پژوهش حاضر، از تحلیل عاملی برای تعیین مهمنه ترین عامل‌های مؤثر در تغییرات تندازه قاعده مخروط و حجم واریزه به عنوان متغیرهای پاسخ استفاده گردید. با توجه به یافته‌های تحلیل عاملی با چرخش واریماکس، سه مؤلفه تأثیرگذار در تغییرات اندازه قاعده مخروط‌های واریزه‌ای زیرحوضه روبارک بهدست آمد که مؤلفه اول با ضریب (۰/۹۵) برای اندازه قاعده مخروط، (۰/۴۵) درصد از تغییرات واریانس را توجیه نموده و مؤلفه اصلی تأثیرگذار در متغیر پاسخ می‌باشد. در این مؤلفه، ارتفاع مخروط و طول بخش معبر با ضرایب به ترتیب (۰/۰۷ و ۰/۸۸) با متغیر پاسخ (اندازه قاعده) ارتباط قوی مثبت بوده و مهمنه ترین پارامترهای تغییرپذیری این متغیر وابسته می‌باشند. همچنین در مؤلفه ۱، شب دامنه ارتباط قوی مخروط (دارای ارتباط قوی مثبت) دارد؛ به عبارتی با افزایش شب دامنه، اندازه قاعده مخروط کوچک‌تر می‌شود. در ارتباط با متغیر وابسته حجم منفی با متغیر وابسته (اندازه قاعده) دارد؛ به عبارتی با افزایش شب دامنه، اندازه قاعده مخروط کوچک‌تر می‌شود. در ارتباط با متغیر وابسته حجم مواد واریزه، دو مؤلفه تأثیرگذار در تغییرات این متغیر با استفاده از تحلیل عاملی به دست آمد؛ این دو مؤلفه (۰/۷۵ و ۰/۲) درصد از واریانس تغییرات را توجیه

می‌کنند. مؤلفه اول با ضریب ۰/۹۶، اصلی‌ترین مؤلفه تأثیرگذار در تغییرپذیری حجم مواد واریزه بوده که ۵۴/۷ درصد از واریانس تغییرات را توجیه می‌کند. در این مؤلفه دو عامل طول بخش معبر و ارتفاع مخروط با ضرایب بهترین ۰/۹۷ و ۰/۹۱ به صورت قوی و مثبت با تغییرات حجم مواد واریزه‌ای مخروط‌های زیرحوضه مطالعاتی در ارتباط می‌باشند. عامل شیب دامنه نیز با ضریب ۰/۷۴-۰ دارای ارتباط قوی منفی با متغیر پاسخ (حجم مواد واریزه) می‌باشد.

بحث و نتایج

با توجه به روش شناسی این پژوهش، روش‌های استفاده شده برای انجام مراحل آن، دیدهایی از قابلیت‌ها و موارد استفاده به دست می‌دهند که در ادامه تشریح می‌گردد.

- در پای اغلب پرتگاه‌ها و شیب‌های تندر زیرحوضه مطالعاتی، مواد تخریبی زاویدار با جورشدنگی بسیار ضعیف در ابعاد متفاوت در اثر تأثیر نیروی ثقل و وراناب‌ها به سمت پایین دامنه، جایی که میزان شیب کمتر می‌باشد به طور آرام حرکت می‌کنند. سازندگان آهکی و شیلی در بخش اسکارپ گسل‌ها، موجب پیدایش حجم زیادی از جریان‌های واریزه‌ای در محدوده مطالعاتی شده است. برداشت میدانی پارامترهای مورفومتری و تحلیل کمی آن‌ها از طریق مدل رگرسیون خطی، به شناخت ارتباط ابعاد مورفومتری و نحوه همبستگی آن‌ها در قالب متغیرهای وابسته (اندازه قاعده مخروط و حجم مواد واریزه‌ای) و مستقل (شیب رأس مخروط، شیب دامنه، شیب سطح مخروط، طول بخش معبر، ارتفاع مخروط) کمک نمود.

- تعیین مهم‌ترین پارامتر مؤثر در تغییرات اندازه قاعده مخروط و حجم مواد واریزه‌ای می‌تواند در شناخت بهتر ابعاد مورفومتری واریزه‌ها و تحلیل عامل‌های اصلی تغییرات کمک نماید. جهت رسیدن به عامل‌های اصلی تغییرات متغیرهای پاسخ واریزه‌های مطالعاتی از تحلیل عاملی استفاده گردید که نتایج این تحلیل در قالب مؤلفه‌های اصلی تأثیرگذار در تغییرپذیری پارامترهای مورفومتری مخروط‌های واریزه‌ای مشخص شد.

کلمات کلیدی: مخروط واریزه‌ای، مورفومتری، رگرسیون خطی، تحلیل عاملی، زیرحوضه رودبارک

منابع

1. بیاتی خطيبي، مریم، بررسی نقش عوامل مورفودیناميک در ناپایداری دامنه‌های شمالی قوشهداغ، پایان‌نامه دکتری، دانشکده علوم انسانی گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۹-۱۸۵، ۱۷۳.
2. May, E.L, and Gresswell, R.E, **Spatial and temporal patterns of debris-flow deposition in the Oregon Coast ange**, USA. Geomorphology, Vol. 57, pp. 151-165, 2004.
3. Sidle, R.C, and Ochiai, H, **Landslide (processes, prediction and land use)**. Water resources monograph series, Vol. 18, American Geophysical Union, Washington and DC, 2006.

بررسی روند فرسایش بادی در منطقه بشرویه از سال ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۰

۱- دکتر سید رضا حسین زاده، ۲- دکتر محمد خانه باد - ۳- مهدی برگی

۱- دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا
srhosseinzadeh@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه زمین شناسی:
mkhanabad@um.ac.ir

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد: bargi_mehdi@yahoo.com

۱- مقدمه

باد به عنوان یکی از فرایندهای مسلط در مناطق بیابانی پهنه های وسیعی را تحت تاثیر قرار داده و در بسیاری از دشت های بیابانی عనوان یک مخاطره محیطی مشکلات زیادی را برای ساکنین بدنیال دارد. بازدیدهای میدانی در بیابان های ایران نشان می دهد که طی سالهای اخیر فرسایش بادی رو به گسترش گذاشته و به نظر می رسد بر میزان شدت و قلمروهای فرسایش بادی افزوده شده است.

البته در هوایی بیابان ها، فرسایش آبی مسلط می شود و غالباً فرسایش آبی مواد لازم را برای فرسایش بادی فراهم می کند (مهرشاهی، نکونام، ۱۳۸۸). مطالعات انجام شده نشان می دهد، دشت های وسیع بستر مناسبی برای فرسایش بادی فراهم می کنند از این رو، دشت های بیابانی وسیع مرکزی، شرقی و جنوب شرقی ایران محل مناسبی برای اعمال شکل زایی باهستند (علایی طالقانی، ۱۳۸۱). در این مقاله به بررسی روند فرسایش بادی و علل آن در دشت بیابانی بشرویه که یکی از دشت های بسته بیابانی تیپیک ایران به شمار می رود پرداخته ایم.

عوامل موثر در فرسایش بادی را می توان به دو دسته عوامل اقلیمی و عوامل تکنولوژیکی یا انسانی تقسیم بندی کرد. عوامل اقلیمی نقش مهمی در فرسایش بادی دارند. در طی فرایند بیابان زایی سطح زمین، وجود یک اقلیم خشک و دارای باد ضروری است. عوامل اقلیمی اساسی شامل رژیم باد، بارندگی، درجه حرارت، رطوبت بوده که در این میان سرعت باد مهمترین عامل است زیرا مستقیماً بیشترین نیرو را برای فرسایش بادی فراهم می کند (HE et al., 2011).

از مهمترین عوامل انسانی یا تکنولوژیکی موثر در فرسایش بادی می توان به کشت بیش از حدیا کشت نامناسب، از بین بردن پوشش گیاهی و جنگل زدایی، چرای بیش از حد دام، آبیاری نامناسب، معدن کاری غیر اصولی، جنگ، فقر و رشد سریع جمعیت نام برد (داداشی آرایی، ۱۳۸۷).

شهرستان بشرویه با وسعتی در حدود ۷۹۹۴ کیلومتر مربع در شمال غربی استان خراسان جنوبی واقع شده است. این شهرستان که در جنوب کویر بجنستان واقع شده است به دلیل شرایط توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی به عنوان یکی از مناطقی است که به شدت تحت تاثیر فرسایش بادی قرار دارد. وجود دشت های وسیع با شبکه پیچیده و امتداد رشته کوههای شتری و ارتفاعات نیگنان باعث ایجاد باد های محلی و انحراف آن به سمت جنوب و جنوب شرقی کویر بجنستان (شهر بشرویه) گشته است.

جهت بادهای گذشته از جنوب به شمال غربی و شمال شرقی بوده است، در حالی که بادهای طوفان زای جدید، جهتی از شمال غربی به جنوب شرقی دارند (محمودی، ۱۳۸۱). وجود ارگ بشرویه با وسعتی در حدود ۵۷۰ کیلومتر مربع در سمت شرق و شمال شرقی شهر، نشان دهنده شدت عمل فرسایش بادی در این منطقه می باشد.

۲- مواد و روش ها

در این تحقیق سعی شده است با استفاده از روش تحلیلی توصیفی، مقایسه ای و پژوهش های میدانی و استفاده از تصاویر ماهواره ای محدوده مورد مطالعه مشخص گردیده، سپس با استفاده از تصاویر ماهواره ای چهار دوره زمانی (۱۹۷۲، ۱۹۸۸، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۰)، نقشه ژئومورفولوژی منطقه تهیه گردید. آنگاه با مقایسه سطوح برداشت و تراکم رسوبات بادی در یک دوره ۴۰ ساله به تعیین روند فرسایش بادی در دوره زمانی یاد شده پرداخته شده است. همچنین با استفاده از داده های هواشناسی، اراضی کشاورزی، آمار دام و میزان برداشت آب های زیر زمینی و سطحی عل مورث بر روند فرسایش بادی معرفی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

۳- یافته های تحقیق

با بررسی های انجام شده معلوم شد روند فرسایش بادی در سال های اخیر در منطقه بشرویه رو به گسترش بوده و سطوح بیشتری را تحت تاثیر خود قرار داده است. با توجه به اینکه یکی از مهمترین لندفرم های حاصل از فرسایش بادی تپه های ماسه ای یا همان ارگ می باشد شاهد تغییر محدوده ارگ در سال های اخیر و حتی افزایش محدوده آن بوده ایم. با بررسی تصاویر ماهواره ای لندهست ۱۹۷۲ وسعت ارگ در این سال ۵۴۶ کیلومتر مربع بوده است. (شکل ۱) در حالیکه تصاویر ماهواره ای ۲۰۰۹ وسعت ارگ با افزایش ۲۷ کیلومتر مربع به ۵۷۳ رسیده است. (شکل ۲) از سویی با بررسی های انجام گرفته بر روی رسوبات بادی منطقه مشخص گردید که در سالیان اخیر شاهد تغییر در بافت رسوبات هستیم به طوری که میزان رسوبات تبخیری از قبیل نمک و گچ در آن به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. با بررسی های انجام گرفته مشخص گردید محدوده برداشت نیز گسترش یافته و حتی قسمت هایی از پلایا را نیز در بر گرفته است.

تصویر ماهواره‌ای محدوده ارگ بشرویه



شکل ۲- محدوده ارگ بشرویه در سال ۲۰۱۰

تصویر ماهواره‌ای محدوده ارگ بشرویه



شکل ۱- محدوده ارگ بشرویه در سال ۱۹۷۵

۴- نتایج

بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که دو عامل انسانی و اقلیمی در گسترش فرسایش بادی در منطقه بشرویه نقش مهمی داشته‌اند. از مهمترین عوامل اقلیمی می‌توان به کاهش بارندگی در سال‌های اخیر، افزایش دما، تبخیر شدید از سطح پلایا و کاهش آب ورودی به آن اشاره کرد. از سوی دیگر افزایش وزش بادهای شدید نسبت به گذشته و کاهش رطوبت سطح خاک زمینه را برای افزایش فرسایش بادی فراهم آورده که نتیجه آن افزایش رسوب در ارگ و گسترش آن می‌باشد. دو میان عامل، همانطور که اشاره شد عامل انسانی یا تکنولوژیکی می‌باشد. وجود ۲۶۲ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق در منطقه مورد مطالعه و در نتیجه افزایش میزان برداشت آب‌های زیرزمینی، کاهش آب ورودی به پلایا بر اثر احداث سدهای بتی و بند‌های خاکی، فشار زیاد بر مراعع و کاهش پوشش گیاهی و بالاخره افزایش بیش از حد زمین‌های کشاورزی در سالیان اخیر زمینه مساعدی برای غلبه فرسایش بادی در منطقه را فراهم کرده است.

۶- کلمات کلیدی: فرسایش بادی، ارگ، بشرویه، رسوبات بادی، پلایا، عوامل اقلیمی، عوامل تکنولوژیکی

۷- فهرست منابع

- امیدوار، کمال، ۱۳۸۵، بررسی و تحلیل سینوپتیکی طوفان‌های ماسه در دشت یزد-اردکان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۱، صفحات ۴۳-۵۸.
- داداشی آراني، حسن، ۱۳۸۷، مجله رشد آموزش جغرافیا، شماره ۲، دوره بیست و چهارم، صفحات ۳۹-۴۳.
- علائی طلاقانی، محمود، ۱۳۸۱، ژئومورفولوژی ایران، نشر قومس، ۳۷۵ صفحه.
- محمدودی، فرج‌اله، ۱۳۸۱، پراکندگی جغرافیایی ریگزارهای مهم ایران، ۱۹۶ صفحه.
- مهرشاهی، داریوش؛ نکونام، زری، ۱۳۸۸، مجله رشد آموزش جغرافیا، شماره ۸۸، دوره بیست و چهارم، صفحات ۳-۹.

HE, Q., Yang, X., Mamtimin, A., Tang, S., 2011, Impact factors of soil wind erosion in the center of Taklimakan Desert, Journal Of Arid Land, Vol. 3, No. 1, p. 9-14.

Webb,N.P., McGowan, H.A, Phinn, S.R., McTainsh, G.H., 2006, AUSLEM (Australian Land Erodibility Model): A tool for identifying wind erosion hazard in Australia, Geomorphology, vol.78, p. 179-200.

شناسایی و تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم با تأکید بر اشکال ژئومورفولوژیکی در شهرستان شیراز بر اساس مدل منطق فازی

^۱سیده مریم شریفی، ^۲راضیه طبی

^۱کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، Maryam_sh6550@yahoo.com

^۲کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، tayebi.ladan@yahoo.com

- ۱- مقدمه

توسعه روز افزون علوم طبیعی و محیط زیست در سطح دنیا ایجاد شاخه‌های نوینی از علوم و صنایع مربوطه را در بی داشته که هر یک به نوبه خود قابلیت اثر پذیری از بوم سازه طبیعی را دارا هستند. رویکرد به اکوتوریسم به عنوان الگوی فضایی گردشگری در طبیعت، امروزه مورد توجه فراوانی قرار گرفته است. اکوتوریسم می‌رود تا در قرن بیست و یکم سپیاری از فضاهای جغرافیایی را تحت تأثیر قرار داده و الگوی فضایی جدیدی را در نواحی مختلف جغرافیایی ایجاد نماید. دانش اکوتوریسم یا گردشگری طبیعت به عنوان یکی از پرجاذبه ترین و در عین حال پرمتفع ترین علوم وابسته به منبع طبیعی و محیط زیست تلقی می‌شود که به عنوان ابزاری برای افزایش درآمد ملی کشورهای کمتر صنعتی به شدت مورد توجه قرار گرفته است (نگهبان، ۱۳۸۸، ۱۲). یکی از اشکال جدید توریسم که در سالهای اخیر مطرح شده ژئوتوریسم است که یکی از شاخه‌های تخصصی اکوتوریسم محسوب می‌شود و به معروفی اشکال زمین و لندفرم‌ها به گردشگران با حفظ هویت مکانی آنها می‌پردازد. شهرستان شیراز، به طول ۴۰ کیلومتر و عرضی متفاوت بین ۱۵ تا ۳۰ کیلومتر با مساحت ۱۲۶۸ کیلومتر مربع به شکل مستطیل و از لحاظ جغرافیایی در جنوب غربی ایران و در بخش مرکزی فارس قرار دارد، از مناطق مستعد توسعه‌ی اکوتوریسم و ژئوتوریسم در کشور محسوب می‌شود. مقاله حاضر در تلاش است به بررسی ظرفیت‌های طبیعت گردی در شهرستان شیراز با استفاده از مدل منطق فازی بپردازد تا بعد از تعیین پتانسیل مکانهای گردشگری این شهرستان، یک نقشه‌ی پهنه‌بندی برای توسعه طبیعت گردی براساس جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی برای عموم مردم ایجاد کند.

- ۲- مواد و روش‌ها

با توجه به هدف پژوهش که شناسایی و پهنه‌بندی ژئومورفولوژیکی اکوتوریسم شهرستان شیراز با استفاده از مدل منطق فازی است. در این مرحله از پژوهش، با استفاده از داده‌های پایه‌ای از جمله نقشه‌های توپوگرافی، DEM منطقه، نقشه زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای و آمار اقلیمی، اطلاعات زیر حاصل شد که به عنوان یازده معیار اصلی در ارائه مدل فازی به کار گرفته شد:

- ۱- اقلیم -۲- پوشش گیاهی -۳- تیپ اراضی -۴- فاصله از دریاچه -۵- فاصله از رودخانه -۶- فاصله از چشمه -۷- ارتفاع -۸- شیب -۹- فاصله از شبکه ارتباطی -۱۰- نقاط شهری -۱۱- نقاط روسانی.

تمهیه لایه‌های مورد نیاز برای تحلیل به صورت زیر است:

۱. مدل رقومی ارتفاع (digital elevation model) در فضای نرم افزار GIS، از نقشه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور، استخراج شده است.

۲. با استفاده از تحلیل آنالیز مکانی از DEM استخراج شده، نقشه شیب استخراج شد.

۳. نقشه‌های لایه‌های مورد استفاده اسکن، مکان مرجع و سپس رقومی گردید.

برای تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌ها در پهنه‌بندی ژئومورفولوژیکی برای اکوتوریسم، مراحل زیر انجام شده است:

مرحله اول: نقشه‌های یازده معیار اصلی به کلاس‌هایی که نشان دهنده روابط هر فاکتور با اکوتوریسم باشد، با نظر کارشناسان منابع طبیعی و گردشگری طبقه بندی شد. سپس تمام لایه‌ها در محیط نرم افزار GIS، تلفیق و درنهایت رابطه‌ی هر کدام از این لایه‌ها با اکوتوریسم بدست آمد.

مرحله دوم: پس از ارزیابی اثر هر کدام از فاکتورها بر روی اکوتوریسم، همبستگی هر کدام از لایه‌ها با یکدیگر بدست آمد که از این ضرائب به عنوان پارامتر مؤثر در وزن دهی، استفاده شد.

مرحله سوم: در این مرحله وزن دهی در هر یک از فاکتورها بر اساس تأثیری که در تعیین مکان یابی برای اکوتوریسم دارند با استفاده از منطق فازی انجام می‌شود. در هر نقشه فاکتور فازی، ارزش هر یک از کلاس‌ها و واحدهای مکانی موجود با درجات عضویت فازی حد واسطه بین صفر تا یک نشان داده می‌شود. به منظور تهیه نقشه‌های فاکتور فازی در این پژوهش با تعریف توابع مناسب برای هر فاکتور و با توجه به اثر مشبت و یا منفی هر پارامتر و در نظر گرفتن معیارها و ضوابط ارائه شده، دستوراتی در نرم افزار GIS و با استفاده از ابزار RASTER Caculator نوشته و اجرا شده است. در نهایت خروجی حاصل از هر مرحله، لایه رستره است که برای هر لایه اطلاعاتی بر اساس طبقه بندی و ضوابط تعریف شده، ارزش‌هایی بین صفر و یک در نظر گرفته شده است.

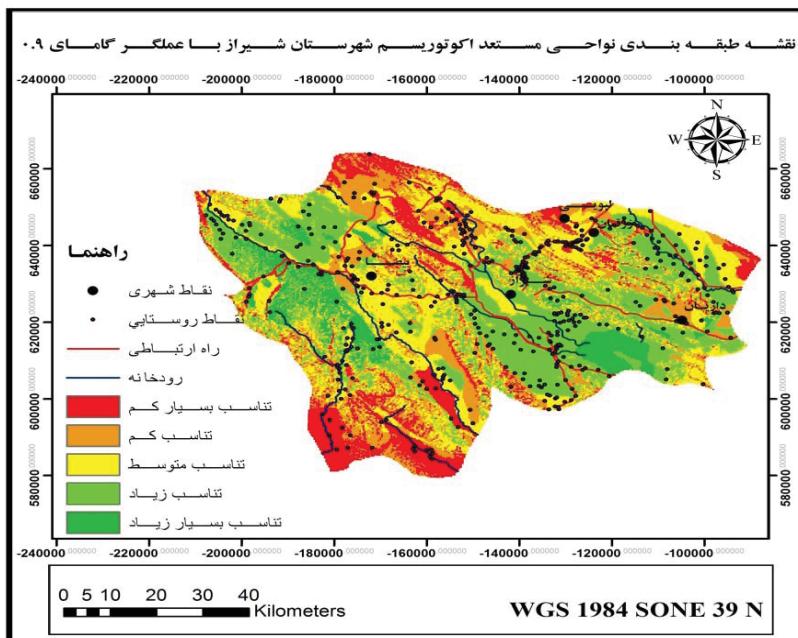
مرحله چهارم: در این مرحله پس از فازی شدن تمام معیارها و بدست آوردن وزن‌های نهایی هر کدام از معیارها، نهایتاً در محیط فازی اولی، تک تک لا یه ها فراخوانی و سپس نقشه جمع، ضرب و گاما ی فازی تهیه شد. در رابطه با خروجی‌هایی که از طریق این عملگرها بدست آمده است باید اشاره کرد که عملگر SUM حداکثر درجه عضویت هر پیکسل را در نظر گرفته، بنابراین به طور غیر واقعی به یک میل کرده و عملگر PRODUCT نیز به صورت واقع بینانه است چرا که حداقل درجه عضویت هر پیکسل را در نظر گرفته؛ بنابراین به سمت صفر میل کرده است. در ادامه عملگر گاماهای مختلف $\frac{1}{7}$ ، $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{9}$ ، محاسبه شد و با توجه به حساسیت خیلی بالای معیارها گامای $\frac{1}{9}$ انتخاب شده است. در نهایت یک نقشه‌ی پهنگ بندی از جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی اکوتوریسم شهرستان شیراز با عملگر گامای $\frac{1}{9}$ بدست آمد.

۳- بحث و نتایج

نتیجه این پژوهش، شناسایی و گزینش یا مکان گزینی پهنگ‌های مساعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان شیراز است. نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نشان داد که محدوده‌هایی در غرب شهرستان شیراز بالاترین تناسب و پتانسیل را برای اکوتوریسم و طبیعت گردی دارا هستند و نواحی مستعدی برای انجام پروژه‌های تفریحی- توریستی می‌باشند. همچنین قسمتهایی از شمالغرب به سمت جنوب، که این محدوده‌ها هم به دلیل نزدیکی به المان‌های طبیعی و دسترسی به راه‌ها و مراکز اقامتی دارای تناسب و پتانسیل بالایی برای اکوتوریسم هستند. در مجموع $37/14$ درصد دارای تناسب بسیار بالا و $21/97$ درصد از کل مساحت شهرستان دارای تناسب کم و بسیار کم برای اکوتوریسم و گردشگری می‌باشند.

۴- یافته‌ها

همان طور که از نتایج بر می‌آید و با توجه به نقشه زیر(شکل شماره ۱)، بالاترین تناسب و پتانسیل را قسمت‌هایی از دریاچه مهارلو و کوههای اطراف شهرستان دارا می‌باشد، که از شیب کم و ارتفاع مناسب و در مجموع از شرایط مطلوبی برای تأسیس دهکده‌های تفریحی- توریستی برخوردار است. هم‌اکنون اکوتوریسم، به طور متوسط 1736 کیلومتر مربع از کل مساحت محدوده‌ی شهرستان شیراز را در بر گرفته است، در حالی که مساحت مناطق با تناسب بسیار زیاد و زیاد در نقشه‌ی نهایی، $2271/229$ کیلومتر مربع به دست آمد. متناسب‌ترین مکان‌ها برای اکوتوریسم، درست در بخش‌هایی واقع شده‌اند که شیب کم و ارتفاع زیاد و به تبع آن سبب افزایش پتانسیل می‌گردد. مناطق با تناسب بسیار کم و کم در قسمتهای مرکزی، شرق و جنوبشرق قرار دارد که در این قسمتها به دلیل دوری از المان‌های طبیعی همچون دریاچه، چشمه‌ها، رودخانه‌ها، فاصله از شبکه ارتباطی و مراکز اقامتی و خدماتی در شهرها و روستاهای اطراف $2362/949$ کیلومتر مربع بدست آمد.



شکل شماره ۱: نقشه نهایی پهنگ بندی نواحی مستعد اکوتوریسم شهرستان شیراز

۵- منابع

- [۱] شایان، سیاوش، اسماعیل پارسا (۱۳۸۶). امکان سنجی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویر احمد. فصلنامه مدرس علوم

- انسانی، ۱۸۱:۲۹-۱۵۳.
- [۲] شایان، سیاوش، شریفی کیا، محمد.(۱۳۹۰). ارزیابی توانمندی ژئومورفوتوریستی لندفرم ها بر اساس روش پرالونگ مطالعه موردی: شهرستان داراب. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال اول، شماره دوم: ۷۳-۹۲.
- [۳] فرج زاده اصل، منوچهر و رفیق کریم پناه. ۱۳۸۷. تحلیل پهنه های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۵
- [۴] مختاری، داوود.(۱۳۸۹). ارزیابی توانمندی های اکوتوریسمی مکان های ژئومورفولوژیکی حوضه آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران به روش پرالونگ. جغرافیا و توسعه، شماره ۱۸: ۵۲-۲۷.
- [۵] نگهبان، سعید، ۱۳۸۸، بررسی مقایسه ای روند تغییرات اقلیمی شهر یزد با استفاده از مدل های برآورد آسایش اقلیمی جهت کاربرد در برنامه ریزی توریسم پایدار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- 6- Banerje, U.K., S.Kumari, S.K.P. Sudhakar (2002), Remote sensing and GIS based Ecotourism planning: A case study for western Midnapore, West. Victoria, Australia: a quantitative approach. *Tourism Management* 23, 295–309.
- 7-Mustafa (2010) .Monitoring land use changes in tourism centers with GIS. *Annals of Tourism Research*, Vol. 34, No. 4, pp. 876-897.
- 8-Panizza, M., Piacente, S., (1993). Geomorphological assets evaluation. – In: *Zeitschrift für Geomorphologie N.F. Suppl. Bd 87:* 13-18.
- 9-Grandgirard, V., (1997). Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage. Theses de doctorat, University de Fribourg 24:45-65.
- 10-Grandgirard, V., (1997). Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage. Theses de doctorat, University de Fribourg 24:45-65.

تحلیل ارتباط شکل زمین و سکونت گزینی انسانی در دوره های پیش از تاریخ با استفاده از شاخص سکونت: مطالعه موردی: دره خرم آباد - استان لرستان

^۱مهران مقصودی، ^۲سیامک شرفی، ^۳داریوش نوراللهی

^۱تهران، خیابان انقلاب، خیابان قدس، کوچه آذین، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، Email: mmaghsoud@ut.ac.ir

^۲لرستان، خرم آباد، خیرآباد، خیابان تعاون، کوچه تمدن، پلاک ۱۶، Email: sharafi.s64@gmail.com

^۳لرستان، خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، Email: d.noorollahi@yahoo.com

- ۱- مقدمه

عوامل و نیروهای گوناگونی در مکان گزینی و شکل پذیری سکونتگاهها دخالت دارند که قاعدهاً باید در مکانیابی سکونتگاهها مدنظر قرار گیرند. از این رو، شکل پذیری متفاوت و مکان گزینی متنوع و نهایتاً مکانیابی سکونتگاههای انسانی در نتیجه اثربخشی نحوه عینیت یابی انگیزه‌ها، به شکلهای مختلفی تحقق می‌پذیرد و در نتیجه، سکونتگاهها از یک ناحیه به ناحیه دیگر، هم از نظر ساختاری و هم از لحاظ کارکردی، به شیوه‌های متفاوتی پدیدار می‌گردند(Campbell, 2007; Ayala and French, 2005; Barton et al., 2002; Ebert, 2004). یکی از مهمترین عوامل در مکان گزینی سکونت گاههای بشری، شکل زمین بوده است که سایر عوامل نیز متأثر از آن بوده است. شاخص سکونت^۱ از جمله شاخص‌هایی است که جهت تبیین تاثیر شکل زمین در سکونت گزینی انسان تلاش می‌کند(Kvamme and Kohler, 1988). دره خرم آباد به دلیل پیشینه تاریخی ۴۰۰۰ ساله، از جمله مکانهایی است که در ادوار مختلف تاریخی جهت سکونت مورد استفاده قرار گرفته است به طوری که این دره توسط محققان مختلفی از دیدگاه باستان‌شناسی مورد بررسی و کاوش قرار گرفته است. بنابراین در تحقیق حاضر، هدف بررسی ارتباط بین شکل زمین در مکان گزینی سکونت گاههای انسانی با استفاده از شاخص سکونت و ۲۷ سایت باستانی موجود در دره تاریخی خرم آباد می‌باشد.

- ۲- مواد و روش‌ها

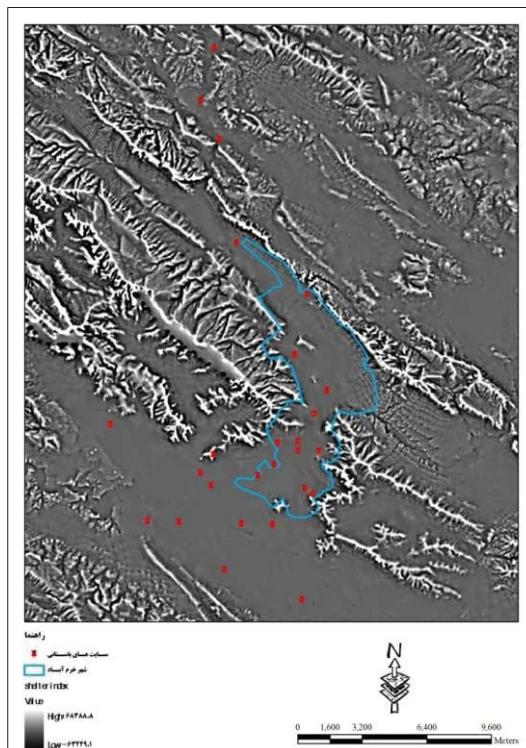
جهت انجام این تحقیق از نقشه‌های توپوگرافی، ژئومورفولوژی، خاک، شبکه زهکشی، سایت‌های باستانی موجود و عناصر اقلیمی و نرم افزار Arc GIS استفاده شده است. جهت بررسی ارتباط بین شکل زمین و سکونت گزینی، ابتدا یک لایه مشابه مدل رقومی ارتفاع که از نقشه‌های توپوگرافی رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و اندازه پیکسلی ۲۰ متر که همه ارزش‌های آن ۱ است، تولید شد. سپس حجم محیط احاطه کننده هر قطعه از سطح زمین، از حجم سیلندر احاطه کننده محاط بر آن سطح محاسبه شد. اگر حجم به نسبت بزرگ باشد، به این مفهوم است که سلول مورد نظر بر روی یک تپه واقع شده و به محیط اطراف احاطه دارد. اگر این حجم کوچک باشد به این مفهوم است که سلول در کف یک دره واقع شده و با محیط اطراف احاطه شده است. در پایان این شاخص با شعاع ۳۰۰ متری (که جهت تاثیرات محلی ژئومورفیکی مناسب تشخیص داده شده است) تهیه شد.

- ۳- بحث و نتایج

شاخص سکونت، موقعیت هر سایت را نسبت به محیط اطراف آن نشان می‌دهد. پس از تهیه لایه شاخص سکونت دره خرم آباد، موقعیت سایت‌های باستانی شناخته شده بر روی آن منطبق شد. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، مقادیر بالا که با رنگ سفید مشخص شده اند، یک قطعه زمین که نسبت به اطراف دید داشته است، را نشان می‌دهد و مقادیر کم که با رنگ سیاه نشان داده شده اند، قطعه زمین‌های پناهگاهی را نشان می‌دهد که نسبت به محیط اطراف دید نداشته اند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که با توجه به موقعیت سایت‌های موجود در دره خرم آباد، بیشتر سایت‌ها، تقریباً در قطعه زمین‌های پناهگاهی قرار داشته و عمدها بر روی زمین‌های مسطح نسبت به محیط اطرافشان قرار گرفته اند. در سایت‌های با مقادیر عددی بالا، حجم سیلندر احاطه کننده محیط اطراف بزرگتر بوده و در نتیجه سایت بر روی یک زمین مسطح قرار گرفته و نسبت کامل داشته است. در سایت‌های با مقادیر عددی پایین، حجم سیلندر کوچکتر بوده و در نتیجه سایت بر روی یک زمین مسطح قرار گرفته و نسبت به محیط اطراف دید نداشته است. تپه حسین خانی در قسمت میانی دره بالاترین و تپه کله جو در شمال دره پایین ترین احاطه به محیط اطراف را

^{۶۱}-shelter index

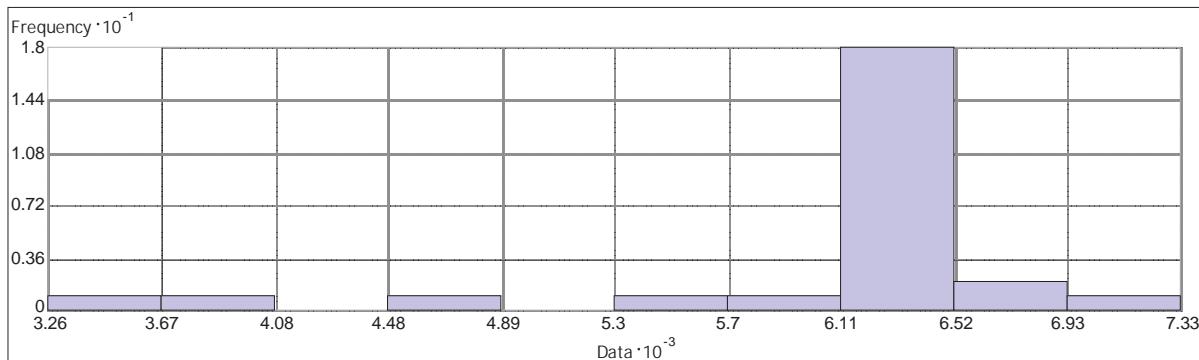
داشته است. بنابراین می‌توان گفت که هدف انسان از سکونت گزینی در دره خرم آباد با توجه به شکل زمین، بیشتر مسائل مربوط به امرار معاش و فعالیت‌های کشاورزی و دامپروری بوده است.



شکل ۱: موقعیت سایت‌های باستانی دره خرم آباد بر روی لایه شاخص سکونت. همانطور که در شکل بالا نشان داده شده است بیشتر سایتها نسبت به محیط اطراف دید کافی نداشته و در دره واقع شده‌اند.

۴- نتیجه‌گیری

ارتباط بین شکل زمین و سکونت گزینی انسان در دره تاریخی خرم آباد با استفاده از شاخص سکونت نشان می‌دهد که سکونت گاههای موجود در دره همبستگی معکوس با شکل زمین داشته‌اند، به طوری که این سکونت گاهها در نقاطی احداث شده‌اند که نسبت به محیط اطراف دید کافی نداشته‌اند. از بین سایت‌های مورد مطالعه، تپه حسین خانی بیشترین و تپه کله جو کمترین احاطه را نسبت به محیط اطراف با توجه به حجم سیلندر احاطه کننده محیط اطرافشان داشته‌اند. بیشترین فراوانی سایت‌ها (۲۳ سایت) مقداری عددی بالاتر از ۶۰۰۰ را داشته‌اند (شکل ۲). هم چنین به نظر می‌سد که استفاده از شکل زمین در دره تاریخی خرم آباد، بیشتر از جنبه کشاورزی و دامپروری مدنظر قرار داشته است. نتایج مطالعات انجام شده (Andrew and et al, 2004; Gouma and et al, 2011) بر روی موقعیت سکونت گاههای انسانی و ارتباط آنها با قابلیت‌ها و تنگی‌های محیط اطرافشان، نشان می‌دهد که انسانها در دوره‌های مختلف تاریخی به شکل زمین توجه داشته و سعی کرده‌اند در مکانهایی سکونت گزینی کنند که هم از بعد امنیتی و هم از بعد امرار معاش از طریق دامپروری و کشاورزی، بهترین شرایط محیطی را داشته باشد.



شکل ۲: توزیع فراوانی سایت‌ها در دره خرم آباد. همان طور که مشاهده می‌شود بیشتر سایتها مقادیر بالایی را به خود اختصاص داده اند که علت آن موقعیت توپوگرافی دره و مرفع بودن آن می‌باشد، در صورتی که این سایتها نسبت به محیط اطراف خود دید کافی نداشته اند.

۵- مراجع

- اطلاعات سایت‌های باستانی دره خرم آباد، جلد اول شناسایی تپه‌های باستانی شهرستان خرم آباد، سازمان میراث فرهنگی استان لرستان، ۱۳۷۹.
- محمدرضا جوادی، ویدا نوروز برازجانی، شناسایی مقدماتی تپه‌ها و معرفی غارهای دره خرم آباد، دفتر فنی معاونت حفظ و احیا سازمان میراث فرهنگی کشور، ۱۳۷۹.
- Andrew Bauer, Kathleen Nicoll, Lisa Park, and Timothy Matney, **Archaeological Site Distribution by Geomorphic Setting in the Southern Lower Cuyahoga River Valley, Northeastern Ohio: Initial Observations from a GIS Database**, *Geo archaeology: An International Journal*, Vol. 19, No. 8, 711–729, 2004.
- Ayala, G., French, C., **Erosion modeling of past land-use practices in the Fiume di Sotto di Troina River Valley, North-Central Sicily**, *Geo archaeology* 20, 149-167, 2005.
- Barton, C.M., Bernabeu, J., Aura, J.E., Garcia, O., La Roca, N., **Dynamic landscapes, artifact taphonomy, and land use modeling in the western Mediterranean**, *Geo archaeology* 17, 155-190, 2002.
- Campbell, J., **Archaeological predictive model of south western Kansas**, Submitted to the Department of Geography and the Faculty of the Graduate School of the University of Kansas In partial fulfilment of the requirements for the degree of Master's of Arts, 2007.
- Ebert, D, **predictive modeling and the ecology of hunter-gatherers of the boreal forest of Manitoba**, oxford: BAR international series 1221, 2004.
- Kvamme, K. L., and T. A. Kohler, **Geographic Information Systems: Technical Aids for Data Collection, Analysis and Display. In Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method, and Application of Archaeological Predictive Modelling**, eds. W. J. Judge and L. Sebastian, 493-548. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1998.
- Myrsini Gouma, Gert Jan van Wijngaarden, Steven Soetens, **assessing the effects of geomorphological processes on archaeological densities: a GIS case study on Zakynthos Island**, Greece, *Journal of Archaeological Science* 38 , 2714-2725, 2011.

شناسایی میزان فرسایش پذیری و آشکار سازی مناطق دارای تغییرات در رودخانه قزل اوزن

صیاد اصغری،^۱ وحید محمدنژاد

^۱دانشگاه ارومیه، Sayyad.Asghari21@Gmail.com

^۲دانشگاه ارومیه، Geovahid@yahoo.com

- ۱- مقدمه

رودخانه ها سیستمی کاملا پویا بوده که مرزهای جانی و مشخصات مورفوژوژیکی آنها در طول زمان و به طور پیوسته در حال تغییر است. ناپایداری مجرأ و سواحل رودخانه نه تنها موجب خسارت به اراضی مستعد کشاورزی و تاسیسات مجاور ساحل رودخانه شده بلکه رسوبات حاصل از فرسایش در برخی مواقع در صد قابل توجهی از مجموع کل رسوبات انتقالی توسط جریان رودخانه را شامل می شوند. ناپایداری مجرأ و سواحل رودخانه به دلیل تاثیر گذاری بر میزان فرسایش و خصوصیات مجاري رودخانه ها در توسعه پهنه سیلابی و مدیریت منابع آب اهمیت دارد. شناسایی میزان فرسایش پذیری و مناطق دارای تغییرات رودخانه ای موجب می شود راهکارهای درست برای مقابله با رفتارهای کاتاستوفیک، بهرهبرداری صحیح تر و اقتصادی تر نسبت به گذشته و موفقیت طرحها و سازه های اجرا شده تضمین گردد.

- ۲- مواد و روش ها

در این تحقیق جهت بررسی فرسایش پذیری و آشکار سازی مناطق دارای تغییرات در رودخانه قزل اوزن از تصاویر ماهواره ای IRS سال ۲۰۰۷، نقشه های زمین شناسی، نقشه های توپوگرافی و کاربری اراضی استفاده شده است، جهت شناسایی مناطق فرسایش پذیر و مناطق دارای پتانسیل بیشترین میزان تغییرات رودخانه ای بیشتر تاکید بر روی نوع سازندهای موجود در مسیر و بستر رودخانه بوده است همچنین تغییرات کاری در ارتباط با فاکتورهای دیگر موجود در منطقه از قبیل لیتوژوژی، کاربری و پوشش گیاهی، شیب طی مراحلی به صورت آماده کردن لایه های برداری، تشکیل جدول اطلاعاتی، ارزش گذاری، تبدیل بردارها به رستر و وزن دهنی به لایه ها در نرم افزار Arc GIS مورد بررسی قرار گرفت و نهایتا منجره شناسایی مناطق با فرسایش پذیری خیلی زیاد، زیاد، متوسط و کم در حاشیه رودخانه گردید. لازم به ذکر است که ارزشگذاری فاکتورهای موجود در منطقه با توجه به اثرگذاری و اثرپذیری هریک از فاکتورها نسبت به هم و نسبت به فرسایش رودخانه ای انجام گرفته است.

- ۳- یافته ها

نتایج این تحقیق نشان داد که فرسایش کم تا متوسط درصد کمی از رودخانه را در محدوده مورد مطالعه شامل می شود و فرسایش متوسط ۲۲ درصد رودخانه را شامل می شود و فرسایش متوسط تا زیاد و فرسایش زیاد درصد بالایی از مسیر رودخانه را شامل می شود. میزان فرسایش پذیری کل رودخانه نیز با توجه به الیت بندی ارائه شده ۳۴۹ بدست آمد.

در بازه اول فرسایش پذیری خیلی زیاد و زیاد سهم بسیار بیشتری از بازه اول را در بر می گیرد که به خاطر شرایط لیتوژوژیکی بازه و نحوه تدارک فرایند دبی رسوب در این بازه می باشد. در بازه دوم فرسایش پذیری خیلی کم سهم بسیار بیشتری از بازه دوم را در بر می گیرد فرسایش پذیری خیلی زیاد در هیچ نقطه ای از این بازه در طول سال اتفاق نمی افتد در نواحی از این بازه شرایط فرسایش پذیری فراهم می گردد که آن مناطق دچار پدیده دگرسانی شده باشند، که شامل مناطق توسعه زون های آلتراپاسیون و حساس شدن طبقات به فرسایش و یا در جاهایی که سنتگهای نرم زیرین مانند طبقات شیل به جای سنتگهای سخت سطحی مورد فرسایش واقع شوند. در بازه سوم شرایط فرسایش پذیری رودخانه متنوع می باشد در جاهایی که تشکیلات سست وجود دارد قدرت فرسایش پذیری رودخانه افزایش پیدا کرده و رودخانه گسترش جانبی نسبتا خوبی ایجاد کرده است. در سایر مناطق قدرت فرسایش پذیری رودخانه تحت تاثیر مقاومت لیتوژوژیکی بستر و کناره ها و سایر عوامل موثر در فرسایش پذیری رودخانه ای تغییر کرده است.

کلمات کلیدی: تغییرات رودخانه، فرسایش پذیری، آشکار سازی، رودخانه قزل اوزن

منابع

- ۱- ارشد، صالح. مرید، سعید. میر ابوالقاسمی، هادی (۱۳۸۶) بررسی روند تغییرات مورفوژوژیکی رودخانه ها با استفاده از سنجش از دور مطالعه موردی رودخانه کارون از گتوند تا فارسیات (۱۳۶۹-۸۲) مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهاردهم، شماره ششم. صص ۱۹۴-۱۸۰.
- ۲- مقصودی، مهران. شرفی، سیامک و مقامی یاسر(۱۳۸۹) روند تغییرات مورفوژوژیکی رودخانه خرم آباد با استفاده از GIS و Auto Cad. فصلنامه مدرس علوم انسانی، شماره ۶۸، ص ۲۹۴-۲۷۵.
- ۳- رسولی، علی اکبر(۱۳۸۷) میانی سنجش از دور کاربردی با تاکید بر پردازش تصاویر ماهواره ای، انتشارات نانشگاه تبریز، چاپ اول، ۷۸۰ صفحه.
- 4- Minghui YU, Hongyan WEI, Yanjie LIANG, and Chunyan H U., (2010). Study on the stability of non-cohesive river bank, International Journal of Sediment Research, Vol. 25, No. 4, pp. 391–398.
- 5- Bertoldi. W., L.Zanoni, M. Tubino., (2010).Assessment of morphological changes induced by flowand flood pulses in a gravel bed braided river: The Tagliamento River (Italy) Geomorphology 114 P 348–360.
- 6- Aswathy, M.V., Vijith. H, Satheesh.R., (2007). "Factors Influencing the Sinnosity of Pannagon River, Kattayam, Kerala, India: an Assessment Using Remote Sensing and GIS", Environ Monit Assess, Vol 138, pp 173-180.

- 7- Fung, T., Ledrew, E., (1998), "The Determination Of Optimal Threshold Levels For Change Detection Using Various Accuracy Indices", Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 54(10)1449-1454.
- 8- Matti kummu, X.X.Lu., Akchousand Rasphone, Juha Sarkkula, Jormakoponen, (2008), "Riverbank Change Along The Mekong River: Remote Sensing Detection In The Vientiane-Nong Khai Area", Quaternary International, (186), 100-112.
- 9- Yang, Xiaojun, , Michiel C. J. Damenb and Robert A. van Zuidam ,(1999), "satellite remote sensing and geographic informatin system for Michiel C. J. Damen and monitoring morphodynamic of the activeyellow river delta,China". Applied Earth Observation and Geoinformation,Vol 1. pp 146-157.

به کارگیری روش تجزیه تحلیل مکانی برای تعیین مرز پهنه های خطر زمین لغزش (مطالعه موردی: حوضه ازناسگوند)

مجتبی یمانی^۱، مریم رحمتی^۲

۱) دانشیار ژئومورفولوژی - دانشکده جغرافیا - دانشگاه تهران ir.Myamani@ut.ac.ir

۲) دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی - دانشکده جغرافیا - دانشگاه تهران M.Rahmati109@ut.ac.ir

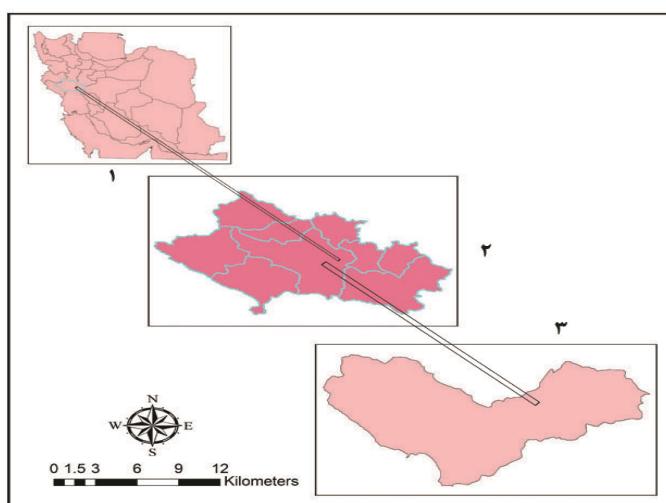
۱- مقدمه

حرکات دامنه ای، یک فرآیند ژئو-اکوسیستمی مهم در طبیعت می باشد که حیطه آنها از تپه های ملایم تا کوهستانهای شبیب دارگسترش یافته است (گروبر و همکاران، ۲۰۰۹). ایران با توبوگرافی عمدتاً کوهستانی، فعالیت زمین ساختی و لرزه خیزی زیاد، شرایط متنوع اقلیمی و زمین شناسی، عمدۀ شرایط طبیعی را برای ایجاد طیف وسیعی از لغزشها دارد. مطالعه کوماج با ارزیابی استعداد زمین لغزش در اسلوونی مرکزی مرتبط بود. بر مبنای نتایج آماری چندین مدل استعداد سنجری زمین لغزش با استفاده از روش تحلیل فرایند سلسه مراتبی (AHP) توسعه یافت. این مدل ها نتایج متفاوتی را با بازه خطای پیش‌بینی ۷۳٪ تا ۴۳٪ نشان دادند (کوماک، ۲۰۰۶). کربمی و همکاران با کمک مدل های کمی و نیمه کمی از جمله AHP و انتخاب ۹ پارامتر ارتفاع، شبیب، جهت، زمین شناسی، میزان بارش، کاربری اراضی، فاصله از گسل، آبراهه و راه نقشه خطر نسبی زمین لغزش را در حوضه آبخیز چهل چای تهیه کردند و به این نتیجه رسیدند که مدل آماری دومتغیره وزنی با AHP توانایی بهتری در پهنه بندی خطرزمنین لغزش در این منطقه دارد (کربمی و همکاران، ۱۳۹۱). به خاطر قطبیت نداشتن در مطالعات زمین لغزش، استفاده از نظر کارشناسان مختلف در بسیاری از مناطق دنیا مورد استفاده قرار گرفته و در برخی از این تحقیقات نتایج قانع کننده ای حاصل شده است از جمله ایزانلو، مهدویفر، شریعت جعفری، اونق، پور قاسمی، کرم، محمدی، آیلو و یاماگیشی، کوماک، یلسین. تحقیق حاضر با هدف شناسائی عوامل موثر در زمین لغزش و ناحیه بندی منطقه با استفاده از روش AHP و تهیه نقشه پهنه بندی خطر وقوع لغزش جهت جلوگیری از خطرات احتمالی لغزش در آینده است.

۲- مواد و روش

۱- ۲ منطقه مطالعاتی

حوزه آبخیز ازناسگوند با مساحت ۱۰۴۴۶۸۴ هکتار در جنوب شهرستان خرم آباد واقع در استان لرستان قرار دارد. حوزه مورد مطالعه دارای مختصات "۳۷/۳ تا ۳۴°, ۴۶°, ۴۸° طول شرقی و ۳۳°, ۲۱° - ۳۲/۳° عرض شمالی می باشد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیائی محدوده مورد مطالعه

۲-۲ آماده سازی لایه ها

روش جمع آوری اطلاعات در این تحقیق مبتنی بر مطالعات میدانی می باشد بدین صورت که در ابتدا طول و عرض جغرافیائی زمین لغزش ها به وسیله GPS مشخص شد. در مرحله بعد اقدام به شناسایی عوامل تاثیر گذار در وقوع زمین لغزش در منطقه مورد مطالعه مانند (شبیب، جهت شیب، کاربری اراضی، لیتوژوژی، فاصله از گسل، فاصله از روستا، طبقات ارتفاعی، فاصله از رودخانه) شد، پس از تحلیل تمامی لایه های اطلاعاتی

زیرحوضه مذکور بوسیله نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و طی مراحلی که در زیر عنوان خواهد شد مشخص شد که کدام یک از عوامل در موقع زمین لغزش تاثیر بیشتری داشته است.

۳-۲ عملیات پهنه‌بندی بر اساس روش سلسله مراتبی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی از جمله جامع ترین مدل‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. زیرا این مدل امکان فرموله کردن مساله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و امکان درنظرگرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را نیز در مسئله دارد. علاوه بر این برمبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده، قضاوت و محاسبه را تسهیل می‌کند و مقدار سازگاری یا ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد (شمی پور و شیخی، ۱۳۸۹). روش مبتنی بر مقایسه دو به دو توسط ساتی در متن یک فرایند سلسله مراتبی تحلیلی ارائه شد (ساعتی، ۱۹۸۰). در این روش برای ایجاد یک ماتریس نسبت، به مقایسه‌های دو به دو پرداخته می‌شود. مقایسه‌های دو به دو به عنوان ورودی در نظر گرفته شده، وزنهای نسبی به عنوان خروجی تولید می‌گردد.

۳-۳ بحث و نتایج

۱-۳ محاسبه وزن معیارها با استفاده از روش سلسله مراتبی

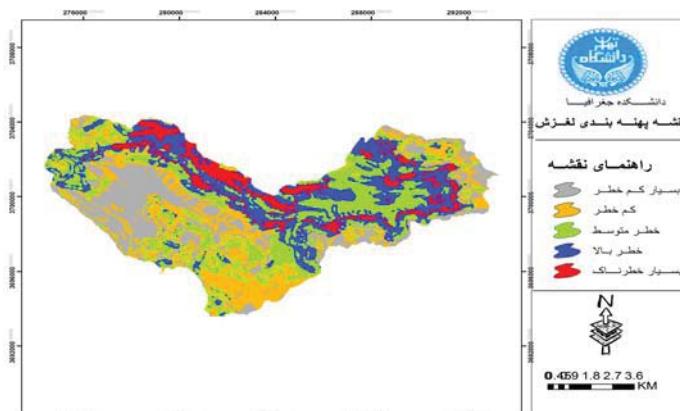
وزن هر معیار (W) بیانگر میزان اهمیت هر عامل نسبت به سایر عوامل است که مجموع ارزش این عوامل می‌باشد. در این روش ابتدا با استفاده از قضاوت کارشناسی که مبتنی بر قضاوت کارشناسی پژوهشگر اقدام به رتبه‌بندی عوامل به ترتیب از اولویت ضعیف تا اولویت حداکثر شد. سپس این رتبه‌ها به مقادیر کمی بین ۱-۹ تبدیل گردید.

جدول ۳: وزن عوامل موثر در موقع زمین لغزش

	لیتوژوژی	گسل	شیب	کاربری اراضی	طبقات ارتفاعی	روستا	آبراهه	جهت شیب	میانگین
لیتوژوژی	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۲
گسل	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
شیب	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
کاربری اراضی	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۱
طبقات ارتفاعی	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
روستا	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۶
آبراهه	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳
جهت شیب	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۴۶

۳-۴ پهنه‌بندی خطر زمین لغزش

ابتدا هر یک از لایه‌ها از حالت وکتوری به حالت رستر تبدیل گردید و بر اساس وزن‌های بدست آمده بر روی آنها عملیات Reclassify صورت گرفت و در نهایت با استفاده از ابزار Modelbuilder نرم افزار ArcGIS عملیات وزن دهی و همپوشانی نهایی صورت گرفت و نقشه پهنه‌بندی خطر زمین لغزش حوضه آبریز سردارآباد حاصل گردید (شکل ۲).



شکل ۲. نقشه پهنه‌بندی خطر زمین لغزش در منطقه مورد مطالعه

۴- یافته ها

با توجه به مقایسه زوجی نقشه زمین لغزش با نقشه های شیب، لیتولوژی، جهت شیب، فاصله از گسل، کاربری اراضی، طبقات ارتفاعی منطقه، فاصله از رودخانه، فاصله از روستا و اولویت های بدست آمده از مقادیر حاصل از روش AHP در جدول ۳، ضرایب بدست آمده در ستون میانگین، حاکی از آن است که تاثیر لیتولوژی بر زمین لغزش با ضریب ۰/۲۲ عمل نموده و بهمین ترتیب گسل و شیب با ضریب ۰/۲۱ در رتبه دوم تأثیر دارد.

همان طور که در جدول ۴ آمده است بیشتر حرکات دامنه ای در شیب های بین ۲۰ تا ۳۰ درصد است، به نظر می رسد در شیوهای کمتر از این مقدار به دلیل کاهش تاثیر نیروی جاذبه بر دامنه ها و در شیب های بیشتر از ۶۰ درصد به دلیل تعییف فرآیند خاکزایی به تبع آن عدم وجود مواد مستعد برای وقوع لغزش، احتمال آن کاهش می یابد و از نظر لیتولوژی پهنه هایی مستعد وقوع لغزش مانند پهنه های با جنس آهک مارنی است که با مناطق وقوع لغزشها همپوشانی دارند.

جدول ۴: بیشترین و کمترین تاثیر کلاس های هر عامل

بیشترین تاثیر کلاس ها	کمترین تاثیر کلاس ها
شیب: شیب بین ۲۰ تا ۳۰ درصد	شیب: بیش از ۶۰ درصد
لیتولوژی: آهک های تیره مارنی	لیتولوژی: دولومیت سفید و آهک های کرم رنگ
کاربری اراضی: اراضی مرتعی و بایر	کاربری اراضی: اراضی جنگلی و درختچه ای
طبقات ارتفاعی: بین ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ متر	طبقات ارتفاعی: بیش از ۲۵۰۰ متر
فاصله از روستا: بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متر	فاصله از روستا: بیش از ۱۶۰۰ متر
فاصله از گسل: بین ۰ تا ۲۰۰	فاصله از گسل: بیش از ۱۵۰۰ متر
فاصله از آبراهه: بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر	فاصله از آبراهه: بیش از ۱۵۰ متر
جهت شیب: شمال شرقی	جهت شیب: جنوب و جنوب غرب

منابع

- احمدی، حسن؛ شیرین، محمد خان؛ فیض نیاسادات؛ قدوسی جمال، ۱۳۱۴، پهنه بندی خطر حرکات دامنه ای با استفاده از ویژگی های کیفی و تحلیل سلسه مراتبی؛ مطالعه موردی حوزه آبخیز طالقان، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۱، شماره ۱، ص ۱۴ - ۳.
- پرهیزگار، اکبر؛ عطا غفاری گیلاندله، ۱۳۱۵، سامانه اطلاعات جغرافیائی و تحلیل جغرافیائی تصمیم چند معیاری، انتشارات سمت، تهران، ص ۲۰۴ - ۲۰۷.
- پورقاسمی، حمیدرضا، ۱۳۱۶، ارزیابی خطر لغزش با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: بخشی از حوضه آبخیز هراز)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریائی، ص ۹۲ .
- شمسی پور، علی اکبر و شیخی، محمد، ۱۳۱۹، پهنه بندی مناطق حساس و آسیب پذیری محیطی درناحیه غرب فارس با روشن طبقه بندی فازی و فرآیند تحلیل سلسه مراتبی، فصلنامه پژوهش های جغرافیائی، شماره ۷۳، ص ۵۳-۶۴ .
- قدسی پور، حسن، ۱۳۱۸، فرایند تحلیل سلسه مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ص ۵۳ .
- کریمی سنگ چینی، ابراهیم؛ اونق، مجید؛ سعد الدین، امیر، ۱۳۹۱، مقایسه کارائی ۴ مدل کمی و نیمه کمی پهنه بندی خطر زمین لغزش در حوضه آبخیز چهل چای، پژوهش های حفاظت آب و خاک، شماره ۱۹، ص ۱۸۳ .

v-Ayalew L., Yamagishi H.; *The application of GIS based logistic regression for landslide susceptibility mapping in the Kakuda-Yahiko Mountains ; Central Japan, Geomorphology*, 65, pp:15-31, 2005.

Gruber, S. Huggel, C., Pike, R.2009. Modeling mass movements and landslide susceptibility. *Developments in Soil Science*. V 33,ISSN 0166-2481.

R. P. 2006, A comparative study of conventional, ANN, black box, and Gupta.-Kanungo, D. P, Arora M. K., Sarkar. S⁴ fuzzy and combined neural and fuzzy weighting procedures for landslide susceptibility zonation in Darjeeling Himalayas.

Engineering Geology, 85,347-366-Komac M (2006) A landslide susceptibility model using the Analytical Hierarchy Process method and multivariate statistics in perialpine Slovenia, *Geomorphology*, 74: 17–28

Satty ,T,1980. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York 15-

تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی(شکل زمین) در پراکندگی شهرهای استان آذربایجان غربی

دکتر میر نجف موسوی

استادیار گروه جغرافیای دانشگاه ارومیه

دکتر علی اکبر تقیلو

استادیار گروه جغرافیای دانشگاه ارومیه

مقدمه

از عوامل مهم تاثیر گذار در پراکندگی شهرها و جمعیت شهری شکل زمین است این خصیصه بر مسائلی همچون اقلیم، پوشش گیاهی، تیپ اراضی، پراکندگی جمعیت و نوع فعالیت، استقرار نقاط شهری تأثیر به سرایی داشته است. ریزگی مهم و برجسته منطقه مورد مطالعه، حالت کوهستانی بودن آن است. اغلب مناطق مرتفع و کوهستانی؛ در نواحی شمال غرب، غرب و جنوب غرب استان پراکنده شده، به طوری که یک نوار کوهستانی ممتد و طویل در نواحی مذکور تشکیل می‌دهد و تنها در منطقه سردشست این رشته کوهستانی به حالت بریدگی و انقطاع دیده می‌شود و دوباره مسیر شمالی - جنوبی خود را ادامه می‌دهد. اغلب اراضی جلگه‌ای و پست نیز در اطراف دریاچه ارومیه مشاهده می‌شوند که از مراکز عمده فعالیت و سکونت انسان به شمار می‌آیند. از عمده‌ترین مناطق جلگه‌ای می‌توان به جلگه‌های ارومیه، مهاباد، میاندوآب، خوی و پلدشت اشاره کرد. با توجه به مباحث تحقیق هدف این تحلیل تاثیر عامل شکل زمین در پراکندگی جمعیت و تعداد سکونتگاههای شهری در فضای سرزمینی است "زیرا استفاده بهینه و عقلانی و پی بردن به ارزش‌های فضای منظور کارکردهای موثر اقتصادی و اجتماعی است و لذا تقسیم کار سرزمین از جنبه‌های مهم آن شمرده می‌شود زیرا پایه و مبنای برنامه شناخته می‌شود" (پور احمد، ۱۳۸۰: ۴۸۰). بر مبنای هدف تحقیق سوال اصلی تحقیق بدین صورت مطرح می‌شود که آیا در پراکندگی جمعیت و شهرها، شکل زمین تاثیر داشته است؟

مواد روش

با توجه به اهداف تحقیق و مولفه‌های مورد بررسی نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی و تحلیلی است. جامعه آماری کلیه شهرهای استان آذربایجان غربی طی دوره های ۱۳۸۵-۱۳۹۰ می باشد. اطلاعات مورد نیاز از سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۹۵ و ۹۰ جمع آوری و جهت تجزیه و تحلیل شکل گیری و تکوین نظام سکونتگاههای شهری بر اساس عامل ژئومورفولوژیکی شکل زمین از نرم افزار GIS و excel استفاده گردید.

بحث و نتایج

برابر بررسی های صورت گرفته بیشترین تعداد و جمعیت شهرهای استان در سال ۱۳۸۵ در دشت‌ها استقرار یافته است. جدول شماره ۱، شهرهای استان آذربایجان غربی را بر اساس شکل آنها به دو دسته تقسیم کرده است. تعداد شهرهای دشتی شامل ۳۲ شهر می‌باشد که درصد از کل شهرهای استان را شامل می‌شود جمعیت این شهرها ۸۷۹۵۹ نفر است که ۹۴/۹ درصد از کل شهرهای استان در آن واقع شده است. در همین دوره ۴ شهر در منطقه کوهستانی واقع شده است که ۱۱/۲ درصد از کل شهرهای استان را دربر می‌گیرد. جمعیت این شهرها ۱۳۹۷۴۴ نفر است که ۵/۱ درصد از جمعیت شهرهای استان را شامل می‌شود. بنابراین تأثیر عوامل مساعد طبیعی در استقرار شهرهای استان کاملاً مشخص است.

جدول شماره ۱: پراکندی شهرهای استان آذربایجان غربی بر اساس شکل زمین آنها (۱۳۸۵)

ردیف	لند فرم	نام شهر	درصد	درصد	فرانایی	جمعیت	درصد	
۱	دشتی	بازرگان، ماکو، پلدشت، شوط، سیله چشم، قره ضیالدین، ایوانگلی، خوی، فیروزق، سلماس، تازه شهر، قوشچی، سرو، نوشین شهر، ارومیه، سیلوانه، اشنویه، پیرانشهر، گردنه‌کشانه، نقده، محمدیار، چهاربرج، میاندوآب، مهاباد، سیمسنه، کشاورز،	۹۴/۹	۱۶۳۶۹۹۵	۸۸/۸	۳۲		

				باروق، بوكان، محمودآباد، شاهین دز، ربط، نالوس		
۵/۱	۸۷۹۵۹	۱۱/۲	۴	آوجیق، میرآباد، تکاب، سردشت	کوهستانی	۲
۱۰۰.۰۰	۱۷۲۴۹۵۴	۱۰۰.۰۰	۳۶	-	جمع کل	

جدول شماره ۲ پراکندگی شهرهای استان آذربایجان غربی را براساس شکل زمین در ۱۳۹۰ نشان می‌دهد که تعداد شهرهای دشتی در سال ۱۳۹۰ به ۳۷ شهر رسیده که ۸۸/۱ درصد از کل شهرها را شامل می‌شود این شهرها با جمعیت ۱۸۳۸۴۲۹ نفر ۹۵/۱ درصد از کل جمعیت شهری استان را در بر می‌گیرند. تعداد شهرهای کوهستانی ۵ شهر بوده که ۱۱/۹ درصد از کل شهرها را شامل می‌شود این شهرها با جمعیت ۹۴۱۱۵ نفر ۴/۹ درصد از کل جمعیت شهری استان را در بر می‌گیرند.

جدول شماره ۲: پراکندگی شهرهای استان آذربایجان غربی براساس شکل زمین (۱۳۹۰)

ردیف	لند فرم	نام شهر	فراوانی	درصد	جمعیت	درصد	درصد
۱	دشتی	بازرگان، ماکو، پلدشت، شوط، مرگنلر، سیله چشم، نازک علیا، قره ضیالدین، زرآباد، ایوالگلی، خوی، قطور، فیروزک، دیزج دیز، سلماس، تازه شهر، قوشچی، سرو، نوشین شهر، ارومیه، سیلوانه، اشنویه، پیرانشهر، گردنه کشانه، نقده، محمدیار، چهاربریج، میاندوآب، مهاباد، سیمسنه، کشاورز، باروق، بوكان، محمودآباد، شاهین دز، ربط، نالوس	۳۷	۹۵/۱	۱۸۳۸۴۲۹	۸۸/۱	
۲	کوهستانی	آوجیق، میرآباد، تکاب، سردشت، خلیفان	۵	۴/۹	۹۴۱۱۵	۱۱/۹	
جمع کل		-	۴۲	۱۰۰.۰۰	۱۹۳۲۵۴۴	۱۰۰.۰۰	

یافته ها

درصد تغییرات تعداد و جمعیت شهرها در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵، در شهرهای دشتی به ترتیب ۱۵/۶ درصد و ۱۲/۳ درصد می‌باشد که این امر ناشی از اضافه شدن شهرهای دیزج دیز، نازک علیا، زرآباد، مرگنلر و قطور با ۱۸۸۰۶ نفر جمعیت می‌باشد. درصد تغییرات در شهرهای کوهستانی، افزایش ۲۵ درصدی تعداد شهرها و ۷ درصدی جمعیت شهری می‌باشد که این امر ناشی از اضافه شدن شهرهای خلیفان با ۹۶۲ نفر جمعیت می‌باشد. پیدایش سکونتگاههای شهری و به تبع آن پخشایش جمعیت شهری در استان آذربایجان غربی از عوامل شکل زمین تاثیر پذیرفته است. به طوری اکثر شهرهای استان در مناطق دشتی که دسترسی به منابع آب و زمین کشاورزی وزارعی امکان پذیر بوده، استقرار یافته‌اند.

کلید واژه: شهر؛ شکل زمین؛ استان آذربایجان غربی؛ جمعیت شهری.

منابع

- پور احمد. احمد (۱۳۸۰)؛ مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)؛ سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)؛ سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
- استانداری آذربایجان غربی (۱۳۹۰) نقشه پراکندگی شهرهای استان.

تعیین حریم فرایندهای سیلابی و نقش آن در توسعه‌ی سکونتگاهی (مطالعه‌ی موردی: رودخانه‌ی توتشامی)

^۱ مجتبی یمانی، ^۲ امیرمرادی، ^۳ سعیدرحیمی هرآبادی

^۱ دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Myamani@ut.ac.ir

^۲ کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Moradi.ut61@yahoo.com

^۳ کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Rahimi.saeed64@ut.ac.ir.

مقدمه

سیلاب‌ها یکی از واکنش‌های محیطی مخاطره‌زای سیستم‌های رودخانه‌ای است، که بالاتر از میزان عادی بارندگی یا ذوب برف به وجود می‌آید (kusky, 2008: 122). این نوع مخاطره، جریانی استثنایی و شدید است که ممکن است از بستر طبیعی رودخانه لبریز شده و خارج شود (Zahedi و بیاتی خطیبی، ۱۳۸۷: ۱۳۸). سیلاب‌ها ممکن است در بیشتر محیط‌های طبیعی روی دهد. از دشت‌های ساحلی تا مناطق حاره‌ای، شمالگان، بیابان و حتی در محیط‌های کوهستانی، مخاطرات سیلاب وجود دارد (kusky, 2008: 122). همچنین وقوع این نوع مخاطرات تابع دوره‌ی خاصی نیست (Zahedi و بیاتی خطیبی، ۱۳۸۷: ۱۳۸). اساساً مهم ترین علت وقوع مخاطرات سیلاب، پراکنش جغرافیایی دشت‌های سیلابی رودخانه‌ای و خطوط پست ساحلی است که در طول آنها جاذبه‌ها و شرایط مساعدی را برای اسکان بشر به وجود می‌آورد (Smith & Petley, 2009: 232) و (Mohdii, 1387: 73) در بسیاری از مناطق با تعیین حریم سیل گیر و حفاظت از آن، می‌توان خسارات‌های جانی و مالی ناشی از سیل را به حداقل رساند (ون‌ته چاو و میدنت لاری، ۱۳۸۷). در حوضه‌ی رودخانه توتشامی نیز به مانند بسیاری از مناطق کشور سیل هر از چندگاهی خساراتی را به دنبال داشته است. به خصوص این مسئله در ابتدای دشتی که در مرکز حوضه قرار گرفته است، جایی که شاخه‌های متعدد رود از کوهستان خارج شده و به یکدیگر می‌پیوندند، به علت حجم زیاد آب و هموار بودن دشت همچنین نزدیکی مراکز سکونتگاهی به رودخانه و تجاوز به حریم باعث وارد آمدن خسارات زیادی شده است تا آنجا که باعث مهاجرت بسیاری در این منطقه شده است. از این رو تعیین حریم سیل گیر در دوره‌های بازگشت مختلف برای این منطقه در پیشگیری و کاهش خسارات جانی و مالی ضروری می‌نماید.

مواد و روش‌ها

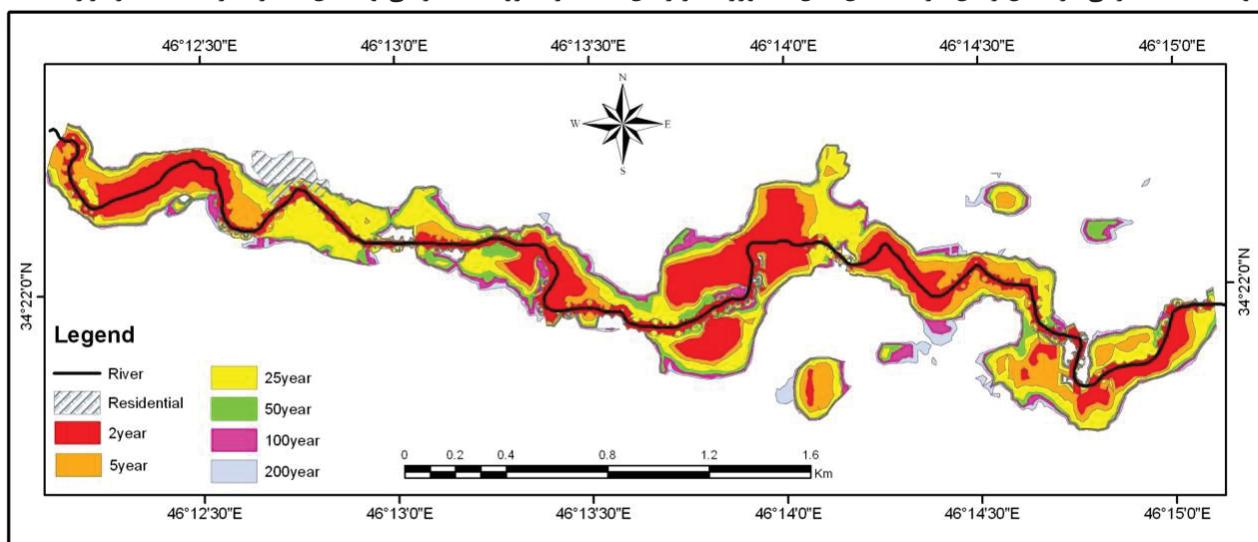
در این تحقیق به منظور تهیه نقشه‌های مورد نیاز، ابتدا با استفاده از لایه تopoگرافی 1:25000 منطقه در نرم‌افزار GIS نقشه‌ی سطوح ارتفاعی منطقه تهیه گردید. با وارد کردن لایه‌ی سطوح ارتفاعی منطقه به نرم افزار ArcHydro Arc Hydro مرز حوضه و زیر حوضه‌ها، آبراهه‌ها، نقشه شبیب و... تهیه شد. در محاسبه هیدروگراف حوضه از آمارهای ایستگاه توتشامی و برای هیدروگراف زیر‌حوضه‌ها از روش هیدروگراف بدون بعد با استفاده از نقشه CN منطقه و مدل SCS و نرم افزار Excel استفاده شد و دوره بازگشت سیل برای دوره‌های ۵، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ ساله با استفاده از توزیع لوگ پیرسون تیپ سه تعیین شد. در مرحله بعد بازدید و کارمیدانی یک بازه به طول هفت کیلومتر انتخاب شد. در گام بعدی نیمرخ‌هایی بر روی رودخانه بر اساس تغییرات کanal و ویژگی‌های بستر از قبیل کوچکی و بزرگی، تغییرات زبری و پیچ و خم‌ها ترسیم شده و ضریب مانینگ نیز محاسبه گردید. بعد از تکمیل داده‌های مورد نیاز، آنها را در نرم‌افزار هکرس وارد گردید و در پایان نقشه‌های سیل گیر بازه‌ها به ازای دوره‌های بازگشت تعیین شده استخراج شد و نتایج مورد ارزیابی و تفسیر قرار گرفت.

بحث و یافته‌ها

۱-۳ تعیین حریم سیلاب در دوره‌های بازگشت مختلف

در شکل زیر حریم سیل گیر رودخانه توتشامی در بازه مورد مطالعه به ازای سیلاب‌های دوره‌ای، موقعیت سکونتگاه مسیر بازه و کanal رودخانه نشان داده شده است. در بررسی نتایج این تحقیق مشاهده شد که اختلاف ارتفاع آب در کanal رودخانه بین سیلاب‌هایی با دوره بازگشت ۲ تا ۲۵ سال

بیش از سیلاب‌هایی با دوره بازگشت ۲۵ تا ۲۰۰ سال است. این پدیده نقش ژئومورفولوژی کanal و زمین‌های حاشیه رودخانه را در این پدیده نشان می‌دهد. به طوری که هرچه بر ارتفاع آب در کanal افزوده می‌شود، و زمین‌های اطراف را در بر می‌گیرد، اختلاف ارتفاع بین سطح آب در کanal کمتر می‌شود و هر کجا که ناهمواری‌ها به سیلاب اجازه پخش شدن در دشت سیلابی را ندهد اختلاف ارتفاع بین سطح آب در سیلاب‌های مختلف بیشتر می‌شود. از طرف دیگر در صورت افزایش حجم آب بر سرعت و قدرت سیلاب افزوده می‌شود که این خود علاوه بر ایجاد خسارت به سکونتگاه‌ها می‌تواند باعث تغییراتی در شکل زمین گردد. با این حال کشاورزی در زمین‌های اطراف رودخانه نیز می‌تواند این تغییرات را تحت تأثیر قرار دهد.



شکل ۱. نقشه حریم سیل گیر در سیلاب‌های دوره‌ای ۲، ۵، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، و ۲۰۰ ساله

۳-۲-اثرات تعیین حریم سیلاب بر توسعه سکونتگاهی رودخانه‌ی توتشامی

با توجه به تعیین حریم سیل گیر در دوره‌های بازگشت مختلف، اکثر سکونتگاه‌های حاشیه‌ی آبراهه اصلی این رودخانه با فاصله‌ی بسیار کمی از کanal رودخانه قرار گرفته‌اند و اغلب در محدوده حریم سیل گیر ۲۵ ساله و بالاتر گسترش یافته است. در چنین شرایطی دخالت‌های انسانی در مسیر آبراهه اصلی وضعیت را در هنگام بروز سیل بحرانی تر می‌کند. شبی کanal رودخانه به طور متوسط در حدود ۰/۰۰۱ است. و در بالادست بازه‌ی مورد مطالعه مسیرهای زهکشی سه زیر حوضه کوهستانی بالادست با یکدیگر برخورد می‌کنند. به همین دلیل سکونتگاه‌های این ناحیه با خطر بیشتری در خصوص سیل و تلفات آن روبه رو هستند.

نتیجه گیری

تجزیه و تحلیل نتایج تعیین حریم سیل گیر رودخانه توتشامی نشان می‌دهد که: وسعت حریم سیل گیر در دوره‌های بازگشت مختلف به مقدار قابل توجهی وابسته به ژئومورفولوژی دشت سیلابی است. زیرا دشت سیلابی به صورت پستی و بلندی‌های ملایم باعث می‌شود تا در هنگام رخدادن سیلاب، آب در برخی از مناطق که عمق و پهنای کanal شرایط مساعد را فراهم می‌کند. کمتر از کanal سرریز کرده و وارد دشت سیلابی می‌گردد. در همین حال در برخی قسمت‌ها سیلاب وارد دشت سیلابی می‌شود. و گاهی تا چند ده متر در دشت سیلابی پیشروی می‌کند. در سیلاب‌های بزرگ‌تر کمتر بر وسعت حریم سیل گیر افزوده می‌شود. و به جای آن بر قدرت سیلاب که وابسته به حجم آب و رسوبات سیلاب است افزوده می‌گردد. به خصوص در سیلاب‌های ۲۵ تا ۲۰۰ ساله حریم سیل گیر به مقدار کمی توسعه می‌یابد و در عوض بر مقدار آب ناشی از سیل افزوده می‌گردد. با افزایش حجم آب بر سرعت آن نیز افزوده می‌شود از طرفی با توجه به رسوباتی که سیلاب با خود می‌آورد، می‌تواند در تغییر شکل زمین و نیز ایجاد خسارت به سکونتگاه‌ها و زمین‌های کشاورزی نقش مهمی را ایفا کند. اکثر سکونتگاه‌های حاشیه آبراهه اصلی رودخانه توتشامی با فاصله‌ی بسیار کمی از کanal رودخانه قرار گرفته‌اند. و اغلب در محدوده حریم سیل گیر ۲۵ ساله و بالاتر گسترش یافته است. در چنین شرایطی دخالت‌های انسانی در مسیر آبراهه‌ی اصلی وضعیت را در هنگام بروز سیل بحرانی تر می‌کند. شبی کanal رودخانه به طور متوسط در حدود ۰/۰۰۱ است. و در بالادست بازه مورد مطالعه مسیرهای زهکشی سه زیر حوضه کوهستانی بالادست با یکدیگر برخورد می‌کنند. به همین دلیل سکونتگاه‌های این ناحیه با خطر بیشتری در خصوص سیل و تلفات آن روبه رو هستند.

مراجع

- زاهدی، مجید، بیاتی خطیبی، مریم، هیدرولوژی، تهران: انتشارات سمت، ۱۳۸۷.
- محمدی، حسین، مخاطرات جوی، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۷.
- ون ته چاو، دیوید آر، میدنت لاری دبلیو، میز، ۱۳۸۷، هیدرولوژی کاربردی، ترجمه فائزه فروزنده، چاپ اول، انتشارات نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۸۷.
- یمانی، مجتبی، تورانی، مریم، چزغه، سمیرا، تعیین پهنه‌های سیل‌گیر با استفاده از مدل HEC-RAS (مطالعه موردی: بالادست سد طالقان از پل گلینک تا پل وشه)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره اول، بهار ۱۳۹۱، صص ۱-۱۶.
- Kusky, T, **FLOODS: Hazards of Surface and Groundwater Systems**, New York, Facts On File, Inc. An imprint of Infobase Publishing, 2008.
- Charlton, R, **Fundamentals of Fluvial Geomorphology**, Routledge Pub, 2008.
- Stephan, R. **Hydrologic Investigation by the U.S. Geological Survey Following the 1996 and 1997 Flood in the Upper Yellowstone River**, Montana. American Water Resources Association, 19th. 2002.
- Smith, K. Petley, D. (2009): **Environmental Hazards Assessing and Reducing Disaster**, Routledge Pub, Fifth Edition, 2009.

ردیابی حدگسترش دریاچه‌ی نمک در کواترنر پسین مبتنی بر شواهد مورفولوژیکی

^۱ مجتبی یمانی، ^۲ مجتبی هدایی آرانی، ^۳ سعید رحیمی هرآبادی

^۱ دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Myamani@ut.ac.ir

^۲ کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Hodaeimojtaba@ut.ac.ir

^۳ کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Rahimi.saeed64@ut.ac.ir

مقدمه

مطالعه‌ی اشکال کواترنری و تغییرات حاصل در مرفوپلوری آن واشرات آن بر زندگی بشری، ذهن بسیاری از اندیشمندان علوم زمین را به خود جلب کرده است. در سال‌های اخیر طرح عظیم انتقال آب دریایی خزر به ایران مرکزی بخصوص دریاچه نمک قوت گرفته است. بنابراین شناخت کامل تغییرات کواترنری حاصل از نوسانات سطح آب این دریاچه و تحلیل اثرات و تغییرات آن بر لندفرم‌ها و زندگی انسانی ضروری به نظر می‌رسد. کویرها و دریاچه‌های فلات ایران که با توجه به ساختمان زمین‌شناسی و تکتونیک و یا به علت پیدایش چاله‌های ناشی از عملکرد فرایندهای ژئومورفولوژیک تکوین یافته‌اند، در بردارنده آثار و شواهدی از تغییرات اقلیمی می‌باشند (مهرشاهی، ۱۳۸۰: ۱۳۳). در حاشیه‌ی چاله‌های کویری و دریاچه‌های دائمی ایران، شواهدی شناسائی شده که گسترش بیشتر آن‌ها را در زمان‌های گذشته تایید می‌کند (جداری عیوضی، ۱۳۸۳: ۷۸). اساساً ردیابی شواهد ژئومورفیک تغییرات اقلیم در حوزه‌ی عملکرد سیستم‌های مورفوژنز به ویژه در نوارساحلی دریاچه‌های آزاد، دریاچه‌های بسته‌ی داخلی، ارتفاع برف مرز دائمی و زبانه‌های یخچالی، باعث شناخت بسیاری از مسائل مربوط به نحوه‌ی زندگی و جایه‌جایی کانون‌های مدنی و تغییر معیشت گذشتگان خواهد بود (رامشت، ۱۳۸۰: ۹۴). هدف از این نوشتار ردیابی حد نهایی دریاچه مبتنی بر شناسایی شواهد مورفولوژیکی است.

مواد و روشها

با توجه به هدف این مقاله یعنی بازسازی حد دریاچه‌ی نمک در کواترنر پسین، نوع تحقیق بنیادی مبتنی بر مطالعات نظری و نیز استفاده از پیمایش میدانی در شناسایی شواهد مورفولوژیک کواترنری در این منطقه تشکیل می‌دهد. روش کلی در این مطالعه مبتنی بر تکنیک‌های سنجش از دور و تطابق آن با شواهد و مستندات میدانی می‌باشد. مطالعه میدانی جهت بررسی منطقه و نیز بررسی فرم‌ها، لندفرم‌ها و شواهد موجود در منطقه به عنوان اساس کار در مطالعات جغرافیایی و ژئومورفولوژی و اثبات و اقیایات زمینی می‌باشد. در مرحله‌ی اول با مشاهده‌ی غیر مستقیم محدوده‌ی اطراف دریاچه نمک از طریق نرم افزار Google earth مناطقی که دارای لندفرم‌هایی که مربوط به شواهد گسترش دریاچه‌ای باشند شناسایی گردید. با حضور میدانی دو پادگانه‌ی دریاچه‌ای، در دو نقطه‌ی متفاوت (شمال و جنوب دریاچه) شناسایی و نمونه‌گیری به صورت دقیق از لایه‌ها و تعیین ضخامت، لایه‌بندی و اندازه‌گیری ارتفاع توسط نقاط ارتفاعی صورت گرفت. در این مرحله نمونه‌ها مورد آزمایش‌های مختلف قرار گرفت و به بررسی و تحلیل ارتباط این لایه‌ها با عمق و حد نهایی گسترش دریاچه پرداخته شد. در پایان به منظور تهییه نقشه‌ی بازسازی حد گسترش دریاچه، از نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی استفاده شده است.

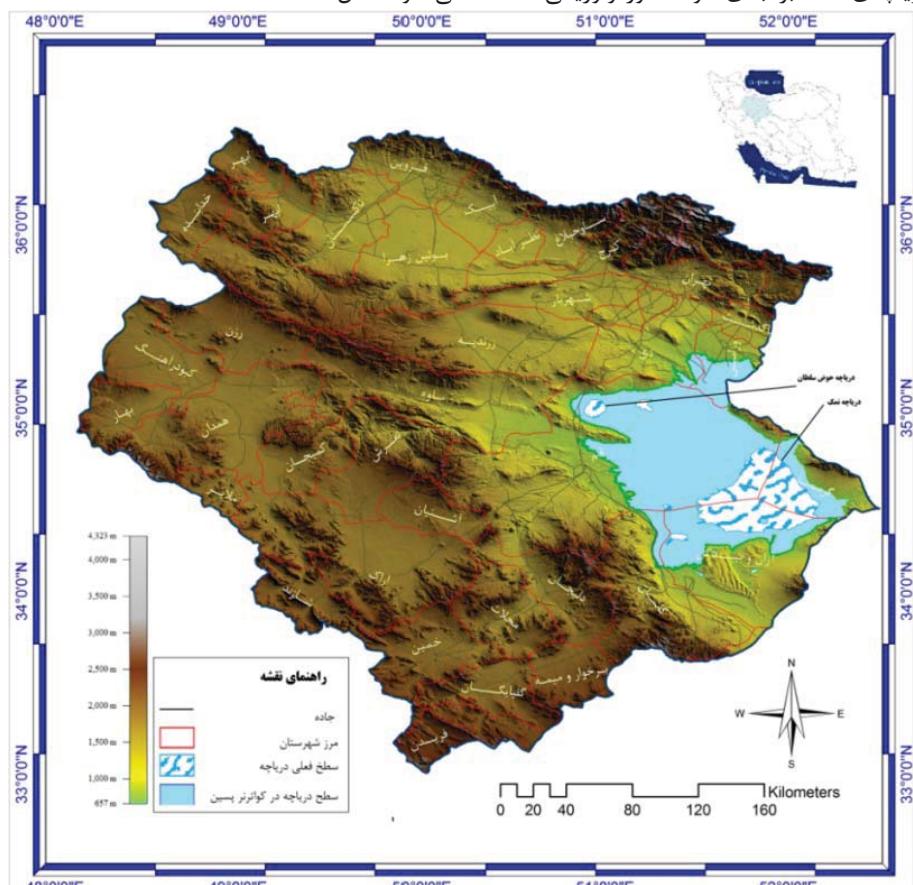
بحث و نتایج

در این مقاله بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و انطباق آن با مطالعات میدانی، سه شاهد مورفولوژیک اصلی در اطراف دریاچه‌ی نمک به منظور ردیابی حد دریاچه شناسایی گردید، این شواهد عبارتند از:

مخروط افکنه‌های دلتایی؛ نتایج حاصل از مخروط افکنه‌های دلتایی سه توالی زمانی را از لحظه رسوبگذاری و ارتفاع نشان داد، که بالاترین حد آن در ارتفاع ۸۶۲ متری از سطح آب های آزاد قرار گرفته است.

پادگانه‌های دریاچه‌ای و خط ساحلی؛ نتایج حاصل از پادگانه‌ها و خط ساحلی به طور مشخص سه سطح تغییرات تراز آب دریاچه‌ها را نشان داد که بالاترین سطح آن در ارتفاع ۸۹۰ متری از سطح آب های آزاد گرفته است.

پلایاهای؛ نتایج حاصل از تغییرات تراز آب در پلایاهای بالاترین ارتفاع خود را در ارتفاع ۸۲۴ متری از سطح آب های آزاد نشان داد. در نقشه‌ی زیر ردیابی حد گسترش دریاچه‌ی نمک برمبنای شواهد مورفولوژیکی مشاهده می شود(شکل-۱).



شکل ۱. بازسازی گسترش محدوده‌ی دریاچه‌ی نمک در کواترنر پسین

بنابراین می توان چنین ارزیابی نمود که میانگین ارتفاع ۸۵۸ متری از سطح دریاهای آزاد احتمالاً نشان دهنده‌ی این موضوع است که حد نهایی گسترش دریاچه‌ی نمک در کواترنر پسین می باشد. همچنین عدم همبستگی کامل میان تغییرات طیفی و تغییرات ارتفاع بیانگر این مسئله است که به رغم فعالیت‌های تکتونیکی حوضه، عامل اصلی تغییرات سطح دریاچه تغییرات اقلیمی در دوره‌های کواترنر بوده است و محیط دریاچه فرونشست آرامی را تجربه کرده است(شکل-۲).



شکل ۳ . حد دریاچه‌ی نمک در حال حاضر و پادگانه‌های دریاچه‌ای به عنوان شواهدی مورفولوژیکی از گسترش دریاچه در کواترنر پسین

نتیجه گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده و تجزیه و تحلیل شواهد مورفولوژیک می‌توان گفت بخش جنوب غربی و تا اندازه‌ای قسمت غربی بهترین مکان برای بررسی آثار و شواهد حدود گسترش دریاچه می‌باشد، که این مسئله تا اندازه‌ای مربوط به شکل، موقعیت و فاصله مناسب بین بالاترین نقطه در حوضه تا پست ترین قسمت آن است. همچنین آثار و شواهد موجود حاکی از تغییرات آرام ولی پیوسته و عاری از فعالیت‌های ناگهانی بوده که شیب کم و وسعت مخروطه افکنه‌های دلتایی شاهدی بر این رخداد می‌باشد. وسعت دریاچه‌ی نمک در کواترنر پسین بخش‌هایی از شرق شهر قم و جنوب تهران (ورامین) را احاطه نموده است این شرایط در اطراف دریاچه‌ی حوض سلطان و دریاچه‌ی نمک به رغم حاکمیت تکتونیک فعال، شواهد تغییرات اقلیمی شامل افزایش بار روسوبی رودخانه‌های ورودی و افزایش حجم مخروط افکنه‌ها عامل اصلی جدایش دریاچه‌ی نمک از دریاچه‌ی حوض سلطان می‌باشد. بنابراین شواهد فوق الذکر نشان دهنده‌ی پیوستگی دریاچه‌های نمک و حوض سلطان در کواترنر پسین هستند. از بین سه عامل مهم تغییرات تراز دریاچه‌ها اعم از تغییرات نئوتکتونیکی، تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های آنتروپوزیونیکی، مهمترین عامل در تعیین حدود گسترش بوده است.

کلمات کلیدی: شواهد ژئومورفولوژیک، دریاچه‌های پلوویال، دریاچه‌ی نمک، کواترنر پسین.

مراجع

- جداری عیوضی، جمشید، **ژئومورفولوژی ایران**، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ هفتم، ۱۳۸۳.
- رامشت، محمدحسین، دریاچه‌های دوران چهارم بستر گسترش و تبلور مدنیت در ایران، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۶۰، صص ۹۰-۱۱۱، ۱۳۸۰.
- مهرشاهی، داریوش، *تشخیص تغییرات اقلیمی دوران چهارم در ایران از طریق اطلاعات حاصل از دریاچه‌ها*، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۵۳۱، ۵۳۱، شماره ۶۳ و ۶۴، صص ۱۳۳ تا ۱۴۸، ۱۳۸۰.
- رامشت، محمدحسین، *تغییرات رطوبتی ایران در کواترنر*، مجموعه مقالات نخستین سمپوزیوم بین‌المللی کواترنر، ۱۳۷۰.
- بزرگر، فخر، *مجموعه مقالات نخستین سمپوزیوم بین‌المللی کواترنر دانشگاه تهران*، انتشارات کمیسون دلی یونسکو، ۱۳۷۳.
- احمدی، حسن . فیض نیا، سادات، *سازاندهای کواترنر*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۵.
- عجفری اقدم، مریم، *بررسی تغییرات مورفولوژیکی کواترنری در حوضه‌ی جاجrud*، دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته جغرافیای طبیعی - ژئومورفولوژی، به راهنمایی دکتر مجتبی یمانی، ۱۳۸۹.
- موسوی حرمنی، رضا، *رسوب شناسی*، مشهد: انتشارات آستان قدس، چاپ یازدهم، ۱۳۸۹.
- Bergland,B.F, *handbook of Holocene paleo-ecology and paleogeography*,jone wiley&sons, 1990.
- Huggett,R.J.,*Fundamentals of Geomorphology*, 2th ed, Routledge pub, 2007.
- John J. Lowe, Mike Walker, *Reconstructing Quaternary Environments*,pp,53-68, 2000.

مدلسازی دینامیک ایجاد رواناب در محیط نرم افزار PC Raster

(مطالعه موردی حوزه آبخیز قورچای)

پوریا فضلی فرد^۱، سعیده فاطمی نقده^۲، آرش حبیبی^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، poria.fazli@gmail.com

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، saeidehfatemi@yahoo.com

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، arashhabibies68@yahoo.com

۱- مقدمه

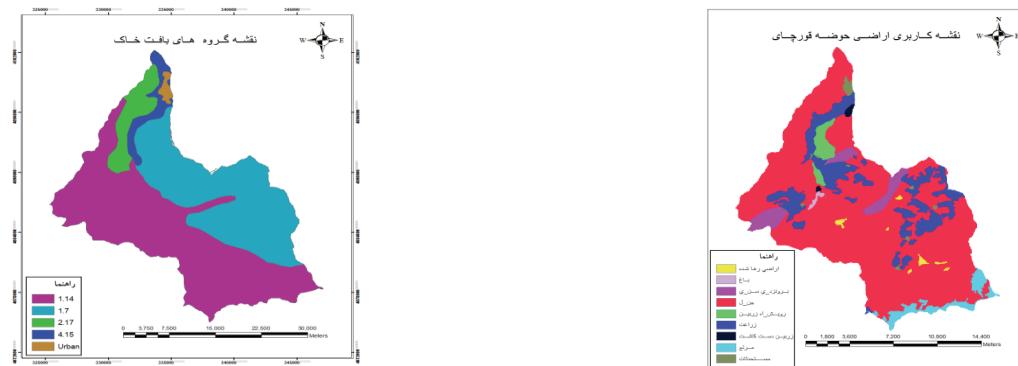
برآورد رواناب حاصل از بارش‌های جوی، پایه و مبنای مطالعات بسیاری از طرح‌های مختلف توسعه و بهره برداری از منابع آب را تشکیل میدهد، بنابراین اندازه‌گیری و محاسبه آن به دلیل تنگناهای محیطی همواره دارای مشکلات فراوانی می‌باشد. بررسی مولفه اغلب روش‌ها با مدل‌های هیدرولوژیکی نشان می‌دهد که به دلیل عدم دقت و یا فقدان داده‌های آماری، در اثر تغییر پذیری الگوهای بارش و دیگر مسائل محیطی، ضرایب آنها بعض‌ا دارای خطأ می‌باشد. امروزه با ترکیب مدل‌ها و روش‌های تجربی می‌توان بسیاری از ضرایب مجھول آنها را جهت محاسبه رواناب بدست آورد. مدلسازی توزیعی و دینامیک برآورد ضریب رواناب سالانه امکانات خوبی را جهت مسائل مدیریتی فراهم می‌کند. برای این کار از محیط برنامه نویسی GIS و نرم افزار PC Raster استفاده گردید. (شیخ ۲۰۰۸).

۲- مواد و روش‌ها

حوزه قورچای دارای مساحت $315/3$ کیلومتر مربع و محیط $۹۲/۴$ کیلومتر، طول آبراهه اصلی حوزه ۳۷ کیلومتر، حداقل ارتفاع حوزه از سطح آبهای آزاد ۲۷۰ متر و حداقل ارتفاع ۲۰۰ متر می‌باشد. اقلیم منطقه با حداقل دمای مطلق $۳۶/۳$ درجه سانتیگراد و حداقل دمای مطلق $۲/۸$ درجه سانتیگراد طبق اقلیم نمای آمریزه مرطوب معتدل می‌باشد. اصلی‌ترین توده‌هایی هوایی که موجب بارندگی در منطقه می‌شوند، توده‌های مدیترانه‌ای، اسکاندیناوی، سیبری و مرطوب خزری می‌باشند.

نرم افزار PC Raster این قابلیت را دارد تا در سطح پیکسل و به صورت توزیعی و دینامیک فرایندهای مختلف هیدرولوژیکی را مدلسازی کند. قابلیت دینامیک محیط PCRaster امکان ساخت مدل‌های دینامیک زیست محیطی توزیعی پیوسته^۱ را فراهم می‌کند. این نرم افزار قابلیت های فراوانی برای شبیه سازی و مدل سازی فرایندهای مختلف هیدرولوژیکی و طبیعی دارد. جهت برآورد ضریب رواناب سالانه حوضه آبخیز نقشه کاربری اراضی (شکل شماره ۱) حوزه را تهیه می‌کنیم سپس اقدام به تهیه نقشه گروه‌های هیدرولوژیک خاک می‌نماییم (شکل شماره ۲). با توجه به نقشه کاربری اراضی و نقشه گروه‌های هیدرولوژیک خاک، شماره منحنی هر کاربری cn محاسبه می‌شود. (مهدوی ۱۳۷۷) (جدول شماره ۲).

^۱ Iterative spatio-temporal environmental models



شکل شماره ۲: گروههای هیدرولوژیکی خاک

شکل شماره ۱: کاربری اراضی حوزه قورچای

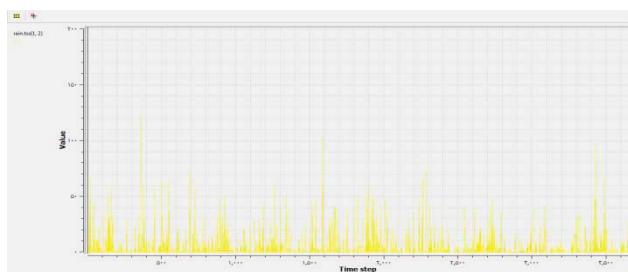
با استفاده از فرمول تلفات بارش S و جدول شماره منحنی نقشه تلفات بارش به دست می‌آید (فصلی فرد و همکاران ۱۳۹۱). فرمول برآورد تلفات بارش به شرح زیر است:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (1)$$

تلفات آب ناشی از بارش $= CN$ شماره منحنی که از جدول شماره ۱ بدست می‌آید. بعد از تهیه نقشه S کار در محیط PC Raster دنبال می‌شود. آمار مربوط به بارندگی متوسط روزانه به صورت فایل تکست و با پسوند tss پایگاه داده‌های نرم افزار ذخیره می‌گردد (نمودار شماره ۱). در این مطالعه از آمار بارندگی ۱۰ ساله در گام زمانی ۱ روزه استفاده شده است.

جدول شماره ۱: جدول شماره منحنی

	A	B	C
جنگل	73	60	79
اراضی رها شده	91	86	94
مرتع	76	66	81
زراعت	84	76	88
مستحدثات	86	81	90
برونزد سنگی	9	85	95
رویشگاه زرین	71	56	78
باغ	73	60	79
زرین دست گاشت	70	55	77



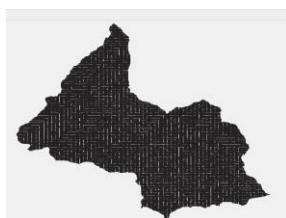
نمودار شماره ۱: نمودار بارش ۱۰ ساله حوزه قورچای

سپس با استفاده از فرمول شماره منحنی SCS اقدام به برآورد ارتفاع رواناب می‌نمائیم: فرمول ارتفاع رواناب در روش شماره منحنی یا RasterPC به صورت روزانه و دینامیک کدنویسی شده و مراحل مدلسازی بترتیب و گام به گام در بازه‌های زمانی ۱ روزه انجام می‌گردد. مدلسازی دینامیک این قابلیت را به مدل می‌دهد که بتوان با آمار سال‌های مختلف بتوان ضریب رواناب و حجم سیلاب آن سال را محاسبه و برآورد نمود. فرمول ارتفاع رواناب در روش شماره منحنی یا SCS به شرح زیر می‌باشد:

$$Q = \frac{(p - .2s)^2}{p + .8s} \quad (2)$$

$Q = \text{ارتفاع رواناب} = \text{ارتفاع بارندگی} = \text{تلفات آب} \times \text{ساعتی} = S$

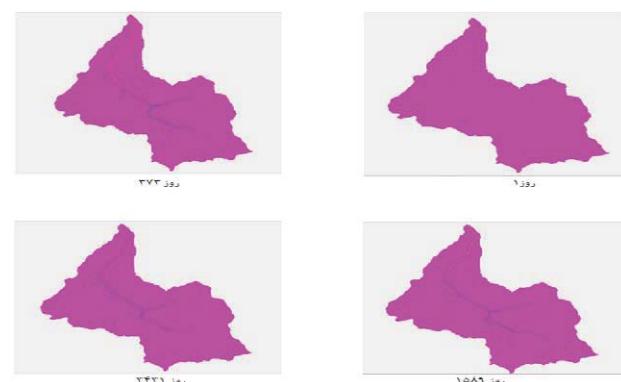
در محیط RasterPC برای به دست آوردن نقشه‌ها و کلاشبیه‌سازی دبی و حجم رواناب در یک حوزه آبخیز بایست نقشه LDD (نقشه LDD) شامل ارزش هر سلول می‌باشد که مسیر و امتداد جریان به هر یک از سلول‌های همسایه را نشان می‌دهد (وان دیورسن (1996)) را معرفی نمود (شکل شماره ۳). می‌بایست حجم کل رواناب به صورت روزانه محاسبه شود. سپس با تقسیم کردن آن بر سطح حوضه ارتفاع رواناب به دست می‌آید. ارتفاع رواناب بر مجموع بارش سالانه تقسیم می‌شود که نتیجه ضریب رواناب سالانه حوضه خواهد بود. با مدلسازی دینامیک تمام این مراحل قابلیت مقایسه سیلاب و ضریب رواناب سال‌های مختلف به وجود خواهد آمد.



شکل شماره ۳: نقشه LDD

۳- یافته ها

با توجه به نظرات کارشناسی میزان میانگین حداقل آب موجود در خاک برای حوزه ۴۱۰ میلیمتر برآورد گردید که برای ایجاد رواناب در جریان هورتونین می‌باشد. نقشه‌های ارتفاع رواناب روزانه به دست آمده که جهت نمونه نقشه تعدادی از روزها آورده می‌شود (شکل شماره ۴).



شکل شماره ۴: نقشه رواناب حوزه قورچای

۴-بحث و نتیجه‌گیری

مدلسازی هرگز نمی‌تواند وقایع طبیعی را با قطعیت بالا شبیه‌سازی کند (حزبی و همکاران، ۱۳۹۰). مدل ارائه شده در این مقاله دینامیک بوده و به خوبی با ورودی‌های مختلف قابلیت ارائه خروجی‌های جدید منطبق بر ورودی‌های جدید را دارد، از طرف دیگر این مدل توزیعی بوده و به خوبی در سطح سلول‌ها قابلیت مدل‌سازی دارد. علیرغم تمام مشکلات و سادگی، مدل ضریب رواناب را در حد قابل قبولی ارائه نموده است. با گسترش مدل و اطلاعات و آمار دقیق‌تر می‌توان دقت کار را بالا برد و وسعت عمل را نیز بیشتر نمود. لذا پیشنهاد می‌شود با اندازه‌گیری‌های دقیق میدانی و فراهم آوردن اطلاعات بنیادی نسبت به مدل‌سازی فرایندهای هیدرولوژیکی حوضه‌های آبخیز کشور اقدامات گسترده‌تری صورت گیرد و با نتایج حاصل از شبیه‌سازی را با نتایج واقعی برای بدست آوردن قطعیت مدل حساب نمود. در این زمینه محیط PCRaster قطعاً می‌تواند ابزاری کارآمد و مفید باشد.

۵-منابع

- [۱] حزبی، ع، شیخ، و، بهره‌مند، ع، ۱۳۹۰، مدل‌سازی برآورد ضریب رواناب سالانه حوضه آبخیز چهلچای بوسیله محیط PCRaster، هفتمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
- [۲] شریفی، م، رفاهی، ح، معز اردلان، م، ۱۳۷۵، ارزیابی رواناب ناشی از بارش در حوضه معرف کسیلیان، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۷، شماره ۳۶، صفحات ۸۰-۸۳
- [۳] شیخ، و، ۱۳۸۷، تهیه نقشه رطوبت خاک با استفاده از مدل دینامیکی BEACH، پنجمین همایش ملی علوم مهندسی آبخیزداری ایران
- [۴] فضلی فرد، پ، همدانی، ق، شیدائی، ا، موسوی، س، ۱۳۹۱، برآورد حجم رواناب حوضه آبخیز مراوه تپه با استفاده از روش شماره منحنی در محیط نرم افزار GIS، همایش بین المللی دریاچه ارومیه
- [۵] مهدوی، م، ۱۳۷۷، هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۳۶۲
- [6] Karssenberg, d.j., (1996), Manual PCRaster version2, Dept. Physical Geography, Utrecht University, Utrecht, Netherlands
- [7] National Employee Development Centry, (1999), Module 205 SCS Runoff Equation, National Resources Conservation Service, United State Department of Agriculture
- [8] Rallison, R.E., Miller, N., (1981), Present and future Soil conservation Service runoff procedure
- [9] Sheikh, V., Visser, S., Stroosnijder, L., (2008), A simple model to predict soil moisture: Bridging Event Continuous Hydrological (BEACH) modeling, Environmental Modelling & Software, 542-556

پیش‌بینی هیدرولوگراف سیلاب با استفاده از داده‌های مورفومتری حوضه خرم آباد

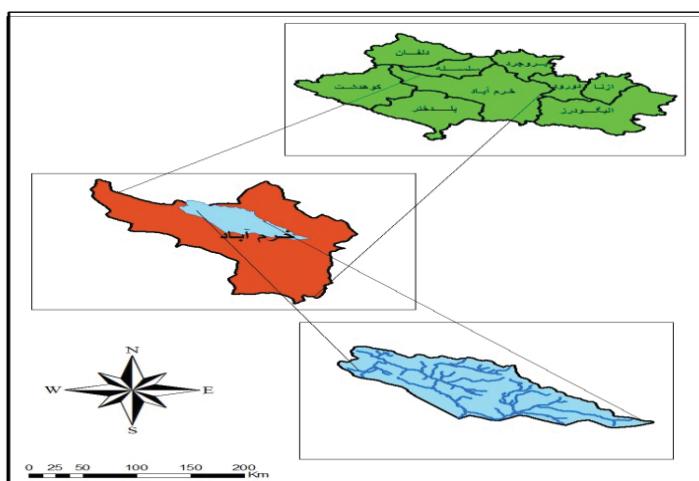
نویسنده: سمیه کیانی

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران

پست الکترونیک: kiani_somaye@yahoo.com

۱- مقدمه:

سیلاب از جمله پدیده‌های طبیعی است که هر ساله باعث به وجود آمدن خسارات سنگین جانی و مالی می‌شود. تخریب شدید منابع طبیعی چه به صورت بهره‌برداری بی رویه از جنگلها و مراعع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبدیل آنها به زمینه‌های کشاورزی نامناسب و یا ساخت مناطق مسکونی بی رویه موجب شده است، سیلاب‌ها سال به سال چه از نظر تعداد وقوع و چه از نظرشدت خسارات افزایش یابند (Eric, 1999). استان لرستان یکی از ۵ استان اول کشور در زمینه خسارات و آسیب پذیری از نظر وقوع سیل است. در مرکز این استان شهرستان خرم آباد دارای مسیلی نسبتاً بزرگ بوده که سیلاب‌های ناشی از بارندگی‌ها را در حوضه‌های بالادست خود به سمت رودخانه کشکان و در نهایت سد کرخه می‌رساند. با توجه به مسائل و مشکلاتی که بالا آمدن آب در مسیل و وقوع سیل در این منطقه به وجود می‌آورد در این تحقیق برآینیم که عوامل مورفومتری موثر در وقوع سیل در این حوضه را بررسی کنیم.



(شکل ۱) نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

۲- مواد و روش‌ها:

روش تحقیق در این پژوهش مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و روش‌های آماری می‌باشد در این پژوهش از نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ برای استخراج حوضه مورد مطالعه استفاده شده و نتایج مورفومتری حوضه با استفاده از نرم افزار ArcGIS محاسبه و استخراج شده است در نهایت با استفاده از نرم افزار Smada سیلاب در دوره بازگشت‌های مختلف محاسبه شده است.

۳- بحث و نتایج:

۱-۳ ویژگی‌های مورفومتری حوضه:

برای این حوضه ضریب شکل هورتن، ضریب فشردگی (گراویلیوس)، ضریب میلر، کشیدگی مورد استفاده قرار گرفته است که نتایج محاسبات برای حوضه خرم آباد در جدول شماره ۱ آمده است، با توجه به ارقام بدست آمده درمورد ضرایب فرم حوضه و از آنجا که ضریب فشردگی یا گراویلیوس برای حوضه‌های کشیده بین ۱/۵ تا ۲/۵ می‌باشد (علیزاده، ۱۳۸۱)، بنابراین حوضه خرم آباد با ضریب فشردگی ۱/۶۰ یک حوضه کشیده محسوب می‌شود. ضریب شکل این حوضه ۴۵٪ است. تقریباً کشیده می‌باشد و این کشیدگی سبب طولانی‌تر شدن زمان خروج آب از حوضه و تأثیر بر روی هیدرولوگراف سیل می‌شود.

(جدول ۱) خصوصیات مورفومتری حوضه خرم آباد

خصوصیات مورفومتری حوضه آبریز خرم آباد			
۰.۷۶	ضریب کشیدگی (Re)	۸۴۴.۶۴	مساحت حوضه آبریز (km ²)
۰.۴۵	ضریب شکل هورتن (Ff)	۱۶۶.۱۶	محیط حوضه آبریز (km)
۰.۳۸	ضریب میلر(گردی) Rc	۳۸.۶	مستطیل طول (km)
		۱۲.۹	معادل عرض (km)
۱.۶۰	ضریب گراویلیوس (Cc)	۱۸.۴۲	شیب متوسط حوضه (درصد)
۰.۶۷	شیب خالص رودخانه اصلی (درصد)	۱۶۸۴	میانگین ارتفاع حوضه (متر)
۱.۰۳	شیب ناخالص رودخانه اصلی (درصد)	۲۸۰۶	حداکثر ارتفاع حوضه (متر)
۴۸ ۱۹	طول رودخانه اصلی (متر)	۱۱۶۳	حداقل ارتفاع حوضه (متر)
۳۳ ۳۷	عرض مختصات مرکز ثقل	۴۲	طول رودخانه اصلی (متر)

۲-۳ نسبت انشعابات، تراکم زهکشی و زمان تمرکز:

برای مشخص کردن تاثیر انشعابات شبکه رودخانه بر روی هیدروگراف سیل از نسبت انشعابات استفاده می‌شود. نسبت انشعابات در حوضه‌های معمولی بین ۳ تا ۵ است این نسبت برای حوضه خرم آباد ۳.۵ است و این میزان بیانگر وجود شاخه‌های زیاد در حوضه آبریز و همچنین نوع سازندۀ های فرسایش پذیر می‌باشد و طبیعتاً در این حوضه هیدروگراف سیل شکل خوابیده تری خواهد داشت. زیرا بعد از بارندگی، جریان سطحی در آبراهه بصورت موقت افزایش می‌باشد، زمان تمرکز مهمترین پارامتر فیزیکی حوضه می‌باشد که طبق تعریف عبارت است از مدت زمانی که آب لازم دارد تا از دورترین نقطه حوضه به محل خروجی برسد (مهدوی، ۱۳۸۱). مهمترین کاربرد زمان تمرکز در برآورد حجم سیلاب، شکل هیدروگراف جریانهای سطحی، زمان تأخیر و زمان پیک می‌باشد. زمان تمرکز در حوضه های کوچک و پرشیب کوتاه تر از حوضه‌های بزرگ و کم شیب است (رفاهی، ۱۳۷۵، ۷۸).

(جدول ۲) نسبت انشعابات، تراکم زهکشی و زمان تمرکز حوضه

حوضه	تراکم زهکشی	نسبت انشعاب	آخرین رده آبراهه	زمان تمرکز
خرم آباد	۰/۶۲	۳/۵۵	۶	۴۰.۱۴

۴- برآورد سیلاب رودخانه خرم آباد:

بر روی رودخانه خرم آباد، تنها ایستگاه هیدرومتری چم انجیر می‌باشد که بر اساس آمار این ایستگاه، سیلاب ایستگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته، بدین منظور از دو روش استفاده شده که شرح هر یک در ذیل خواهد آمد. روش کریگر (Creager): این روش کاربرد فراوانی در تعیین دیه حداقل سیلاب در حوضه های بزرگ و فاقد آمار دارد، به صورت زیر است.

$$Q = 45.C.A (0.894A - 0.048) \quad (1)$$

که در آن Q دیه اوج سیلاب به متر مکعب بر ثانیه، A مساحت حوزه به متر مربع و C ضریب کریگر که مقدارش حداقل ۲۰۰ است. برای محاسبه سیلاب با استفاده از این روش ابتدا مقدار ضریب β در پریودهای مختلف و با استفاده از آمار و اطلاعات ایستگاه چم انجیر محاسبه و برآورد گردید و سپس با بسط رابطه کریگر برای رودخانه خرم آباد برآورد سیلاب گردید که میزان سیلاب با تابع مختلف در جدول شماره ۳ آمده است. روش فولر (Fuller): استفاده از روش تجربی فولر در برآورد دیه پیک سیلاب براساس سطح حوضه و دوره بازگشت مورد نظر محاسبه می‌گردد. (۲)

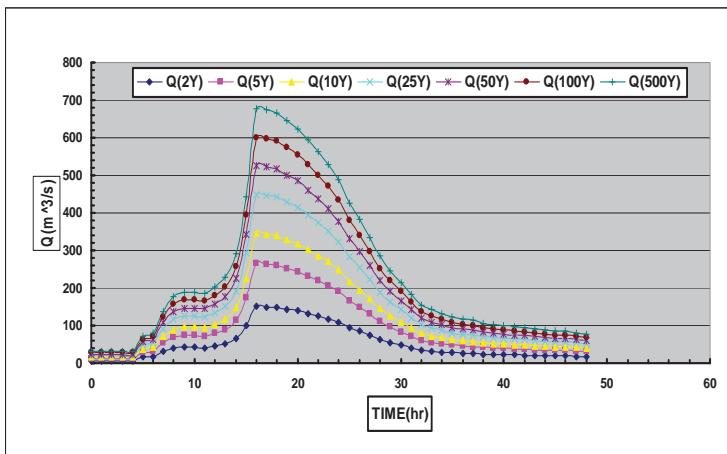
$$Q_{max} = C.A^{0.8} (I + \beta \log T) \quad (2)$$

دیه اوج ۲۴ ساعته، C ضریبی که بسته به شرایط بین ۰/۰۶۲ و ۰/۷۷۷ است، A مساحت حوزه به کیلومتر مربع، β ضریب طغیان منطقه ای است که برای حوضه‌های معمولی تقریباً برابر ۰/۰ در نظر گرفته می‌شود.

(جدول ۳) مقادیر سیلاب با دوره برگشت های مختلف در رودخانه خرم آباد با استفاده از روش فولر و روش کریگر

دوره برگشت (سال)								مساحت حوضه آبریز (KM ²)	رودخانه خرم آباد
۵۰۰	۱۰۰	۵۰	۲۵	۱۰	۵	۲			
۵۲۰/۳	۳۹۶/۶	۳۴۳/۳	۲۹۰	۲۱۹/۶	۱۶۶/۳	۹۵/۸	۸۴۴.۶۴	روش فولر m ³ /s)	
۵۱۹.۱۶	۴۶۲	۴۰۳.۳	۳۴۴.۷	۲۶۴.۷	۲۰۳.۱	۱۱۵.۲	۸۴۴.۶۴		روش کریگر m ³ /s)

۵- **شکل هیدروگراف:** برای تعیین شکل هیدروگراف سیلاب با پریودهای مختلف در ایستگاه چم انجیاز حوضه خرم آباد، ابتدا سیلابهای ثبت شده آن ایستگاه جمع آوری شده و از میان آنها دو سیلاب ۱۳۷۷ و ۱۳۸۴ که به ترتیب دارای دبی پیک ۱۹۲ و ۱۹۰ و مترمکعب بر ثانیه بوده انتخاب گردید بعد از تقسیم ابعاد هیدروگراف ثبت شده در گامهای زمانی مساوی بر دبی پیک آن، هیدروگراف بی بعد بدست آمد که با ضرب مقادیر سیلاب با دوره برگشت های مختلف ایستگاه چم انجیز در ابعاد هیدروگراف بی بعد، هیدروگراف سیلاب با دوره برگشت های مختلف برای ایستگاه چم انجیز حاصل شده است.



۶- یافته های تحقیق:

براساس نتایج حاصل از بسط روش کریگر و فولر برای محاسبه سیلاب (جدول شماره ۳) با توجه به میزان تاثیر پارامترهای مختلف در برآورد سیلاب، روش فولر بعنوان روش منتخب در این مطالعه می باشد. با توجه به بررسی ویژگی های فیزیوگرافی حوضه از آنجا که حوضه خرم آباد یک حوضه کشیده است و زمان تمرکز آن ۴.۱۴ است بنابراین هیدروگراف سیل در دوره بازگشت کوتاه شکل خواهد بود و در دوره بازگشت طولانی تر هیدروگراف سیل شکل تیزتری به خود میگیرد.

وازگان کلیدی: حوضه خرم آباد- مورفومتری- سیلاب- هیدروگراف

۷- منابع و مأخذ:

۱. اسلامی، حسین (۱۳۸۳) برآورد دبی حداکثر سیل با استفاده از روابط تجربی مبتنی بر سطح و سایر خصوصیات حوزه، مطالعه موردی استان لرستان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۲. رفاهی، حسینقلی (۱۳۷۵) فرسایش آبی و کنترل آن، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. خیری زاده، منصور (۱۳۹۰) مقایسه ویژگی های مورفومتری حوضه های زهکشی در سیل خیزی آنها، پایان نامه ارشد دانشگاه تهران.
۴. علیزاده، امین (۱۳۸۱) اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ چهاردهم، انتشارات آستان قدس رضوی.
۵. کیانی، سمیه (۱۳۹۱)، بررسی هیدرولوژی مورفومتری موثر در ایجاد سیلاب حوضه خرم آباد، پایان نامه ارشد دانشگاه تهران.
۶. مهدوی، محمد (۱۳۸۱) هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

7. Eric Tate , M.S.E (1999) Flood plain mapping using HEC -RAS and ArcView GIS Bureau of Engineering Research , The University of Texas at Austin J. Pickle Research Campus , Austin , TX 78712-4497

اثرات تغییر کاربری اراضی بر ضریب رواناب در استان البرز با استفاده از مدل SCS مطالعه موردی (حوضه آبخیز فشنند)

مهران مقصودی، اکبر مهرجونزاد، خه بات درفشی

دانشیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، (maghsoud@ut.ac.ir)

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، (akbar.mehrjoo@ut.ac.ir)

کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه شهید بهشتی تهران، (khabat.derafshi@gmail.com)

- ۱- مقدمه

تغییر در کاربری اراضی و پوشش زمین اثرات مستقیمی را بر فرآیندهای هیدرولوژیکی حوضه آبخیز دارد که منجر به تخریب و زوال در محیط‌های آبی و افزایش خطر سیل می‌گردد. گسترش ساخت و ساز شهری و افزایش سطوح با نفوذپذیری کم و یا غیر قابل نفوذ باعث کاهش نفوذ آب حاصل از بارش، افزایش رواناب، دبی‌های بزرگ‌تر، تغذیه کمتر آب‌های زیرزمینی و افزایش تغییرپذیری‌ها می‌شود. این روابط هیدرولوژیکی باهی، می‌تواند در مقیاس ناجهای (Beighley et al., 2002; Poff et al., 2006; Sauer et al., 2011) (Hawley et al., 2011) اثبات شود. تاثیر تغییر کاربری اراضی ناشی از توسعه شهرها در حوضه‌های بالادست در رژیم جریان بازتاب می‌یابد (Suriya and Mudgal, 2011) (vegetated soils) بدین گونه که سطوح نفوذپذیر جایگزین پوشش گیاهی و گیاه خاک‌ها می‌شوند، و متعاقباً افزایش رواناب سطحی و کاهش نفوذپذیری، از دست رفت ذخیره طبیعی و تضعیف جریان سطحی را در پی خواهد داشت. منطقه مورد مطالعه با وسعتی برابر ۳۶۰ کیلومترمربع در موقعیت جغرافیایی ۵۷° ۳۶' ۲۵" تا ۳۹° ۴۸' ۵۰" عرض شمالی و ۵۰° ۴۸' تا ۵۰° ۳۹' طول شرقی واقع شده است. این حوضه از طرف شمال به حوضه آبخیز طالقان، از شرق به حوضه آبخیز خور، از غرب به حوضه آبخیز ولیان و قلعه سلیمان خان و کوشک زر و از جنوب به شهر هشتگرد محدود می‌گردد. هدف پژوهش حاضر تعیین تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت مشخص ساختن الگوی فضایی گسترش حوضه کردن و تحلیل تأثیر این تغییرات بر روی حجم رواناب‌های سطحی ایجاد شده در منطقه می‌باشد.

- ۲- مواد و روشها

در پژوهش حاضر، برای تعیین تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز فشنند از تصاویر ماهواره‌ای TM سال ۱۳۶۶ و ETM⁺ سال ۱۳۹۰ با ضریب تفکیک مکانی ۳۰ متری استفاده شد. به منظور تعیین تغییرات کاربری اراضی حوضه مورد مطالعه طی این دوره زمانی ۱۳۶۶-۱۳۹۰، بر مبنای تصویر ماهواره‌ای سال ۱۳۶۶ و با استفاده از نقاط کنترل بروی نقشه‌های توپوگرافی ۲۵۰۰:۱، زمین مرجع کردن تصاویر ماهواره‌ای جهت تصحیح خطای هندسی آن‌ها انجام شد. این تصاویر در محیط ERDAS Imagine پردازش شدند؛ آنگاه طبقه‌بندی کاربری اراضی را با روش احتمال کلی در طبقه‌بندی ناظارت شده صورت گرفت. هر کدام از تصاویر به ۵ نوع کاربری شهری، کشاورزی، مرتع، باغ و اراضی با پر طبقه‌بندی گردیدند. پس از این فرآیند، طبقه‌بندی‌های بدست آمده در محیط Arc Map رقومی شدند تا نقشه کاربری اراضی حوضه مورد مطالعه برای سال‌های مورد بررسی بدست آید.

برای تهیی لایه بارش از داده‌های مجموع بارش سالانه ۱۹ ایستگاه هواشناسی استان تهران و البرز در سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۸۸ استفاده گردید. این داده‌ها به صورت لایه نقطه‌ای درآمدند، سپس با استفاده از روش IDW با توان دوم درون‌یابی شدند. این لایه با ضریب تفکیک مکانی ۳۰ متر برای استان تهران و البرز تهیی گردید. آنگاه براساس این لایه، لایه بارش دو سال ذکر شده برای منطقه مورد بررسی استخراج گردید.

جهت برآورد رواناب منطقه مورد مطالعه از روش SCS استفاده گردید که در آن با استفاده از شماره منحنی امکان برآورده نزدیک به واقعیت، از رواناب حوضه آبخیز وجود دارد. ارتفاع رواناب در روش SCS توسط رابطه شماره ۱ محاسبه می‌شود، که در آن P ارتفاع رواناب، S بارندگی و CN مقدار ذخیره سطحی خاک است، که از رابطه شماره ۲ محاسبه می‌شود؛ در این رابطه CN یک عدد بدون بعد می‌باشد که بین صفر تا ۱۰۰ متغیر است. در پژوهش حاضر CN کاربری شهری ۹۸، کشاورزی ۷۳، مرتع ۷۰، باغ ۶۷ و اراضی با پر ۸۳ در نظر گرفته شد.

$$Q = (P - 0.2S)^2 / (P + 0.8S) \quad (رابطه ۱)$$

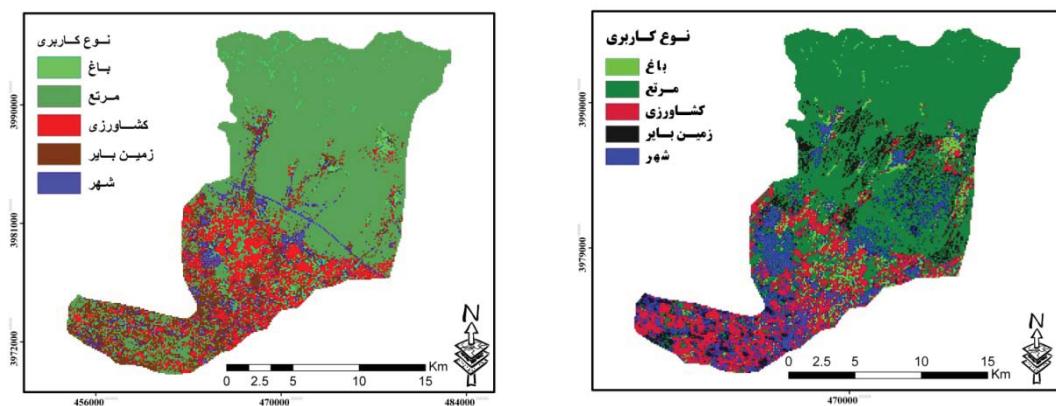
$$S = 25400/CN - 254 \quad (رابطه ۲)$$

- ۳- یافته‌ها

نتایج بدست آمده از تحلیل‌ها، ارتباط بین مؤلفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه آبخیز فشنند و تغییرات کاربری اراضی را نشان می‌دهد. تغییرات کاربری اراضی حوضه فشنند از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۰ در جدول ۱ و شکل ۱ و ۲ و کمیت مؤلفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه آبخیز فشنند طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۸ در جدول ۲ نشان داده شده است.

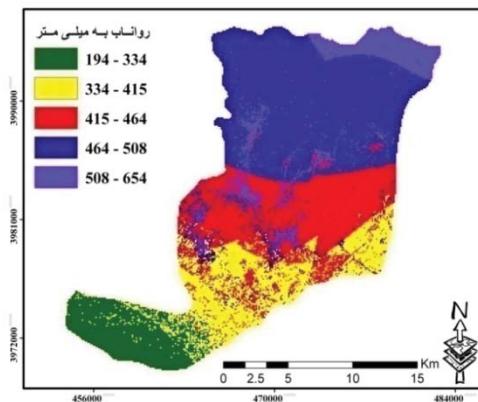
جدول ۱. تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز فشنند طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۰

۱۳۹۰		۱۳۶۶		نوع کاربری
%	(Km ²)	%	(Km ²)	
۱۱/۰۷	۳۹/۸۳	۴/۳۰	۱۵/۴۶	شهری
۵۹/۵۱	۲۱۳/۰۷	۶۴/۹۶	۲۲۳/۵۹	مرتع
۱۶/۹۲	۶۰/۵۸	۱۲/۰۸	۴۳/۴۵	کشاورزی
۷/۸۵	۱۴/۵۵	۴/۴۳	۱۵/۸۸	باغ
۸/۸۳	۳۱/۷۴	۱۴/۲۳	۵۱/۱۴	زمین بایر

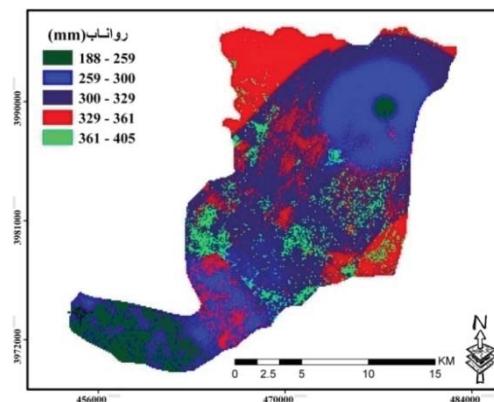


شکل ۲. تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز فشنند در سال ۱۳۶۶

شکل ۱. تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز فشنند در سال ۱۳۹۰



شکل ۴. ارتفاع رواناب حوضه فشنند در سال ۱۳۸۸



شکل ۳. ارتفاع رواناب حوضه فشنند در سال ۱۳۶۶

جدول ۲. کمیت مؤلفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه فشنند در سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۸۸

سال	بارش سالانه (میلی متر)	رواناب سالانه (میلی متر)	تلفات بارش (میلی متر)	درصد تلفات بارش	ضریب رواناب (درصد)	حجم رواناب (متر مکعب بر ثانیه)	دیجی روزانه (متر مکعب بر ثانیه)
۱۳۶۶	۶۶۱	۴۴۰	۲۲۱	۳۳/۴۳	۶۶/۵۷	۱۵۸۴.....	۵/۰۲
۱۳۸۸	۴۶۲/۲۷	۳۱۳/۹۱	۱۴۸/۳۶	۳۲/۰۹	۶۷/۹۱	۱۱۳۰۰۷۶۰۰	۳/۵۸

۴- بحث و نتایج

حوضه آبخیز فشنده که در دامنه های جنوبی البرز بین حوضه آبخیز طالقان و کردان واقع شده است، طی دو دهه گذشته رشد سریع شهرسازی را تجربه کرده است؛ به گونه‌ای که درصد کاربری شهری از ۴۲۰ درصد مجموع مساحت منطقه در سال ۱۳۶۶، به ۱۱۰٪ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش پیدا کرده است. فعالیت‌های انسانی و تغییر کاربری اراضی در این منطقه، سیکل هیدرولوژی و تولید رواناب را طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۸ بشدت متأثر ساخته است، به طوری که میزان تولید رواناب در کاربری شهری از ۴/۳۴ درصد در سال ۱۳۶۶ به ۱۰/۵۹ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این میزان برای کاربری‌های کشاورزی، مرتع، باغ و بازیر به ترتیب ۱۱/۰۷، ۶/۷۱/۱۸، ۴/۳۱، ۱۳/۰۷، ۴/۴۷، ۶۰/۰۱، ۱۶/۴۸ و ۸/۴۵ در سال ۱۳۶۶ و ۱۳۸۸ می باشد. هم چنین ضریب رواناب نیز از ۶۶/۵۷ در سال ۱۳۶۶ به ۶۷/۹۱ در سال ۱۳۸۸ با وجود کاهش بارش، افزایش پیدا کرده؛ این تغییرات در نتیجه‌ی تأثیر تغییر کاربری اراضی این حوضه بر سیستم هیدرولوژیکی آن اتفاق افتاده که با گسترش اراضی غیر قابل نفوذ و افزایش میزان CN، موجب افزایش ضریب رواناب و تولید رواناب شده، که این افزایش رویداد بیشتر سیلاب را در محدوده حوضه فشنده بدنبال دارد.

۵- واژه‌های کلیدی

تغییر کاربری اراضی، بارش، رواناب، SCS، حوضه فشنده

۶- منابع

- Beighley, R.E., and Moglen, G.E. 2002. Trend Assessment in rainfall-runoff behavior in urbanizing watersheds. *Hydrologic Engineering Journal* 7:1, 27-34.
- Brilly M. Rusjan S. and Vidmar A., 2006: "Monitoring the impact of urbanization on the Glinscica stream" *Phys. Chem. Journal* 31:17, 1089-1096.
- Hawley, Robert J., and Bledsoe, Brian P. 2011. How Do Flow Peaks and Durations Change in Suburbanizing Semi-Arid Watersheds? A Southern California Case Study. *Hydrology Journal* doi 10.1016/j.jhydrol.2011.05.011.
- Pappas E.A. Smith D.R. Huang C. Shuster W.C. and Bonta, 2007: "Impervious surface impacts to runoff and sediment discharge under laboratory rainfall simulation" *Catena Journal* 012-12, 7.
- Poff, N.L., Bledsoe, B.P., and Cuhaciyen C.O. 2006. Hydrologic variation with land use across the contiguous United States: geomorphic and ecological for stream ecosystems. *Geomorphology Journal* 79:3-4, 264-285.
- Sauer, V.B., Thomas, W.O.J., Stricker, V.A., and Wilson K.V. 1983. Flood Characteristics of Urban Watersheds in the United States. U.S. Geological Survey.
- Suriya, S. and Mudgal, B.V. 2011. Impact of urbanization on flooding: the Thirusoolam sub watershed – a case study. *Hydrology Journal* doi 10.1016/j.jhydrol.2011.05.008.

اثرات تغییر کاربری اراضی بر مؤلفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه‌ی کردان با استفاده

۴.۱ از مدل HEC-HMS

مجتبی یمانی، خه بات درخشی، اکبر مهرجو نژاد

دانشیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، (myamani@ut.ac.ir)

کارشناسی ارشد زئومورفولوژی دانشگاه شهید بهشتی تهران، (khabat.derafshi@gmail.com)

دانشجوی کارشناسی ارشد زئومورفولوژی دانشگاه تهران، (akbar.mehrjoo@ut.ac.ir)

۱- مقدمه

آرایش طبیعی فرآیندهای انتقال آب و رسوب از حوضه‌های کوهستانی نیمه خشک به سمت پایین دست، متأثر از دخالت‌های انسانی است. مهم‌ترین مداخله انسانی در چنین حوضه‌هایی، تغییرات کاربری اراضی است. نتایج این تغییرات در حوضه‌های تحت تأثیر شهرسازی تخریب خطوط تقسیم آب، قطع کردن مسیلهای زهکشی طبیعی و افزایش سطوح نفوذناپذیر می‌باشد. تغییر در مشخصه‌های رواناب از طریق تغییر الگوی کاربری اراضی، جهت فهم تأثیرات تغییر کاربری و یا پوشش اراضی برروی فرآیندهای هیدرولوژیکی سطح زمین ضروری می‌باشد (Shi و همکاران، 2007). تغییر کاربری اراضی و گسترش شهرسازی به سمت حوضه‌های کوهستانی مجاور شهرها، خطر سیلاب را به علت افزایش اوج و حجم دبی بیشتر کرده. Tucci و Campinas (2007)، Simonovi و Nirupama (2008)، Liu (2004)، نواحی شهری به طور متوسط ۹۰ درصد از بارش را به رواناب تبدیل می‌کنند، در حالی که در نواحی غیر شهری مثل جنگل، ۲۵ درصد از بارش نگه داشته می‌شود (Shang and Wilson, 2009). در نتیجه‌ی دست‌اندازی در محیط‌های طبیعی، حضور ساختارهای متعدد و نبود مقررات مناسب جهت محافظت از این محیط‌ها، شرایط رویداد سیلاب فراهم می‌شود.

حوضه آبخیز کردان طی سه دهه اخیر با رشد سریع ساخت و ساز و گسترش سازه‌ای سکونتگاهی مواجه بوده است، فعالیت‌های انسانی و تغییرات کاربری در این حوضه، باعث شده تا آرایش طبیعی فرآیندهای آبراهه‌ای که آب و رسوب را از حوضه‌های بالادست به پایین دست انتقال می‌دهند، تحت تأثیر مداخلات انسانی قرار گرفته و یکی از مسائل اساسی مخاطره آمیز در این حوضه را که همانا تغییرات ایجاد شده در الگوی جریان‌های سطحی و شرایط طبیعی حوضه‌ها و تجاوز به حریم رودها و آبراهه‌ها می‌باشد، به وجود می‌آورد. یکی از نتایج این تغییر کاربری‌ها افزایش ضربی رواناب و سیل خیزی حوضه می‌باشد. منطقه مورد مطالعه با وسعتی برابر ۴۸۰ کیلومترمربع در موقعیت جغرافیایی ۳۶° تا ۳۵° عرض شمالی و ۵۰° تا ۵۱° طول شرقی واقع شده است. این حوضه از بخش شمال به رشته کوههای البرز، حد حوضه آبخیز طالقان، از غرب به یال جدا کننده حوضه آبخیز رودخانه فشنده، از جنوب به جاده کرج - قزوین و رشته کوه سرداران و از شرق به رشته کوه لیک، چوچال (حوزه آبریز رودخانه برغان) محدود می‌گردد. هدف پژوهش حاضر تعیین تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت مشخص ساختن الگوی فضایی گسترش حوضه کردان و تحلیل تأثیر این تغییرات برروی حجم رواناب‌های سطحی ایجاد شده در منطقه می‌باشد.

۲- مواد و روشها

۲-۱ آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی

در پژوهش حاضر، برای تعیین تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز کردان، از تصاویر ماهواره‌ای TM سال ۱۳۷۹ و ETM سال ۱۳۹۰ با ضریب تفکیک مکانی ۳۰ متری استفاده شد. به منظور تعیین تغییرات کاربری اراضی حوضه مورد مطالعه طی این دوره زمانی ساله ۱۳۶۶، ۱۳۶۷، ۱۳۶۸ و ۱۳۶۹، بر مبنای تصویر ماهواره‌ای سال ۱۳۶۶ و با استفاده از نقاط کنترل بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، زمین مرتع کردن تصاویر ماهواره‌ای جهت تصحیح خطای هندسی آن‌ها انجام شد. این تصاویر در محیط ERDAS Imagine پردازش شدند؛ آنگاه طبقه‌بندی کاربری اراضی با روش احتمال کلی در طبقه‌بندی نظارت شده صورت گرفت. هر کدام از تصاویر به ۵ نوع کاربری شهری، کشاورزی، مرتع، باغ و اراضی با پر طبقه‌بندی گردیدند. پس از این فرآیند، طبقه‌بندی‌های بدست آمده در محیط Arc Map رقومی شدند تا نقشه کاربری اراضی حوضه مورد مطالعه برای سال‌های مورد بررسی بدست آید.

۲-۲ مدل HEC-HMS

داده‌های بارندگی، دبی و دمای روزانه و همچنین تبخیر ماهانه ایستگاه نجم آباد، برای سال‌های ۱۳۶۶، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۸ جهت شبیه‌سازی بارش - رواناب با HEC-HMS استفاده شد. در مؤلفه مدل حوضه روش SCS در قسمت تلفات بارش استفاده شد. پارامترهای مورد نیاز این روش گیرش اولیه، شماره منحنی و درصد سطح غیر قابل نفوذ حوضه می‌باشد. پس از تهیه مقدار متوسط CN، امکان محاسبه ذخیره سطحی خاک (S) از طریق رابطه ۱ فراهم شد، تخمین میزان تجریی گیرش اولیه با استفاده از رابطه ۲ صورت می‌گیرد که در مطالعه‌های زیادی استفاده شده است (Baltas و همکاران، 2007) و Lim (2006).

$$S = (25400/CN) - 254 \quad (1)$$

$$Ia = 0.2S \quad (2)$$

در رابطه ۲، I_a گیرش اولیه (میلیمتر) و S (میلیمتر) مقدار ذخیره سطحی خاک می‌باشد. درصد سطح غیر قابل نفوذ حوضه نیز به عنوان پارامتر دیگر روش SCS Curve Number از لایه کاربری اراضی تهیه شده در سه سال ۱۳۶۹، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۸ بدست آمد.

در بخش "تبديل یا انتقال" مولفه مدل حوضه از روش هیدروگراف واحد SCS استفاده گردید. پارامتر مورد نیاز این روش، زمان تأخیر می‌باشد که از رابطه ۳ بدست آمد؛ با توجه به هدف پژوهش و اهمیت میزان S و CN در شبیه‌سازی رواناب حوضه مطالعاتی، از این رابطه استفاده گردید.

$$t_{lag} = [L^{0.8} * (S+1)^{0.7}] / 1900y^{0.5} \quad (3)$$

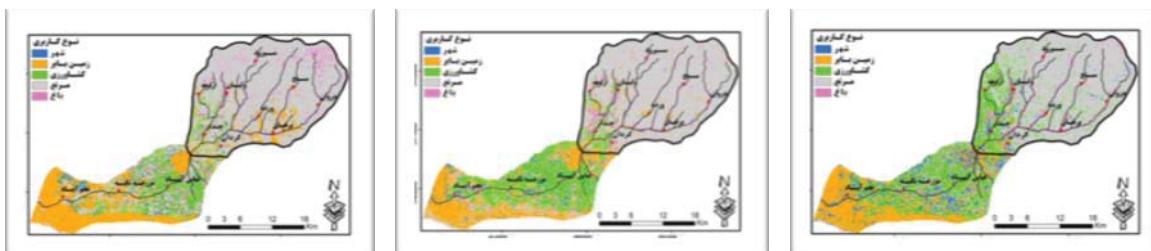
$S = (1000/CN) - 10$

در این رابطه L طول رودخانه اصلی بر حسب فوت، y شیب رودخانه اصلی بر حسب درصد، CN شماره منحنی، t_{lag} زمان تأخیر بر حسب ساعت و S نگهداشت آب در سطح حوضه می‌باشد.

در مولفه مدل هواشناسی، روش Specified Hyetograph پکار گرفته شد و مدیریت سال‌های شبیه‌سازی در نرم‌افزار با عنوان دوره‌های کنترل، بر مبنای سال‌های آماری مورد استفاده در این پژوهش تعیین گردید.

۳- یافته‌ها

نتایج بدست آمده از تحلیل‌ها، ارتباط بین مولفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه آبخیز کردن و تغییرات کاربری اراضی را نشان می‌دهد. تغییرات کاربری اراضی حوضه کردن از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ در جدول ۱ و شکل ۱، ۲، ۳، ۴ و مشخصه‌های فیزیکی و کمیت مولفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه آبخیز کردن طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۸ در جدول‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز کردن در سال ۱۳۹۰

شکل ۲. تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز کردن در سال ۱۳۷۹

شکل ۱. تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز کردن در سال ۱۳۶۶

جدول ۱ تغییرات کاربری اراضی و سطح آبراهه کردن طی سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۷۹ و ۱۳۹۰

نوع کاربری	کشان	کشاورزی	مرتع	باغ
%	مساحت	%	مساحت	%
شهر	۹/۹۹	۸۲/۷۳	۵/۲۳	۴۳/۷۴
زمین باز	۱۹/۰۳	۱۵۹/۵۰	۲۱/۴۴	۱۷۹/۵۶
کشاورزی	۱۷/۹۰	۱۵۰/۰۱	۱۵/۶۱	۱۳۰/۷۱
مرتع	۴۷/۵۳	۳۹۸/۳۰	۵۳/۵۲	۴۴۸/۰۱
باغ	۵/۵۳	۴۶/۳۵	۴/۲۰	۳۵/۱۳

جدول ۲. مشخصه‌های فیزیکی حوضه آبخیز کردن و پارامترهای وارد شده در مدل HEC-HMS

سال	طول آبراهه اصلی (فوت)	شیب آبراهه به درصد	شماره منحنی	ذخیره سطحی (میلی متر)	گیرش اولیه (میلی متر)	زمان تأخیر (ساعت)	سطح غیر قابل نفوذ (درصد)
۱۳۶۶							
۱۳۷۹							
۱۳۸۸							

جدول ۳. کمیت مولفه‌های بیلان هیدرولوژیکی حوضه آبخیز کردن در سال‌های ۱۳۶۶، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۸

سال	بارش سالانه	رواناب سالانه	تلفات بارش	دبی حداقل	ضریب رواناب
۱۳۶۶					
۱۳۷۹					
۱۳۸۸					

(درصد)	(مترا مکعب بر ثانیه)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	
۷۱/۳۸	۳۳/۷	۹۹	۲۴۷	۳۴۶	۱۳۶۶
۷۳/۷۱	۳۲	۸۲	۲۳۰	۳۱۲	۱۳۷۹
۷۷/۸۹	۴۷/۹	۹۸/۵	۳۴۷	۴۴۵.۵	۱۳۸۸

۴-بحث و نتایج

طی سه دهه اخیر پایین دست حوضه آبخیز کردن، با رشد سریع ساخت و ساز و گسترش سازه‌های سکونتگاهی مواجه بوده است؛ به گونه‌ای که درصد کاربری شهری از ۳/۰۸ درصد مجموع مساحت منطقه در سال ۱۳۶۶، به ۵/۲۳ در سال ۱۳۷۹ و ۹/۹۹ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش پیدا کرده است. فعالیت‌های انسانی و تغییر کاربری اراضی در این منطقه، سیکل هیدرولوژی و تولید رواناب را طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۸ بشدت متاثر ساخته است. با توجه ۵ جدول ۲ دیگر حداکثر لحظه‌ای در سه سال مورد مطالعه بترتیب ۳۳/۷، ۳۲ و ۴۷/۹ متر مکعب بر ثانیه است؛ ضریب رواناب نیز از ۷۱/۳۸ در سال ۱۳۶۶ به ۷۱/۷۹ در سال ۱۳۷۹ و ۷۷/۸۹ در سال ۱۳۸۸ افزایش پیدا کرده است. این تغییرات در نتیجه‌ی تأثیر تغییر کاربری اراضی این حوضه بر سیستم هیدرولوژیکی آن اتفاق افتاده که با گسترش اراضی غیر قابل نفوذ و افزایش میزان CN، موجب افزایش ضریب رواناب و در نتیجه دیگر حداکثر لحظه‌ای بزرگ‌تر شده است.

۵-واژه‌های کلیدی

تغییر کاربری اراضی، بارش، رواناب، HEC-HMS، حوضه کردن

۶-منابع

- Baltas, E.A., Dervos, N.A. and Mimikou, M.A. 2007. Technical note: Determination of SCS initial abstraction ratio in an experimental watershed in Greece. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11:1825-1829.
- Brilly M. Rusjan S. and Vidmar A., 2006: "Monitoring the impact of urbanization on the Glinscica stream" *Phys. Chem. Journal* 31:17, 1089-1096.
- Campainas, N.A. and Tucci, E.M. 2001. Predicting floods from urban development scenarios: Case study of the Diluvio basin, Porto Alegre, Brazil. *Urban Water*, 3:113-124.
- Kilbler, D.F., Froelich, C.D. and Aron, G. 2007. Analyzing urbanization impacts on Pennsylvania flood peak. *Journal of American Water Resources Association*, Volume 17, Issue 2:270-274.
- Lim, K.J., Bernard, A., Suresh, E. and Horbor, J. 2006. Effects of initial abstraction and urbanization on estimated runoff using CN technology. *American Water Resource Association*, 629-643.
- Liu, Y.B., Smedt, F., Hoffmann F. and Pfister, L. 2004. Assessing land use impact on flood processes in complex terrain by using GIS and modeling approach. *Environmental modeling and assessment*, 9:227-235.
- Nirupama, N. and Simonovic, S.P. 2007. Increase of flood risk due to urbanization: A Canadian example. *Natural Hazards*, 40:25-41.
- Saghafian, B., Farzjoo, H., Bozorgy, B. and Yazdandoost F. 2008. Flood intensification due to changes in land use. *Water Resource Management*, 22:1051-1067.
- Shang, J., and Wilson, P. 2009. Watershed urbanization and changing flood behavior across the Los Angeles metropolitan region. *Natural Hazard*, 48:41-57.
- Shi, P.J., Yuan, Y., Zheng, J., Wang, J.A., Ge, Y. and Qiu, G.Y. 2007. The effect of land use/cover change on surface runoff in Shenzhen region, China. *Catena*, 69:31-35.

مقایسه‌ی قطره‌رات رسوبات ساحلی در دو ساحل خزرآباد و رویان

سمیه کیانی^۱، فائزه آفریده^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران Email: kiani_somaye@yahoo.com

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

۱- مقدمه

ناحیه ساحلی بصورت نواری در شمال ایران در کناره‌ی دریای مازندران واقع شده است. این سواحل که اغلب ماسه‌ای هستند حاصل برگشت آبرفت‌های ریز دانه بوسیله امواج هستند که بصورت بانده‌ی نوارهایی در ساحل باقی مانده‌اند (طالقانی، ۱۳۸۶، ۳۳۱) و در نقاط مختلف از نظر قطر و نحوه‌ی چینش ماسه‌ها دارای ویژگی‌های خاص خود هستند. در این راستا و در طی این پژوهش نمونه برداری هایی از دو نقطه متفاوت از این سواحل صورت گرفته که ۵ نمونه در ساحل خزرآباد و ۹ نمونه در ساحل رویان برداشت شد. و سعی بر این شد که تغییرات دانه سنگی این نمونه‌ها بررسی و دلایل این تفاوت‌ها مشخص گردد. البته به دلیل تاثیرات انسانی بسیار زیاد در این مناطق نمی‌توان این ویژگی‌ها را به طور محض از نظر طبیعی بررسی کرد و در این میان نمی‌توان از این تاثیرات بر روی نمونه‌ها غافل ماند.

۲- محدوده مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه در نواحی شمالی کشور در استان مازندران قرار دارد. یکی از این مناطق، خزرآباد در ۳۵ کیلومتری شمال ساری و دیگری رویان در شهرستان نور واقع شده است. مکانهای نمونه برداری شده در منطقه خزرآباد در طول جغرافیایی $53^{\circ}2E$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ}34'N$ و در منطقه رویان در طول جغرافیایی $51^{\circ}58'E$ قرار دارد.

۳- مواد و روش‌ها

در ساحل خزرآباد ۵ نمونه و در ساحل رویان ۹ نمونه که هر دو نمونه برداری با فاصله پنج متر پنج از هم برداشته شد. سپس 100 گرم از هر نمونه وزن و برای انجام گرانولومتری وارد دستگاه shaker شده وزن هریک از نمونه‌ها برای انجام محاسبات آماری مانند میانگین، جوشیدگی، چولگی و کشیدگی براساس اندازه دانه و نیزرسم نمودار هیستوگرام برای آنالیز اندازه دانه، وارد نرم افزار gradstat گردید و نمودار هرکدام رسم شد.

۴- یافته‌ها و بحث

نتایج حاصل از گرانولومتری رسوبات ساحل خزرآباد و ساحل رویان: از آنجایی که تحلیل همه نمونه‌ها در جهت عمود بر ساحل از اهمیت به سزایی برخوردار است. به طور جداگانه تمامی فاکتورهای مربوط به آنالیز هر نمونه از نظر درصد مواد موجود در آنها و همینطور مقادیر میانگین، جور شدگی، کج شدگی بر اساس مقیاسهای فولک و وار محاسبه شده و نمودار آنها نیز ترسیم شده است.

جدول شماره ۱

الک‌های استفاده شده به میکرون	نمونه یک	نمونه دو	نمونه سه	نمونه چهار	نمونه پنج	۰
۵۰۰	۱.۲۳	۰.۱۱	۰.۰۸	۰.۰۷	۰	۰
۲۵۰	۰.۵۲	۵.۷۵	۴.۵۷	۴.۳۴	۰.۳۷	
۱۲۵	۴۲.۸۸	۹۰.۷۹	۹۲.۴۷	۹۲.۲۵	۹۶.۱۳	
۶۳	۲.۴۸	۳.۲۲	۲.۱۳	۳.۲۴	۳.۵۱	

مطابق جدول شماره ۱ در خزرآباد بیشترین فراوانی قطره‌رات در حد فاصل ۱۲۵-۲۵۰ میکرون می‌باشد. نمونه شماره ۱ لب دریا است و در این نمونه ذراتی با قطر ۰.۲۵ تا ۰.۵ میکرون درصد بسیار بیشتری نسبت به سایر نمونه‌ها دارند.

جدول شماره ۲

الک‌های استفاده شده به میکرون	نمونه یک	نمونه دو	نمونه سه	نمونه چهار	نمونه پنج	نمونه شش	نمونه هفت	نمونه هشت	نمونه نه
۵۰۰	۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۱۰	۰.۳۹	۰.۳۴	۱.۳۵	۳.۱
۲۵۰	۱۱.۷۵	۱۴.۵۸	۶.۷۵	۶.۵۶	۱۰.۴۷	۲۴.۶۸	۲۲.۹	۲۸.۱۴	۳۵.۹۷
۱۲۵	۸۴.۵	۷۸.۸۸	۸۷.۶۸	۸۵.۷	۸۱.۱۷	۶۹.۵۵	۷۲.۲	۶۴.۱۲	۵۴.۰۹
۶۳	۳.۸۵	۶.۵۳	۵.۲۷	۷.۶۳	۷.۵۵	۴.۲۲	۴.۸۲	۶.۱۵	۶.۵۵

جدول شماره ۳

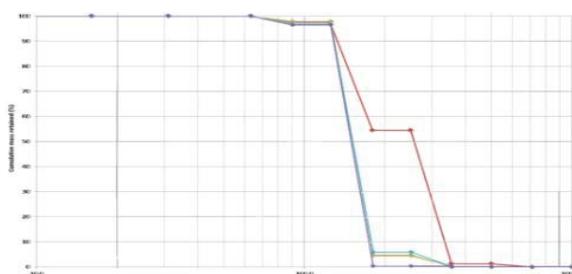
پارامترهای آماری (واحد میکرون)	نمونه یک	نمونه دو	نمونه سه	نمونه چهار	نمونه پنج	نمونه هشت
میانگین	۲۶۵.۵	۱۵۰.۸	۱۵۰.۷	۱۵۰.۳	۱۴۹.۱	۱۳۸۹.۶۶
جورشدگی	۱.۴۳۲	۱.۱۹۷	۱.۱۲۷	۱.۱۲۹	۱.۱۲۳	
چولگی	-۰.۴۳۴	۰.۲۵۶	۰.	۰.	۰.	
کشیدگی	۰.۵۸۷	۱.۵۱۰	۰.۷۳۸	۰.۷۳۸	۰.۷۳۸	

جورشدگی نشان دهنده اندازه ذرات است و هرچه ذرات جورشدگی تراویشده باشند بوده اند و شرایط حمل یکنواختی داشته اند (حرمی، ۱۳۸۹.۶۶). در چهار مرور جورشدگی خیلی خوب و در نمونه اول جورشدگی متوسط است. و این نشان دهنده شرایط یکسان حمل در تمام گونه های این رسوبات میباشد. چولگی یا کج شدگی نشان دهنده غلبه نوع خاصی از رسوبات است (سوخنانکار، ۸۲) و کج شدگی مثبت دلیل غلبه رسوبات ریز و کج شدگی منفی حاکی از تسلط رسوبات درشت است. در نمونه شماره یک کج شدگی منفی است که نشان دهنده کثیر رسوبات درشت دانه است و در نمونه دو کج شدگی مثبت است نشان دهنده ای غلبه رسوبات ریز میباشد و در سه مرور دیگر تقریباً متقارن است که پراکنش یکسان رسوبات را بیان میکند. کشیدگی بیانگر تمکز رسوبات حوله هوش میانگین است (دالگاس دبلیو و همکاران، ۱۵۲) و با این تفاسیر باید گفت در نمونه لب آب کشیدگی خیلی کم است و نمودار پهن است. در نمونه دو کشیدگی زیاد است و در سه نمونه دیگر کشیدگی کم تا متوسط است.

جدول شماره ۴

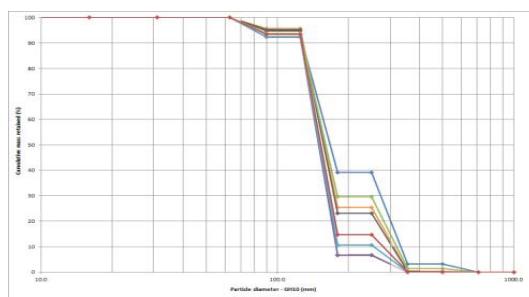
نمونه نه	نمونه هشت	نمونه هفت	نمونه شش	نمونه پنج	نمونه چهار	نمونه سه	نمونه دو	نمونه یک	پارامترهای آماری (واحد میکرون)
2.387	2.439	2.476	2.460	2.727	2.732	2.740	2.727	2.460	میانگین
0.623	0.595	0.482	0.489	0.400	0.349	0.373	0.400	0.489	جورشدگی
-0.242	-0.298	-0.535	-0.530	-0.020	۰.۰۱۴	-0.029	-0.020	-0.530	کشیدگی
0.834	0.889	1.572	0.677	2.447	2.370	2.240	2.370	1.688	چولگی

در نمونه های ۱ تا ۳ جورشدگی بسیار خوب و از ۴ تا ۷ جورشدگی خوب و ۸ و ۹ جورشدگی متوسط خوب است. بنابراین هر چه به سمت ساحل میرویم شرایط حمل یکنواخته می شود. کشیدگی در تمام نمودارها کم و نمودار پهن می باشد. و بر اساس چولگی، بجز نمونه های ۷، ۸ و ۹ که غلبه با رسوبات درشت است، در بقیه نمونه ها رسوبات ریزتر غلبه دارند. در نمودار شماره ۱۰ که نمودار دانه سنگی است به ترتیب منحنی فراوانی های تجمعی ذرات با قطرهای مختلف ساحل خزر آباد و رویان را می بینیم. در محور عمودی درصد فراوانی تجمعی و در محور افقی اندازه ذرات آمده است.



نمودار شماره ۱

بر اساس این نمودار هرچه در جهت عمود بر ساحل از دریا به سمت خشکی (در سواحل خزرآباد) پیش می‌روید قطر ذرات ریزتر می‌شود. در بخش اول از سمت چپ رسوبات به حالت تعليقی حمل می‌شود و در مرکز حمل به صورت جهشی می‌باشد و در نهایت در سمت راست حمل به شکل غلتان است و کلا اينگونه استنباط می‌شود که اکثر دانه‌ها به صورت جهشی حمل شده‌اند.



نمودار شماره ۲

بر اساس این نمودار هرچه در جهت عمود بر ساحل از دریا به سمت خشکی به پیش می‌رویم قطر ذرات درشت‌تر می‌شوند. حمل ذرات همانند نمودار بالا است. بنابراین هرچه در جهت عمود به سمت ساحل پیش می‌رویم، رسوبات ابتدا بصورت تعليقی سپس جهشی و در اخر غلتان حمل می‌شود. بنابراین به سمت دریا از قطر ذرات کاسته شده و رسوبات از حالت غلتان به جهشی و بعد تعليقی حمل می‌شوند.

۵- نتیجه گیری:

در سواحل خزرآباد به دلیل وجود برخی دراتنا مقاوم در برابر حمل اندازه‌ی رسوبات بسیار ریز می‌باشد ولی در نزدیک دریا به علت تاثیر رطوبت باد اثر کمتری دارد و ذرات درشت‌تر می‌باشند و هرچه از دریا به سمت خشکی پیش برویم اندازه‌ذرات بیشتر تحت تاثی باد تغییر می‌کنند البته گاهی به علت دخالت عوامل انسانی نتایج حاصله متفاوت می‌شوند به خصوص سواحل شمال کشور که بیشتر متاثر از دخالت‌های انسانی می‌باشد. در نتیجه مطالعات روی نمونه‌ها در ساحل روبان مشخص شد که ذرات در سمت دریا ریزتر و هرچه به سمت ساحل به صورت عمود به پیش می‌رویم ذرات درشت‌تر می‌شوند که این روند می‌تواند به دلیل وجود دو آبراهه بی‌باشد که در دو سوی محل نمونه برداری مأ وارد دریا می‌شوند. در این مسیر در اغاز درشت‌ترین دانه‌ها ته نشین خواهد شد (محمودی، ۱۳۸۳، ۱۰۱) با کم شدن انرژی هرچه به مصب نزدیک می‌شوند از قطر دانه‌ها کاسته می‌شود و در نزدیکی مصب اندازه‌ذرات کوچکتر می‌شوند. البته نباید از تاثیر فعالیت‌های انسانی در تمامی این مناطق غافل شد.

۶- مراجع

- موسوي‌حرمي، رضا. رسوبشناسي. بهنشر(انتشارات آستان قدس‌رسوی). مشهد، چاپ‌وازدهم ۱۳۸۹.
- محمودي، فرج الله. ژئومورفولوژي‌ديناميک. دانشگاه‌پيام‌نور. قم، چاپ‌ششم. ۱۳۸۳.
- علاء‌الله‌القاني، محمود، ژئومورفولوژي‌ياران. نشر قومس. تهران، چاپ‌چهارم. ۱۳۸۶.
- سوختانکار، آرک. رسوبشناسي کاربردي، ترجمه: علی حسین جليليان، خليل رضائي، موسسه کتاب آراد. تهران، چاپ اول. ۱۳۸۵.
- دادگلاس‌دبليو، لوبيس. مك كونچي. رسوب شناسی تحليلي. ترجمه: عبدالحسين اميني، سيد محمد زمان زاده. مرکز نشر دانشگاهي. تهران. چاپ اول. ۱۳۸۴.

بررسی میزان تاثیر تکتونیک بر ناهنجاری مورفومتری آبراهه‌های چهار حوضه شرق و شمال شرق ایران

حسین جوان^۱، اصغر نویدفر^۲

ادانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، Iran

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، Iran

مقدمه

بررسی ساختمانها و لندفرم‌های زمین در طول تاریخ پیدایش آنها موضوع دانش تکتونیک ژئومورفولوژی می‌باشد. از جمله تاثیرات تکتونیک فعال میتوان به شواهد ژئومورفولوژیکی در حوضه‌های آبریز که شامل الگوی زهکشی، تراکم زهکشی، ناهنجاری زهکشی، نحوه اتصال و جهت شبکه‌های آبراهه و ... می‌بایشد، اشاره نمود. بنابراین یکی از راههای شناخت میزان تاثیر تکتونیک در مناطق مختلف بررسی و تحلیل خصوصیات مختلف آبراهه‌ها می‌بایشد. در تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر تکتونیک بر آبراهه‌های چهار حوضه بیرجند، مختاران، مشهد و قوچان از شخص ناهنجاری سلسله مراتبی به همراه سه شاخص تکتونیکی، تقارن توپوگرافی T، شاخص عدم تقارن Af، شاخص گرادیان طولی رودخانه SI و سه شاخص ارتفاعی ناهمواری نسبی Rhp، شاخص برش Dis و شاخص میزان پستی و بلندی Rn استفاده شده است.

مواد و روشها

چهار حوضه مورد مطالعه در شرق و شمال شرق ایران واقع شده‌اند. حوضه‌های بیرجند و مختاران در شرق و حوضه‌های مشهد و قوچان در شمال شرق ایران قرار دارند. هر دو حوضه شرق در زون فلیش قرار دارند. گستره حوضه آبریز مشهد به سه محدوده متفاوت زمین‌شناسی از هم تقسیم می‌شود که به ترتیب از شمال به جنوب شامل محدوده کوه داغ، محدوده مفصلی و محدوده بینالود است. حوضه قوچان نیز که در شمال حوضه مشهد قرار دارد در محدوده زون کوه داغ واقع شده است. به منظور انجام این پژوهش از نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ نقشه‌های توپوگرافی، مدل رقومی زمین با قدرت تفکیک ۳۰ متر، عکس‌های ماهواره‌ای، نرم افزارهای Arc hydro و Arc GIS، و لایه‌های رقومی شده مورد نیاز استفاده شده است. شاخص‌های مورد استفاده عبارتند از: شاخص ناهنجاری سلسله مراتبی، تقارن توپوگرافی، شاخص عدم تقارن، شاخص گرادیان طولی رودخانه و سه شاخص ارتفاعی ناهمواری نسبی، شاخص برش و شاخص میزان پستی و بلندی.

بحث و نتایج

نتایج انجام محاسبات شاخص ناهنجاری سلسله مراتبی در جدول ۱ نشان داده شده است. مقدار عددی ناهنجاری سلسله مراتبی در حوضه بیرجند بیشترین مقدار(۱.۷۸) را نشان میدهد. حوضه‌های قوچان(۱.۱۱) و مشهد(۱.۱) مقدار تقریباً مشابهی دارند. کمترین مقدار نیز مربوط به حوضه مختاران(۱.۰۳) می‌باشد. بیشترین تاثیر تکتونیک بر سلسله مراتب آبراهه‌ها در بین حوضه‌های مورد مطالعه در حوضه بیرجند می‌باشد.

جدول شماره ۱: نتایج محاسبات شاخص ناهنجاری سلسله مراتبی

مشهد	قوچان	بیرجند	مختاران	مسیر
۸۱(۱)	۱۸۲(۱)	۱۳۴(۱)	۷۰(۱)	۱ → ۳
۳۶(۳)	۷۴(۳)	۶۶(۳)	۱۱(۳)	۱ → ۴
۴۲(۷)	۳۸(۷)	۶(۷)	۲۵(۷)	۱ → ۵
۲(۱۵)	۱۲(۱۵)	۴۴(۱۵)	۰(۱۵)	۱ → ۶
۱۲(۲)	۳۰(۲)	۲۲(۲)	۸(۲)	۲ → ۴
۱۶(۶)	۱۳(۶)	۵(۶)	۷(۶)	۲ → ۵
۳(۱۴)	۶(۱۴)	۳۳(۱۴)	۰(۱۴)	۲ → ۶

۱۷(۴)	۶(۴)	۱(۴)	۱۲(۴)	3 → 5
۲(۱۲)	۱(۱۲)	۱۸(۱۲)	۰(۱۲)	3 → 6
۰(۸)	۱(۸)	۷(۸)	۰(۸)	4 → 6
۷۶۹	۱۱۱۶	۱۸۴۸	۳۸۴	Ha
۷۶۹/۶۹۵=۱/۱۰	۱۱۱۶/۱۰۰۳=۱/۱۱	۱۸۴۸/۱۰۳۴=۱/۷۸	۳۸۴/۳۷۳=۱/۰۳	Δα

جدول شماره ۲ مقداری شاخص‌های تکتونیکی و ارتفاعی محاسبه شده را نشان میدهد. بر طبق نتایج شاخص‌های تکتونیکی حوضه مختاران بیشترین تاثیر را از تکتونیک داشته است. پس از حوضه مختاران بیرونی، قوچان و مشهد قرار دارند. شاخص Af که میزان انحراف و کج شدگی حوضه را نشان میدهد در حوضه مختاران تفاوت بسیار زیادی با دیگر حوضه‌ها دارد. شاخص T که برای تقارن توپوگرافی حوضه‌ها مورد استفاده قرار میگیرد، در حوضه‌های مختاران و قوچان بیشتر و برابر یکدیگر هستند. حوضه مشهد نیز با اختلاف زیاد کمترین مقدار را دارد. SI که برای سنجش میزان فعالیت نیروهای درونی و تکتونیکی استفاده می‌شود در حوضه مختاران و قوچان بیشترین مقدار را دارد. شاخص Rhp و Rn در قوچان بیشترین مقدار را دارد. شاخص برش Dis نیز در شهر بیشتر و در حوضه‌های بیرونی و مختاران تقریباً برابر می‌باشد.

جدول شماره ۲: نتایج محاسبات شاخص‌های تکتونیکی و ارتفاعی

شاخص	بیرونی	مختاران	مشهد	قوچان
Af	۵۵/۷۷	۶۷/۶۷	۵۲/۱۴	۵۳/۶۵
T	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۱۴	۰/۲۸
SL	۳۷۳/۴۳	۵۲۸/۸۱	۳۵۸/۱	۴۲۹
Rhp	۰.۴۲	۰.۴	۰.۵۴	۰.۷۲
Rn	1.27	1.18	1.17	1.41
Dis	0.57	0.56	0.73	0.66

یافته‌ها

نتایج بدست آمده از شاخص ناهنجاری سلسله مراتبی نشان‌دهنده بیشترین تاثیر تکتونیک بر آبراهه‌ها در حوضه بیرونی و کمترین تاثیر آن در حوضه مختاران می‌باشد. شاخص‌های تکتونیکی بیشترین تاثیر تکتونیک را در حوضه مختاران نشان میدهد که بر خلاف نتایج به دست آمده از شاخص ناهنجاری سلسله مراتبی می‌باشد. در سه شاخص ارتفاعی حساب شده (Rhp, Rn, Dis) به دلیل نقش داشتن حداکثر و حداقل ارتفاع در محاسبات، حوضه مختاران به دیگر حوضه‌ها کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. با توجه به اینکه دو حوضه شرق در کنار یکدیگر می‌باشند انتظار می‌رود که تاثیر تکتونیک در هر دو حوضه تقریباً به یک اندازه باشد که البته بر خلاف نتایج است. دلیل کاهش مقدار شاخص ناهنجاری در حوضه مختاران نسبت به دیگر حوضه‌ها به دلیل مساحت کمتر این حوضه، کج شدگی و انحراف حوضه نیز، در مقایسه با دیگر حوضه‌ها می‌باشد. در حوضه بیرونی به توجه به اینکه شاخص ناهنجاری در آن بیشترین مقدار می‌باشد، شاخص‌های تکتونیکی با مقدار کمتری به دست آمده است. این امر به دلیل تغییر شیب ناگهانی و شکسته شدن این حوضه از هر دو سمت شمال و جنوب آن بوده که باعث شده برخی از آبراهه‌ها از ارتفاعات مستقیماً به آبراهه اصلی متصل و شاخص ناهنجاری را بالا برده است. لازم به ذکر است که در هر سه حوضه بیرونی و مختاران و مشهد آبراهه اصلی منطبق بر گسل بوده ولی فشرده‌گی و ارتفاع یافتن حوضه مختاران از قسمت جنوبی آن باعث به وجود آوردن اختلاف ارتفاع زیاد در سمت شمال و جنوب آبراهه اصلی و افزایش مقدار SL گردیده است. شاخص ناهنجاری سلسله مراتبی در حوضه‌های قوچان و مشهد تقریباً با یکدیگر برابرند در حالی که شاخص‌های تکتونیکی در این دو حوضه اختلاف چشمگیری دارند. علت این امر را میتوان تاثیر گسل باغان- گرماب در شمال حوضه قوچان دانست که باعث شده این حوضه در قسمت شمالی آن کشیده و تاقدیس‌های بخش شمالی آن شکسته گردد در صورتی که چنین تغییر شکل و تاثیری در حوضه مشهد مشاهده نمی‌گردد. لازم به ذکر است که در هر دو حوضه مشهد و قوچان تاقدیس‌ها و ناویدیس‌ها تاثیر بسیار زیادی بر شکل آبراهه‌ها داشته است و همین امر باعث گردیده که در هر دو حوضه میزان شخص ناهنجاری سلسله مراتبی تقریباً برابر یکدیگر به دست آید. شاخص‌های ارتفاعی در دو حوضه مشهد و قوچان بیشتر از دو حوضه بیرونی و قوچان می‌باشد. این امر به دلیل ارتفاع زیاد این دو حوضه است. در یک حالت کلی می‌توان نقش ارتفاعات شمال و جنوب حوضه بیرونی را، در ناهنجاری سلسله مراتبی، بیشتر از تاقدیس‌های قوچان و مشهد دانست. در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت بیشترین تاثیری که تکتونیک بر آبراهه‌ها گذاشته است به ترتیب در حوضه بیرونی، قوچان، مشهد و مختاران می‌باشد. در حالی که تکتونیک در حوضه‌های شمال شرق فعال‌تر از شرق کشور می‌باشد.

کلمات کلیدی

ناهنجری سلسله مراتبی، تکتونیک، شاخص ارتفاعی

منابع

۱. گورابی، ابوالقاسم؛ نوحه‌گر، احمد. شواهد ژئومورفولوژیکی تکتونیک فعال حوضه آبخیز در که. پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۰، ۱۳۸۶-۱۹۶. صص ۱۷۷-۱۷۷.
- 2.Rachna Raj. **Active tectonics of NE Gujarat (India) by morphometric and morphostructural studies of Vatrak River basin.** Journal of Asian Earth Sciences 50 (2012) 66–78
- 3.Pierpaolo Guarneri,Claudia Pirrotta. **The response of drainage basins to the late Quaternary tectonics in the Sicilian side of the Messina Strait (NE Sicily).** Geomorphology 95 (2008) 260–273

بررسی نقش توانمندیهای طبیعی در توسعه ی ژئوتوریسم روستای آلیله به روش پرالونگ

سعید موحدی^۱، نسرین رنجبر منش^۲، زهرا محمدی^۳، صفری توفیق^۴

۱. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان، ایران، r.i.movahedi@ltr.ui.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان، ایران، n.ranjbarmanesh@yahoo.com

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران، zari.mohammadi88@yahoo.com

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیمی شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران، mahdi313.tofigh@yahoo.com

۱- مقدمه:

اساس ژئوتوریسم را پتانسیل های زمین شناسی و چشم اندازهای ژئومورفولوژی در هر منطقه ای جذب گردشگر تشکیل داده است. چشم اندازها و مکان های خاص ژئومورفولوژیکی به خودی خود و یا در ترکیب با مواریت فرهنگی، تاریخی و اکولوژیکی، توان های بالقوه ای در راستای گردشگری پایدار عرضه می دارند. از اوسط قرن بیستم در زمینه طبیعت گردی و زمین شناسی، رویکردهایی به سوی گردشگری رخ داده است. با توجه به این زمان کوتاه این شاخه از علم هنوز در مراحل آغازین راه خود قرار دارد. مکان هایی مانند، چشمه های آب گرم، غارها و یخچال های طبیعی، بدنهای، مناطق جنگلی، مناطق بیابانی و کوهستانی و ... از ارکان توسعه طبیعی گردشگری محسوب می شوند. انجام مطالعات و پژوهش هایی برای شناساندن این مکان ها به مردم کاری است که برای محققان حائز اهمیت بوده و امروزه نام آن را ژئوتوریسم گذاشته اند. روستای آلیله در ۱۰ کیلومتری شرق شهرستان گرمی به سمت مرز ایران و جمهوری آذربایجان واقع شده است این روستا با قابلیت های متعدد توسعه در زمینه گردشگری به عنوان یک سایت توریستی با قابلیت های منحصر به فرد توصیه می گردد. وجود گورستان بزرگ و تاریخی که احتمالاً مربوط به مسافران جاده ابریشم "پیک یولو" است و نیز شرایط آب و هوایی مساعد و متفاوت با سایتهاي دیگر استان وجود غار و یخچال طبیعی ، نظام طبیعی حاکم و جنگلهای موجود در این سایت، ارتفاعات شمال روستای آلیله که از نظر توپوگرافیکی برای فعالیتهای اسکی روی چمن بسیار مناسب می باشد از جمله نقاط قوت توریستی این منطقه به شمار می روند. آثار جاده ابریشم در خط الراس ارتفاعات مشرف برای ناحیه آثار و بقاوی سنگرهای باقی مانده از جنگ قشون ایران وروسیه و خط مرزی در شرق سایت و نیز منظره چشم نواز جنگلی جمهوری آذربایجان مجموعاً ارزش توریستی و تفریجگاهی روستای آلیله را تقویت می کند. این در حالیست که اقدامی در جهت شناساندن این سایت مستعد گردشگری برای جذب توریست انجام نشده و حتی این روستا برای اهالی استان اردبیل نیز بسیار ناشناخته باقی مانده است. مقاله سعی دارد تا قابلیت های این منطقه را برای گردشگری معرفی کند.

۲- مواد و روش ها

برای بررسی میزان ارزش روستای آلیله از نظر ژئوتوریسم از روش محاسبه ارزش گردشگری پرالونگ استفاده شده است.

۳- کلید واژه ها: گردشگری، ژئوتوریسم، آلیله، پرالونگ

۴- نتایج

نتایج بررسی های ما نشان داد که این روستا با امتیاز گردشگری ۶۷/۰ از مناطق بسیار مستعد برای توسعه ی گردشگری در سطح شهرستان و استان می باشد. این امر با توسعه ی راهها، توجه بیشتر به آثار تاریخی برای جلوگیری از دزدی این آثار، توجه به حفظ مراتع و جنگلهای کمک و همکاری بین مسئولین و مردم میسر خواهد شد.



تصاویر مناظر گردشگری منطقه

۵- منابع

- بهنیافر، ابوالفضل؛ دانشور، محمد رضا؛ کنگان خسروی، سارا؛ ۱۳۸۹؛ نقش جاذبه های ژئوتوریستی چشممه ها و همبستگی آن ها با سازندهای زمین شناسی در محیط GIS (نمونه موردی: شهرستان کلات، شمال خراسان رضوی)؛ علوم جغرافیایی؛ ۵؛ ۸۹-۱۰۵؛ صص ۶-۱۵.

-تولایی، سیمین، شاهدی، ناصر (۱۳۸۷) ارزیابی آثار دموگرافیک و فرهنگی گردشگری در سرعین اردبیل، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۱۱، جلد ۸

-ثروتی، محمد رضا، کزازی، الهام (۱۳۸۶) ژئوتوریسم و فرصت‌های برنامه‌ریزی آن در استان همدان، فضای جغرافیایی، صص ۳۷-۱

-حسنی اصفهانی، مینو (۱۳۸۶) تعاریف، معیارها و مفاهیم ژئوتوریسم و ژئوپارک، مجموعه مقالات سازمان مناطق آزاد قشم، تهران.

-حسین زاده دلیر، کریم؛ حیدری چیانه، رحیم (۱۳۸۲) ژئوتوریسم در ایران چالشها و امیدها؛ جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۱؛ صص ۴۹-۲۳

-رحمی هرآبادی، سعید، علیزاده، محمد، هدایی آرایی، مجتبی، اروحی، حسن، توان سنجی ژئومورفوسایت‌ها در توسعه‌ی پایدار گردشگری استان هرمزگان به روش pereira

-رضوانی، علی اصغر؛ جغرافیا و صنعت توریسم؛ چاپ سوم؛ انتشارات دانشگاه پیام نور.

-زمدیان، جعفر (۱۳۸۴) ژئومورفوتوریسم سواحل جنوبی دریای هزر، چالشها و عوامل تهدید کننده، مجله جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره ۵

-شایان، سیاوش، شریفی کیا، محمد، زارع، غلامرضا (۱۳۹۰) ارزیابی توانمندی ژئوتوریسمی لندفرم‌ها بر اساس روش پرالونگ (مطالعه‌ی موردی: شهرستان داراب) مجله‌ی مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال اول، شماره دوم، صص ۷۳-۹۱

-عفیحی، محمد ابراهیم؛ قنبری، محمد رسول (۱۳۸۸) بررسی جاذبه‌های ژئوتوریستی گنبدهای نمکی لارستان (مطالعه موردی: گنبد نمکی کرموستج)؛ فصلنامه جغرافیای طبیعی، ۶؛ صص ۴۷-۳۱

-فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۸۷) سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی توریسم؛ چاپ دوم؛ انتشارات سمت.

-فتوحی، صمد، تقی زاده، زهرا، رحیمی، دانا (۱۳۹۱) ارزیابی توانمندی‌های ژئومورفوتوریسمی لندفرم‌ها بر اساس روش پرالونگ (مطالعه‌ی موردی: منطقه نمونه‌ی گردشگری بیستون، نشریه‌ی تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال دوازدهم، شماره ۲۶

-مصطفوی، مهران، شمسی پور، علی اکبر، نوربخش، سیده فاطمه (۱۳۹۰) پتانسیل سنجی مناطق بهینه‌ی ژئومورفوتوریسم (مطالعه‌ی موردی: منطقه‌ی منجان در جنوب دریاچه‌ی نمک)، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۷، صص ۱-۱۹

ژئومورفولوژی و تاثیر آن بر گسترش فیزیکی روستاهای (مطالعه موردی: روستای شاهکوه)

مهدى حسام۱، سعيد نگهبان۲، حدیثه آشور۳

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه ومحقق اردبیلی

مقدمه:

از جمله موارد مورد بحث در برنامه ریزی های روستایی، گسترش فیزیکی روستاهای با فرایندهای ژئومورفولوژی می باشد. در این بین کاربری اراضی در ارتباط با ویژگیهای طبیعی از اهمیت والایی برخوردار می باشد. ژئومورفولوژی سعی دارد به چند طریق در این راستا نقش فعالی داشته باشد. شناخت زمینی که روستا بر روی آن بنا شده است یا می شود، درک و تشخیص فرایندهای ژئومورفولوژیک نواحی روستایی و پیش بینی تغییرات ژئومورفولوژیک ناشی از توسعه روستایی و دخالت‌های انسانی از جمله این موارد می باشد. گسترش فیزیکی روستاهای افزایش ساخت و سازهای انسانی در منطقه تبعاتی را بویژه در بعد فضایی و محیطی به دنبال داشته است. توسعه کاربریهای روستایی بر روی دامنه های پرشیب، گسترش روستا به خارج از حریم روستایی و بالا رفتن احتمال وقوع فرایندهای ژئومورفولوژیکی از جمله این موارد می باشد. شکل عوارض زمین و یا پدیده های ژئومورفولوژیکی نقش موثری در شکل گیری سکونتگاه های انسانی به خصوص روستاهای دار و در موقعیت نیز مشوق و عامل توسعه فیزیکی روستاهای گاهی نیز هم مانع توسعه می شوند. از این رو در این پژوهش سعی بر آن شده است که موانع طبیعی و ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی روستای شاهکوه را مورد بررسی قرار دهیم.

روش پژوهش:

به طور کلی در پژوهش فوق بسته به نیاز در برخی مباحث از روش کتابخانه ای و در برخی دیگر از روش تحلیل با توجه به مطالعات میدانی استفاده شده است. بدین ترتیب ابتدا به شناسایی منابع پرداخته و پس از انجام مطالعات نظری و کتابخانه ای در جهت شناخت ادبیات و کلیات موضوع خواهیم پرداخت. همچنین جمع آوری اطلاعات با روش هایی شامل: بررسی منابع، مراجعه به سازمانها، سایت های اینترنتی، بررسی نقشه های موجود، مشاهدات میدانی و غیره انجام گرفته است.

اهمیت مطالعات ژئومورفولوژی در گسترش روستاهای:

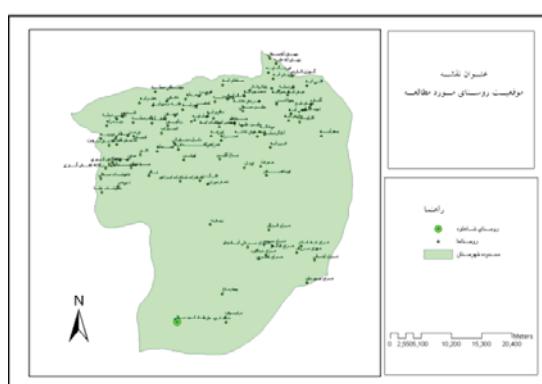
روستاهای زمینهای وسیع و گسترهای را به خود اختصاص می دهند، این زمین ها از ترکیب واحد های مختلف توپوگرافی و ژئومورفولوژی تشکیل می یابند. همچنان که مکانیابی اولیه روستاهای تحت تأثیر واحد های ژئومورفولوژیک (دشت، جلگه، کوه و....) و فرایندهای ژئومورفولوژیک است، قطعاً گسترش و توسعه روستاهای نیز باعث برخورد آنها با عناصر و واحد های گوناگون ژئومورفولوژیکی خواهد شد. بعلاوه ویژگیهای ژئومورفولوژیکی یک مکان جغرافیایی نه تنها در پراکندگی و یا تجمیع فعالیتهای انسانی مؤثر است، بلکه یک عامل مؤثر در شکل سیمای فیزیکی ساخته های فضایی نیز به شمار می آید. به همین دلیل برنامه ریزی عمرانی که جهت توسعه مکانهای سکونتی روستایی و روستایی صورت می گیرد بدون توجه به عوامل مورد نظر و شناخت قابلیت های محیط طبیعی عملاً موفقیت آمیز خواهد بود. زیرا این عناصر گاهی به عنوان عوامل منفی و خطر ساز مکان جغرافیایی را مخاطره آمیز و پرهزینه برای توسعه می سازند و گاهی ظرفیت های مثبتی جهت توسعه و گسترش روستاهای ارائه می دهند. لذا بر عهده برنامه ریزان روستایی است که ابتدا پدیده های ژئومورفولوژی مؤثر بر روستا را مورد مطالعه قرار داده و فرایندهای حاکم بر آنها را شناسایی نموده و سپس به برنامه ریزی مناسب برای توسعه روستا در جهات مناسب اقدام نمایند. برای برنامه ریزی برای روستاهای و تهییه طرح های توسعه روستایی می بایست فرآیندهای تأثیرگذار ژئومورفولوژی را بر روستاهای مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار داد.

بطور کلی تأثیرات پدیده های ژئومورفولوژیکی را بر یک روستا بصورت زیر می توان طبقه بندی نمود: ۱- مکان گزینی و مکانیابی روستا، ۲- تأثیر بر توسعه فیزیکی روستا و تعیین جهات توسعه، ۳- تأثیر بر ساخت و سازهای روستایی از جمله شبکه معابر، تأسیسات و سیستم های خدمات رسانی روستا، ۴- تأثیر بر مورفولوژی روستا، ۵- تأثیر بر ایجاد تأسیسات و خدمات تفریحی و فرهنگی، ۶- تأثیر بر نقش های اقتصادی روستا، ۷- تأثیر بر مکان گزینی فضاهای و نقاط ارتباطی (امیر، ۱۳۸۲، ۱۸: ۱۳۸۲). با توجه به موارد فوق می توان به اهمیت مطالعه فرایندهای ژئومورفولوژیکی در برنامه ریزی و تهییه طرح های توسعه روستایی پی برد.

منطقه مورد مطالعه

روستای شاهکوه در ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی و ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی از نصف الیهار گرینویچ در استان گلستان و در ضلع جنوبی شهرستان گرگان قرار گرفته است. شاهکوه روستایی است که در میان قله های سر به فلك کشیده منطقه محصور شده است. این روستا در ارتفاع ۲۲۶۰ متری از سطح دریای آزاد قرار دارد که جزء مناطق سردسیر کشور به حساب می آید. روستای شاهکوه در فاصله ۷۵ کیلومتری از شهر گرگان واقع شده است. تابستانهای ملایم و معتدل و زمستانهای بسیار سخت، طولانی و طاقت فرسا از خصوصیات اقلیمی این منطقه می باشد. از نظر پراکندگی مکانی، این منطقه از بارش یکسان برخوردار نیست و در نقاط جنوبی کوهپایه های البرز به بیش از ۷۰۰ میلی متر می رسد که بارش در ارتفاعات بیشتر به صورت برف است. بر طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیت روستای شاهکوه ۱۷۰۱ نفر در قالب ۴۰۲ خانوار می باشد. این روستا اولین روستای اینترنتی ایران و جزء روستاهای هدف گردشگری با بافت با ارزش تاریخی می باشد که سبب شده مطالعه ما بر روی این روستا متمرکز شود.

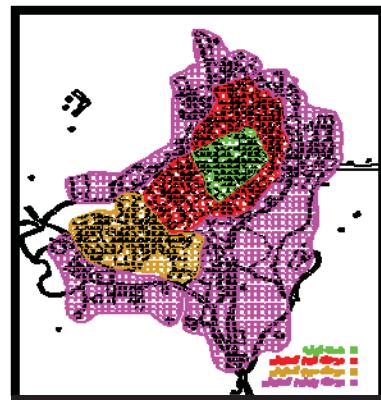
ت ۱: موقعیت روستای شاهکوه



بررسی نحوه شکل گیری، توسعه و دگرگونی ساختاری روستا

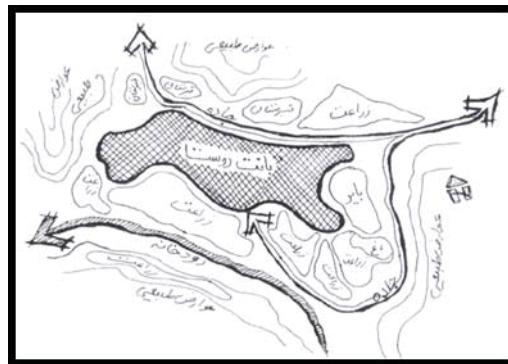
شکل گیری روستای شاهکوه بعلت موقعیت قرارگیری آن و وجود رودخانه ای در پایین روستا و شکل کوه های اطراف روستای فعلی و قرارگیری روستا در شیب شمالی - جنوبی، می تواند گویای آن باشد که به احتمال بسیار هسته اولیه روستا در محل مسجد و اطراف آن بوده است، چرا که بافت معماری روستا در مناسب ترین موقعیت دره و در مسیر راهی که از تنگه سمت شمال غربی روستا و نیز در پناه صخره ای که در همان سمت قرار دارد و نزدیکی به مکان امامزاده و قبرستان روستا و در فاصله مناسبی که از رودخانه داشته شکل گرفته است. مرحله دوم توسعه روستا، محدوده اطراف هسته اولیه می باشد که در تمام جهات از مرکز هسته اولیه، این توسعه ادامه پیدا می کند، و هسته اولیه را میان خود می گیرد. در این مرحله بافت معماری، خصوصیات هسته اولیه را هنوز حفظ کرده است. مرحله سوم توسعه روستا، در سمت جنوب شرقی مرحله دوم توسعه می باشد که با توجه به اینکه در این قسمت شیب طبیعی روستا ملایم می شود، تراکم بافت روستا کمتر شده ولی الگوها و اصالت های معماری مراحل قبل را نیز در خود جای داده است. مرحله چهارم توسعه روستا که ساختمان هایی را در بر می گیرد که به صورت هاله ای دور تا دور را در بر گرفته و حاشیه مراحل توسعه قبلی روستا می باشد. سطح اراضی روستا به دو بخش کلی تقسیم می شود: کشاورزی و مسکونی. مساحت روستا حدود ۲۳ هکتار می باشد. اراضی کشاورزی به دو بخش کلی تقسیم می شود: ۱) سطح کل زمین های زراعی روستا ۲۰۰۰ هکتار ۲) سطح زیر کشت سایر محصولات، ۱۲۰۰ هکتار.

ت ۲: روند رشد فیزیکی روستای شاهکوه



ژئومورفولوژی

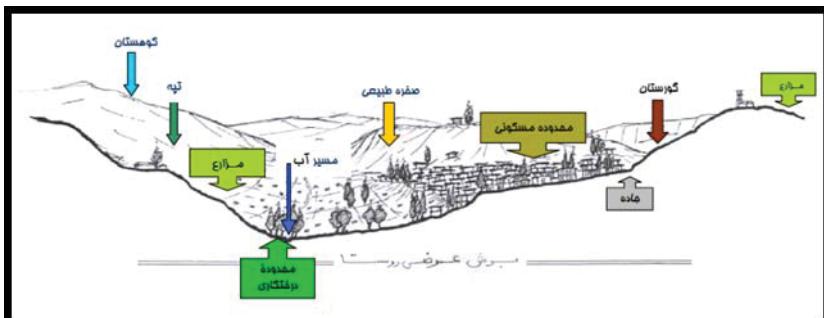
در گذشته برخی از واحدهای توپوگرافی به خاطر انگیزه‌های خاصی برای احداث سکونتگاهها انتخاب می‌شدند. مثلاً بعضی از واحدهای ژئومورفیک به دلیل دارا بودن نقش امنیتی، دفاعی و نظامی ویژه‌ای مورد توجه و گزینش قرار می‌گیرند، به عنوان مثال چاله‌ها و فرورفتگی‌های بسته و محصور، دره‌های پرشیب با جدارهای پرشیب و یا تپه‌ها و یا نقاط نسبتاً مرتفع و غیره، با این اهداف ساخته شده اند (زمدیان، ۱۳۷۸: ۳۲). اصولاً ارتفاعات با وجود داشتن محسن متعدد، به دلیل وجود شیب زیاد معابر، زمینهای صخره‌ای و سنگلاخی، ناهموار و صعب العبور بودن، محدودیت فضای زمین، فقدان خاک مناسب، مشکلات دفع فاضلاب، محدود بودن حوزه نفوذ روستایی و غیره برای استقرار روستاهای سایر سکونتگاهها خیلی مناسب نیستند (نگارش، ۱۳۸۲: ۱۳۵). بسیار اتفاق می‌افتد که یک تپه و یا دره سیر گسترش روستا را متوقف کرده و در نتیجه آن را به جهت دیگر که ممکن است عوارض کمتری داشته باشد، سوق دهد از آنجایی که اراضی هموار پیرامون روستاهای ممکن است زمینهای زراعی باشند، لازم است با شناسایی ویژگی‌های کمی و کیفی این عوارض، از مصرف زمینهای کشاورزی برای توسعه فضای روستای جلوگیری کرد (رهنمایی، ۱۳۸۴: ۱۱۴). در روستای شاهکوه اشکال توپوگرافی باعث ایجاد محدودیت در گسترش روستا شده است و سبب شکل گیری روستا به صورت بسیار مجتمع شده است. در شکل زیر می‌توان محدودیت‌های توپوگرافیکی روستا قابل مشاهده است.



فرآیندهای دامنه‌ای

دامنه‌ها، عموماً در موقعی که روستا برای توسعه فیزیکی با محدودیت اراضی مواجه می‌شود، مورد اشغال قرارمی‌گیرند و این امر اصولاً در مناطقی کوهستانی که با محدودیت فضایی مواجه اند اتفاق می‌افتد (نگارش، ۱۳۸۲: ۱۳۶). توسعه روستا بر روی دامنه‌ها از مسائلی است که توجه بیشتری را طلب می‌کند. زیرا شیب زمین امکان حرکات دامنه‌ای را تسهیل می‌نمایند و تی در مواردی شیب زیاد (بیش از ۳۰ درصد) می‌تواند عامل ناپایداری دامنه محسوب شود (Douglas, ۱۹۸۳: ۱۰۱). چون اغلب روستاهای آبادیها در پای کوهها واقع شده اند، بر اثر فعالیت این فرایندها آسیب‌های فراوانی می‌بینند. عوامل تأثیرگذار بر فعل شدن فرایندهای دامنه‌ای عبارتند از: ۱- همواری سطح شیب دار دامنه و نوع و جنس آن ۲- جنس مواد دامنه ای ۳- اندازه مواد دامنه ای ۴- میزان شیب دامنه ۵- شرایط آب و هوایی ۶- پوشش گیاهی ۷- حرکات تکتونیک ۸- نیروی ثقل.

بطورکلی، خیابانهای شب دار، کوچه‌ها و گذرگاههای تنگ و باریک، بناهای پلکانی، مشکل دفع آبهای سطحی و فاضلاب خانگی، رشد نامنظم و بی قواره روستا به دلیل محدودیت زمین و فضا، بافت روستای مغشوش و ناهمگن، مشکلات خدمات رسانی به این مناطق وغیره از جمله خصوصیات مناطق روستایی است که بر روی دامنه‌ها توسعه یافته‌اند (نگارش، ۱۳۸۲: ۱۳۵).



یکی دیگر از موارد تاثیرگذار ژئومورفولوژیک بر روستاهای لغزش می‌باشد. در حرکت دامنه‌ای از نوع لغزش سرعت جابجایی توده در تمام قسمتهای آن یکسان است، بدین ترتیب که به سمت عمق سرعت کاهش پیدا نمی‌کند (اصغری مقدم، ۱۳۷۸: ۶۸). این نوع حرکات در اکثر نقاط کوهستانی ایران اتفاق می‌افتد و موجبات خسارات و تلفات عمده‌ای را به طور سالیانه فراهم می‌آورد. با توجه که روستای مورد مطالعه ما نیز کوهستانی می‌باشد، امکان بروز چنین پدیده‌ای بسیار زیاد است.

فرآیند لغزش در حقیقت یکی از پدیده‌های مورفولوژیکی و مورفوژنتیکی است که در برنامه‌ریزیهای عمرانی مزاحمت‌هایی را به بار می‌آورد. این نوع اشکال در اغلب دامنه‌های نواحی کوهستانی تشکیل می‌گردد. همچنین روستاهای و روستاهایی که در محل فعالیت این نوع فرایندها واقع شده‌اند، خسارات جانی و مالی سنگینی را تا بحال دیده اند (نادر صفت، ۱۳۸۳: ۶۵). بنابراین، روستاهای و آبادیهایی که از شرایط فوق برخوردارند، امکان بروز لغزش و ایجاد خسارات در آنها زیاد می‌باشد.



منابع

- ۱- اصغری مقدم، محمدرضا(۱۳۷۸)، جغرافیای طبیعی شهر(۱) «ژئومورفولوژی» تهران، نشر مسوعی.
- ۲- رجایی، عبدالحمید(۱۳۷۳)؛ ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه ریزی و عمران ناحیه‌ای، تهران، انتشارات قومس.
- ۳- رهنماei، محمد تقی(۱۳۸۴)؛ مجموعه مباحث و روش‌های شهر سازی(جغرافیا)، تهران.
- ۴- زمردیان، محمد جعفر(۱۳۷۸)؛ کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی، تهران، انتشارات پیام نور.
- ۵- علایی طالقانی،(۱۳۸۲)؛ ژئومورفولوژی ایران، تهران، نشر قومس.
- ۶- نادر صفت، محمد حسین(۱۳۷۹)؛ ژئومورفولوژی مناطق شهری، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۷- نگارش، حسین(۱۳۸۲)؛ کاربرد ژئومورفولوژی در مکان گزینی شهرها و پیامدهای آن، مجله جغرافیا و توسعه.

امکان سنجی و قوع ناپایداری های دامنه ای در ارتفاعات شمال شرقی ایران (مطالعه موردی حوضه کوهستانی جاغرق واقع در بینالود میانی)

اریحانه برومند، ۲ سیددان اعلی زاده

۱: کارشناس ارشد ژئومورفولوژی - دانشگاه فردوسی مشهد. خراسان رضوی - مشهد بلوار حافظ ۱۹ - پلاک ۲

۲: خراسان رضوی - شرکت مهندسین مشاور آپا Email : da_alizadeh1363@yahoo.com

چکیده :

ناپایداریهای دامنه ای در نواحی کوهستانی ایران از رخدادهای مکرر هستند و به جهت آسیبی که بر اراضی و باغات، شهرها، جاده‌ها و بزرگراه‌ها ... وارد می‌آورند، دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشند. بروز این ناپایداریها در نواحی کوهستانی با توجه با تشديد کاربری زمین و استقبال عمومی از مناطق بیلاقی واقع در این نواحی و بادرنظرداشتن جاذبه‌های گردشگری در کنار وجود سازندگان سست وسطی، ممکن است منجر به مخاطرات محیطی و کاتاستوفیسم گردد. در این پژوهش تجربی روش تحلیلی، و به شیوه استقرایی است و به امکان سنجی و قوع ناپایداریهای دامنه ای در حوضه آبریز جاغرق واقع در استان خراسان رضوی و در جنوب غربی مشهد می‌پردازد، براساس عملکرد حاصل از بکار گیری مدل آنبلگان با استفاده از عواملی نظیر توپوگرافی - زمین شناسی - کاربری زمین - شبکه زهکشی رودخانه ای - گسل هاو پوشش گیاهی، ابتدا به ایجاد نفشه های واحد های کاری پرداخته و در نهایت پنهانه بندی حوضه مطالعه به سه پنهانه مستعد در بروز ناپایداریهای دامنه ای (منطقه با خطر کم ۱ بامساحت ۹۸۱ درصد، منطقه با خطر متوسط ۴۲۰۳۶ درصد و منطقه قابل توجه با خطر زیاد ۴۷۸۳ درصد) صورت گرفت. طبق نتایج حاصل از پنهانه بندی و هم چنین در نظر گرفتن ویژگی های زمین شناسی منطقه و جنس سنگ بستر دامنه ها به مرار بررسی مسائل هیدرولوژیکی به لحاظ افزایش بار دی در فصول خاص و بارش های شدید کوهستانی حوضه و نیز تغییر کاربری زمین به خصوص بر روی شبکه دامنه ها شرایط را برای وقوع هر چه بیشتر ناپایداریهای دامنه ای بپوشد پدیده لغزش در سطح منطقه بوجود می آورد که لزوم برنامه ریزی جهت مقابله با این ناپایداریها برای کاهش خسارات احتمالی ناشی از آن ضروری به نظر می رسد.

مقدمه :

ضرورت بررسی و شناخت حرکات توده ای دامنه ها به دلیل خسارات فراوانی که هم به لحظه مالی و هم به لحظه جانی به جوامع انسانی وارد می آورند، اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. از بین انواع حرکات توده ای دامنه، زمین لغزه ها از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. همه ساله در اثر وقوع لغزش در مناطق کوهستانی، حجم زیادی از سازندگان سطحی (خاک، آبرفت ها و مواد دامنه ای) تحت تاثیر نیروی ثقل و فرایند های دامنه ای، از شبکه های طبیعی به پائین حمل می شوند و در اثر جا به جایی و بر جای گذاری مواد ناشی از لغزش، خسارت زیادی به راه ها، کانال های آبیاری و آبرسانی، منابع طبیعی و مراکز مسکونی وارد می شود.

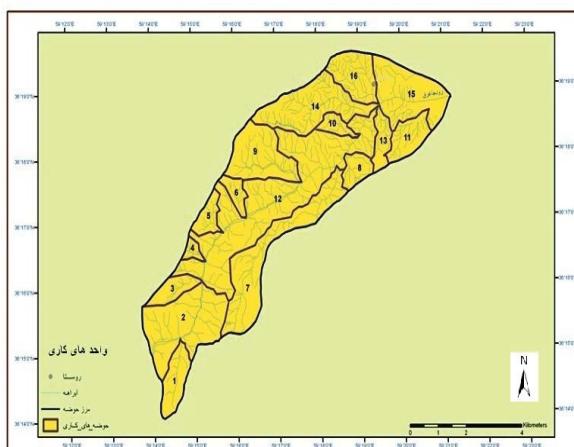
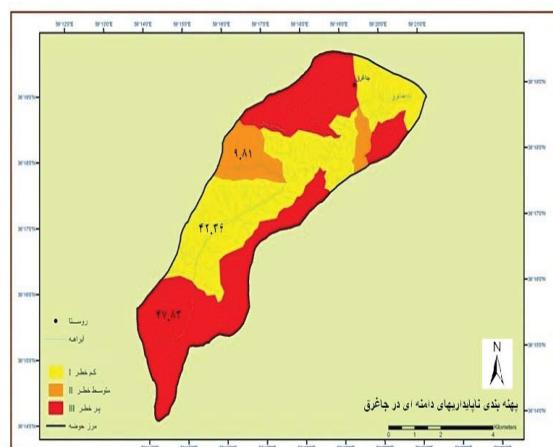
موادها و روش ها :

در این مطالعه روش پژوهش بصورت تجربی و تحلیلی و به شیوه استقرایی صورت گرفته است. ابتدا فاکتورهای ماثر در شکل گیری و تشديد حرکات دامنه ای و جریان های واریزه ای از طریق مطالعات کتابخانه ای و بررسی های میدانی و عکس های هوایی مورد ارزیابی قرار گرفتند سپس با توجه به مدل مورد استفاده نقشه های عامل تهیه گردید. مهم ترین ابزارهای پژوهش نقشه های توپوگرافی - شبکه زمین شناسی - کاربری اراضی - شبکه زهکشی و پوشش گیاهی است (بهنیافر - منصوری ۱۳۸۶ - ۳۳) نقشه های عامل در محیط نرم افزاری (GIS) ترسیم و بر مبنای بیشترین تاثیر عوامل امتیاز بندی شده اند که تحت عنوان نقشه واحدهای کاری در متن قابل مشاهده می باشد.

بحث و نتایج :

به دلیل شبکه زیاد در دامنه های حوضه آبریز جاغرق و نیز شدت هوازدگی فیزیکی و وجود سنگ های متامورفیک مواد تولیدی حاصل از عملکرد هوازدگی روی دامنه زیاد می باشد و درنتیجه امکان وقوع ریزش های واریزه ای و بهمن های سنگی را فراهم آورده است. مقادیر ریزش یافته قطعات سنگی تیز و گوشیده دار که حاصل تخریب شیسته ها و اسلیت ها است، بسیار زیاد می باشد. معمولا در محل هایی که آب چشممه ها و یا گنوات کوچک روی دامنه انتقال یافته باشد و یا وقوع رگبارهای شدید کوهستانی که منجر به خیس شدن خاک زیر قطعه سنگ ها می شود وقوع پدیده بهمن سنگریزش بیشتر خواهد بود. به ویژه در دامنه های مشرف به رودخانه اصلی که شبکه های ریزش قطعات سنگی بیشتر است. این ریزش های قطعه سنگی خسارات زیادی به باغات و سکونتگاهها وارد آورده است. هم چنین حجم قطعات سنگی خرد شده روی

دامنه زیاد است. طبق نتایج حاصل از پهنه بندی و هم چنین در نظر گرفتن ویژگی‌های زمین شناسی منطقه و جنس سنگ بستر دامنه‌ها بهمراه بررسی مسائل هیدرولوژیکی به لحاظ افزایش بار دی در فصول خاص و بارش‌های شدید کوهستانی خوبه و نیز تغییر کاربری زمین به خصوص بر روی شبیه دامنه‌ها شرایط را برای وقوع هر چه بیشتر ناپایداری‌های دامنه‌ای بوپژه پدیده لغزش در سطح منطقه بوجود می‌آورد که لزوم برنامه‌ریزی جهت مقابله با این ناپایداری‌ها برای کاهش خسارات احتمالی ناشی از آن ضروری به نظر می‌رسد. لازم به ذکر است که پس از بررسی هر یک از موارد ذکر شده در قسمت‌های پیشین و در نظر گرفتن امتیاز‌هایی که با توجه به اهمیت هر یک از پارامترهای تعیین گردید جدول امتیاز دهی زیر تدوین



گردید.

شاخص خطر پهنه بندی حرکات دامنه‌ای	مساحت بر حسب کیلومتر مربع	مساحت %
I	۱۷.۳۴	۴۲.۳۶
II	۳.۸۱	۹.۸۱
III	۱۸.۸۶	۴۷.۸۳
جمع	۴۰.۰۱	۱۰۰

واحد کاری	لیتوژوژی	گسل	شیب	پستی و بلندی	کاربری و بوش زمین	آب زیرزمینی	جمع
۱	۲	۲	۰.۲	۱	۰.۸	۰.۵	۶.۵
۲	۲	۲	۰.۲	۱	۰.۷۲	۰.۵	۶.۴۲
۳	۲	۲	۰.۲	۱	۰.۸	۰.۵	۶.۵
۴	۲	۰.۷	۰.۲	۰.۶	۰.۸	۰.۵	۴.۸
۵	۲	۰.۷	۰.۲	۰.۶	۰.۸	۰.۲	۴.۵
۶	۲	۰.۷	۰.۲	۱	۰.۸	۰.۲	۴.۹
۷	۲	۰.۷	۱.۲	۱	۰.۷۲	۰.۲	۷.۱۲
۸	۱.۴	۰.۷	۱.۲	۰.۶	۰.۸	۰	۴.۷
۹	۲	۰.۷	۱.۲	۱	۰.۷۲	۰.۲	۵.۸۲
۱۰	۲	۰.۷	۱.۲	۰.۶	۰.۸	۰	۶.۶
۱۱	۲	۰.۷	۱.۲	۰.۶	۰.۷۲	۰	۶.۵۲
۱۲	۱.۴	۰.۷	۰.۲	۱	۰.۷۲	۰.۲	۴.۲۲
۱۳	۱.۴	۰.۷	۱.۲	۰.۶	۰.۷۲	۰	۵.۹۲
۱۴	۲	۰.۷	۰.۲	۱	۰.۷۲	۰.۲	۶.۱۲
۱۵	۱.۴	۰.۷	۱.۲	۰.۶	۰.۷۲	۰	۴.۶۲
۱۶	۲	۰.۷	۱.۲	۰.۶	۰.۷۲	۰	۶.۵۲

نتایج حاصله از این پژوهش : الف - با مطالعه در زمینه ویژگی های زمین شناسی منطقه ، مشخص شد که جنس سنگ بستر دامنه ها در وقوع لغزش ها تا چه اندازه موثر بوده است . همان طور که قبلاً گفته شد ، قسمت اعظم حوضه آبریز جاغرق از واحد های سنگی شیست و فیلیت تشکیل یافته است . به طوری که این واحدها در برابر عوامل خارجی نظیر فرسایش و جریان آب مقاومت کمی داشته و به راحتی آسیب می بینند و به این ترتیب شرایط را برای بروز حرکات دامنه ای به ویژه لغزش ها فراهم می آورند . ب - پس از بررسی مسائل هیدرولوژیکی حوضه مشخص شد که رودخانه در اوخر زمستان و اوایل بهار بیشترین دبی جریان را دارد و با توجه به این که بارش های شدید در حوضه به دلیل کوهستانی بودن آن زیاد است ، شرایط برای سیلابی شدن رودخانه فراهم است که این مسئله بروز ناپایداریهای دامنه ای را تشدید می کند . ج - تغییر کاربری زمین به خصوص بر روی دامنه های شیب دار و بر هم زدن شیب طبیعی دامنه ها به منظور ساخت و ساز مکان های توریستی و تفریحی و هم چنین احداث باغات و ایجاد مناطق مسکونی شرایط را برای وقوع بیشتر حرکات دامنه ای و ناپایداریهای دامنه ای در منطقه فراهم آورده اند .

کلیدواژه : امکان سنجی- ناپایداری دامنه ای- جاغرق- شمال شرق

منابع:

- بهنیافر، ابوالفضل - منصوری (۱۳۸۶) پنهانه بندی ارزیابی زمین لغزه ها در دامنه های شمال غربی در زون بینالود - چشم انداز جغرافیایی شماره ۵ زمستان
- Alcantara, Ayala (2004) Geomorphology, natural hazard vulnerability and prevention of natural disaster in developing countries.
- Anbalagan, R (2004) Landslide hazard evalution and zoning mapping in mount – Ainous Terrain. Engineering Geol 36.
- Thierry. Y. Malet. J-P, sterlacchini, puissant, A., Maquaire, O. (2007) Lands lid susceptibility assessment by bivariate Application to a complex mountiaious environment . Geomorhology magazine xx (in the print) .methods at large scale
- Dai, f.c , Lee C,F (2002) Landslide characteristic and slop instability modeling using GIS. Lan tau iland. Hong kong – Geomorhology vol – 42, pp. 213 – 228 .

تحلیل ژئوهیدرولوژی چشمۀ کارستی گیلانغرب

۱. عبدالکریم ویسی، ۲. طاهر ولی پور، ۳. مجتبی چیت ساز، ۴. مسعود رحیمی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، veysi@ut.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، هیدروژئومورفولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، ta.valipour@yahoo.com

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، mojtabachitsaz@ut.ac.ir

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه تهران، masoud.rahimi@ut.ac.ir

مقدمه

форود و ویلیامز (۲۰۰۷) کارست را حوضه‌ای با هیدرولوژی و مرفلوژی خاص می‌دانند که در اثر انحلال زیاد سنگ و توسعه بالای تخلخل ثانویه به وجود آمده است. توپوگرافی تیپیک کارست، در ارتباط با زهکشی زیر زمینی می‌باشد بنابراین ارتباط نزدیکی با ژئومورفولوژی و هیدرولوژی دارد (ویل ۶۳؛ ۲۰۰۹، ۱). لندفرمهای کارستی که توسط فرایند ژئومورفیک عمل انحلال آب در سنگ بستر ایجاد می‌شود، تقریباً ۲۰٪ سطح قاره‌ها را می‌پوشند و بیش از یک چهارم جمعیت جهان در مناطق کارستی یا نزدیک به آن زندگی می‌کنند (форود و ویلیامز ۶۴؛ ۲۰۰۷، ۲۳). سفره‌های آب کارست به علت ویژگی‌های هیدرولوژیکی خاص خود متمایز از دیگر سفره‌های آبی می‌باشند (ماودرا و آندرو؛ ۲۰۱۱؛ ۲۶۵). فیوریلو (۲۰۰۹) با بررسی آبنگار چشمۀ‌های کارستی و دوره‌های کم باران در کاسپانیا ایتالیا پرداخت و نشان داد که در دوره‌های خشکسالی از آبدھی چشمۀ‌های کارستی کاسته و آبدھی چشمۀ‌های کارستی منطقه در هر سال وابسته به وضعیت بارش سال قبل از آن می‌باشد. چشمۀ کارستی گیلانغرب منبع اصلی تامین آب شرب و کشاورزی شهر گیلانغرب و روستاهای اطراف خود می‌باشند. حجم خروجی سالانه از این چشمۀ بیش از ۲۷ میلیون متر مکعب در سال است. بنابراین شناخت ویژگی‌های ژئوهیدرولوژیکی این چشمۀ به منظور مدیریت بهینه منابع آب منطقه لازم و ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این پژوهش شناخت ویژگی‌های هیدروژئولوژیکی چشمۀ گیلان غرب و تعیین سیستم کارستی آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش تحقیقی کاربردی است که مبتنی بر روش‌های کتابخانه‌ای و معیارهای کمی می‌باشد. در ادامه با محاسبه و تحلیل پارامترهای منحنی تاریسمان و ضریب فرود (α)، حجم ذخیره دینامیکی چشمۀ‌ها، ضریب خشکیدگی و ضریب تغییرات دبی نوع سیستم کارستی چشمۀ مشخص گردید. از داده‌های کمی ایستگاه هیدرومتری سراب گیلان غرب به عنوان داده اصلی تحقیق استفاده شد. از نرم افزارهای Excel و spss برای پردازش داده‌ها از نرم افزار ArcGIS برای ترسیم نقشه‌های مورد نیاز استفاده گردید.

بحث و نتایج و یافته‌ها

چشمۀ ای گیلانغرب در بازه زمانی ۱۲ ساله دارای دبی متوسط ۸۸۳ لیتر در ثانیه و براساس طبقه بندی مایتر جز چشمۀ‌های درجه ۳ محسوب می‌گردد. در نواحی غیرکارستی یا کمتر توسعه یافته کارستی، به طور معمول چشمۀ‌ها منحنی فرودی با روند خطی یکنواخت را نشان می‌دهند، اما در نواحی با توسعه یافته‌گی بالای کارست، چشمۀ‌ها دارای سه شکست یا ضریب فرود متفاوتند (آغازی و افزایشی؛ ۱۳۸۷؛ ۱۳). منحنی فرود یک منحنی نیمه لگاریتمی می‌باشد و در آن آبدھی وزانه ای چشمۀ با مقیاس لگاریتمی در مقابل زمان ترسیم می‌شود. اگر میزان ضریب α ، بین ۰/۰۰۱ تا ۰/۰۰۳ باشد، ضریب فرود ملایم می‌باشد. چشمۀ گیلان غرب دارای یک ضریب فرود و از نوع ملایم می‌باشد و میزان ضریب α آن ۰/۰۰۲ می-

63 - Waele, 2009

64 - Ford and Williams, 2007

باشد. در یک آبخوان کارستی، حجم آب موجود بطور پیوسته و بطور زمانی و مکانی تغییر می‌کند. حجم ذخیره دینامیکی بالا نشان دهنده عدم توسعه مجاری کارستی در آبخوان‌های کارستی می‌باشد. حجم ذخیره دینامیکی چشممه مورد نظر 4298320 مترمکعب می‌باشد که حاکی از عدم توسعه مجاری کارستی آن دارد. با فرض قطع منابع تغذیه پس از به اوج رسیدن دبی یک چشممه و با فرض آنکه این میزان آبدهی به طور ثابت از چشممه خارج گردد مدت زمان خاصی طول می‌کشد که از آن تحت عنوان ضریب خشکیدگی نام برده می‌شود (صفری؛ ۱۳۸۷، ۲۳). ضریب خشکیدگی چشممه وابسته به تغذیه می‌باشد، بدین معنا که بعد از قطع تغذیه مدت زمان معینی طول می‌کشد تا چشممه خشک گردد. ضریب خشکیدگی چشممه برابر با 894 روز بوده که نشان دهنده تاثیرپذیری کم چشممه از نوسانات بارش می‌باشد.

تحلیل معیارهای ژئوهیدرولوژیکی حاکی از افسان بودن سیستم کارستی چشممه گیلان غرب می‌باشد. در سیستم افسان ارتباط بین مجاری کارستی کم و توسعه نیافته می‌باشد. به همین دلیل واکنش این نوع چشممه‌ها به نوسانات بارش در کوتاه مدت بسیار جزئی بوده و تنها به نوسانات بارشی در چندین سال متوالی واکنش نشان می‌دهند. وجود یک ضریب فرود و ملامیم بودن آن حاکی از تاثیرپذیری کم چشممه از بارش بوده است. حجم ذخیره دینامیکی بسیار بالای چشممه حاکی از عدم توسعه مجراهای کارستی در آبخوان کارستی مورد نظر دارد. ضریب خشکیدگی یا زمان چشممه بسیار طولانی بوده که حاکی از تاثیرپذیری کم چشممه از نوسانات کوتاه مدت بارش و عدم توسعه مجاری کارستی آبخوان می‌باشد. در نهایت می‌توان گفت که چشممه گیلان غرب دارای سیستم افسان بوده و تغییرات آن در مقابل نوسانات بارشی کوتاه مدت کم بوده و توان بالایی در زمینه بهره برداری از آب چشممه وجود دارد.

مراجع

- ۱- صفری، فرشاد، (۱۳۸۷)، مقایسه توسعه کارستی توده برآو- بیستون و تاقدیس نوا در استان کرمانشاه، پایان نامه در مقطعه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، استاد راهنمای دکتر جعفر بیگلو، منصور، بهمن ۱۳۸۷.
- ۲- عبدالوحید، آغاسی، احمد، افراسیابیان، ۱۳۸۷، هیدرولوژی کارست.
- 3- Ford, D.C., Williams, P.W., 2007. *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. Wiley Chichester, United ingdom. 562.
- 4- Waele, J., Plan, L., Audra,ph.,(2009). *Recent developments in surface and subsurface karst geomorphology: An introduction*, *Geomorphology*, VOL: 106.
- 5- Mudarra , M., Andreo ,B.(2011). *Relative importance of the saturated and the unsaturated zones in the hydrogeological functioning of karst aquifers: The case of Alta Cadena (Southern Spain)*. *Journal of Hydrology* 397, 263–280.

مقایسه برف مرز دائمی قلل مرتفع شمال ایران و ارارات در ترکیه

غلام حسن جعفری

استادیار دانشگاه زنجان afaraihas@yahoo.com

مقدمه

ارتفاع برف مرز دائمی به عوامل مختلفی بستگی دارد که نمی‌توان به راحتی آن‌ها را تجزیه و تحلیل نمود. با توجه به ارقام ارائه شده برای ارتفاع برف مرز کنونی ایران، در منابع مختلف، می‌توان گفت که ایران باید یخچال کوهستانی فعال زیادی داشته باشد. ولی واقعیت این طور نیست. از طرفی قلل مرتفعی مثل؛ دماوند و علم کوه، در ناهمواری‌های شمالی این سرزمین، برف مرز متفاوتی دارند در صورتی که تفاوت عرض جغرافیایی زیادی ندارند. روی این اصل بر آن شدیدم که اثر متغیرهای زئومورفولوژیک را در تفاوت برف مرزهای دماوند، علم کوه، سبلان و ارارات (یک ناهمواری خارج از ایران) مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روشها

برای یrrرسی ارتفاع برف مرز نواحی مورد مطالعه علاوه بر مطالعات کتابخانه‌ای و استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه از بازدیدهای میدانی نیز برای تکمیل و تأیید مطالعات استفاده شده است. در این مقاله سعی شده که با یک دید سیستمی نسبت به موضوع اختلاف ارتفاع برف مرز با توجه به ابعاد محور ناهمواری‌ها پرداخته شود و منکر این نکته نیست که علاوه بر این عوامل عواملی دیگری نیز هستند که یا مربوط به ناهمواری‌ها و یا مربوط به سایر پارامترهای منطقه هستند.

بحث و بررسی

دماوند بلندترین قله غرب اسیاست (Jon Davidson, 2004) ولی برف مرز دائمی ارارات به مراتب پایین‌تر از دماوند است. یک کلاهک یخچالی قله آرارات را پوشانده است از طرف دیگر علم کوه به عنوان دومین قله در البرز برف مرز پایین‌تری نسبت به دماوند دارد. علت این امر هر چه باشد فقط به عرض جغرافیایی بر نمی‌گردد. ناهمواری‌های شمال ایران دارای چندین قله بالاتر از چهار هزار متر هستند که در حال حاضر یخچال‌های فعال و یا ثابتی در درون آن‌ها شکل گرفته است. قله مرتفع ارارات بزرگ در خاک ترکیه نیز دارای یخچال فعال است، که برف مرز آن در ارتفاع کمتری نسبت به قله‌های مرتفع البرز است. از آن جایی که این قلل از نظر عرض جغرافیایی تفاوت چندانی با هم نداشته و گاه شباهت‌های خاصی نیز از نظر زمان و منشأ شکل گیری با هم دارند، بر آن شدیدم که عوامل تفاوت برف مرز دائمی آن‌ها را بررسی نماییم. قله دماوند با ارتفاع ۵۶۱۱ متر (Nasrabadi, 2010) در Malakotian and Moeen Vaziri, 2010 (زمدیان، ۱۳۸۱) سبلان (۴۸۱۱ متر) در Sarikaya, 2009: 61 در ترکیه، از جمله قللی هستند که در قسمت‌های مرکزی رشته کوه الپ-هیمالیا واقع شده اند و به غیر از علم کوه، بقیه بر اثر فرایند انشفسانی شکل گرفته اند که شباهت‌هایی در شکل ناهمواری‌های آن‌ها دیده می‌شود. همانگونه که گفته شد این تفاوت ارتفاعی می‌تواند برایندی از عوامل مختلفی باشد از جمله:

۱-۳ عرض جغرافیایی: این ناهمواری‌ها از نظر عرض جغرافیایی تفاوت چندانی با هم ندارند. ارارات با عرض جغرافیایی $39^{\circ}7'$ درجه شمالی، بیشترین عرض جغرافیایی و پایین‌ترین برف مرز (5100 متر) را دارا می‌باشد. همانطور که از این اعداد بر می‌آید در حدود چهار درجه بین این دو قله تفاوت عرض جغرافیایی وجود دارد. برآوردهای محققین قبلی نشان داده است که هر درجه عرض جغرافیایی می‌تواند حدود 90 متر اختلاف در ارتفاع برف مرز ایجاد نماید. در مجموع این عامل می‌تواند $1/5$ متر اختلاف ارتفاع در برف مرز دائمی ایجاد نماید.

۲-۳ طول جغرافیایی: هرچند تغییر در طول جغرافیایی اثر کمتری بر شرایط آب و هوایی دارد ولی از انجایی که منبع رطوبت و بارش در غرب ایران و ترکیه واقع شده است و میزان بارش و رطوبت نسبی هوا از غرب به شرق کاهش می‌یابد و در نتیجه با خشک شدن هوا برف مرز دائمی نیز بالاتر می‌رود. هر درجه طول جغرافیایی می‌تواند $15/8$ متر ارتفاع برف مرز را از غرب به شرق تغییر دهد. ارارات غربی ترین منطقه با طول جغرافیایی $44/3$ درجه شرقی و دماوند با طول شرقی $52/11$ درجه، شرقی ترین قله منطقه مورد مطالعه است که بر این اساس می‌تواند $129/4$ متر اختلاف ارتفاع در برف مرز ایجاد گردد.

۳-۲ موقعیت نسبی: در اینجا منظور از موقعیت نسبی، قرار گیری مناطق مرتفع کوه در مجاورت ارتفاعات بلند دیگر و یا شهرهای مختلف و آلووده و یا بیابان‌ها و کویرهای وسیع است. زمانی که به این موضوع پرداخته می‌شود توجه به این نکته ضروری است که در شمال ایران سلسه جبالی که به طول بیش از ۶۰۰ کیلومتر امتداد دارند در بیشتر نواحی خط الرأس آن‌ها از ارتفاع ۴۰۰۰ متری می‌گذرد دارای قللی هستند که بسیاری از آن‌ها ارتفاعی بیش از این مقدار به خود گرفته‌اند و قلل مورد مطالعه ما از جمله انها محسوب می‌شوند. این وضعیت نسبت به ارارات که به صورت جزیره‌ای و ناگهانی سر از دشت‌های همواری که ارتفاع کمتر از ۱۵۰۰ متر دارند سر به فلک کشیده، دو خصوصیت یا ویژگی بارز را برای کاهش ارتفاع برف مرز فراهم می‌نماید اول اینکه توده هوایی که شمال ایران و در نتیجه این قلل را تحت تأثیر قرار می‌دهند در یک منطقه وسیع ارتفاع بیش از ۴۰۰۰ متری را دارند که باعث ریزش‌های جوی در یک سطح وسیع می‌گردند تا توده هوایی که به ارارات می‌رسد و از یک سری دشت‌های کم ارتفاع عبور کرده و در اکثر جاها زیر نقطه شبنم بوده ولی به طور ناگهانی با برخورد به کوهستان صعود کرده و شرایط اشباع و بارش برایش فراهم شده و ریزش‌های بیشتری را در سطح کوچکتر فراهم می‌آورد.

۴-۳ سطح دریافت کننده انرژی: مسئله دیگری که در این مورد اثر گذار است این است که در نواحی البرز سطوح بیشتری وجود دارند که هم سطح ارتفاعاتی مثل علم کوه بوده و یا ارتفاع نزدیک به آن دارند و یا در مورد قله ای مثل دماوند سطوح بیشتری وجود دارند که اختلاف ارتفاعی کمتری با قله و مناطق بر فرگیر کوهستانی نسبت به ارارات دارند. در نتیجه این سطوح باعث می‌شوند که از یک طرف سطوح پوشیده از برف وسیعتر از ارارات باشد و شاید با توجه به البدوی زیاد برف این طور به نظر برسد که در پایین نگه داشتن ارتفاع برف مرز دائمی این مناطق نقش دارند.

۷-۳ جنس زمین: در این مورد می‌توان به ارارات اشاره کرد که تناوب لایه‌های سست و سخت در این ناهمواری باعث تسريع فرسایش گردیده و عقب نشینی سریع لایه سست و ریزش‌های شدید لایه سخت را به همراه داشته است. این موضوع از یک طرف باعث گسترش مکانهای مناسب برای تجمع برف شده و از طرف دیگر باعث ریزش‌های سنگی بر سطح برف گردیده که به صورت محافظی از ذوب شدن سریع برف جلوگیری نموده و گسترش بیشتر یخچال را به همراه دارد و در نتیجه سرعت حرکت یخ را به پایین دست بیشتر می‌کند و باعث کاهش ارتفاع برف مرز دائمی می‌گردد. در صورتی که قله ای مثل دماوند که به صورت توده ای و سخت می‌باشد هنوز زمان شرایطی مثل ارارات را برایش فراهم نساخته است.

۸-۳ فعالیت اتشفسان: دماوند به عنوان یک اتشفسان نیمه فعال که گاز گوگرد از ان متصاعد می‌گردد، نسبت به ارارات که یک اتشفسان خاموش و فاقد هرگونه فعالیت فومروی است، شرایط دمایی بالاتری دارد. و در نتیجه ارتفاع برف مرز بالاتری را به خود اختصاص داده است.

۹-۳ مقدار شیب: یکی از پارامترهایی که بر مقدار انرژی دریافتی از خورشید اثر می‌گذارد مقدار و جهت شیب است. در اولین بررسی از مقدار شیب در کوهستان‌های مورد مطالعه به این نتیجه رسیدیم که مقدار شیب در هر سه رشته کوه مورد مطالعه یکسان بوده و نمی‌تواند در متفاوت مقدار انرژی دریافتی از خورشید و در نتیجه اختلاف ارتفاع برف مرز دائمی اثری داشته باشد.

۱۰-۳ جهت شیب: اما جهت شیب از فاکتورهای اساسی است که با توجه به امتداد ناهمواری اصلی تعریف می‌شود به این صورت که در دماوند این امتداد غرب جنوب غرب-شرق شمال شرق بوده و این امتداد که در ارارات به صورت مشخص نیست می‌تواند در حدود برف مرز را بالاتر بیاورد به این ترتیب که دامنه‌هایی که امتداد ناهمواری از آن‌ها از غرب به شرق باشند شیب‌های شمالی می‌تواند پایین ترین ارتفاع برف مرز را به خود اختصاص دهد و هر چه این امتداد به جهت شمال-جنوب نزدیک شود ارتفاع برف مرز بالاتر می‌رود (حتی در دامنه‌های نسرم).

۱۱-۳ محور ناهمواری: در اینجا منظور از امتداد ناهمواری‌ها خطی است که بلندترین قله‌های یک ناهمواری را به هم وصل می‌کند. این خط دارای مشخصه‌هایی است که در بررسی ارتفاع برف مرز دائمی می‌تواند قابل توجه و بررسی باشد.

نتیجه گیری

در این تحقیق مشخص شد که عواملی چون عرض جغرافیایی و امتداد محوری ناهمواری و جهت ناهمواری نسبت به توده هوایی مؤثر بر منطقه (یا توده هوایی) که گرما و خشکی را به کوهستان به ارمغان می‌آورند و یا رطوبت را) وضعیت فراز و فرود محور ناهمواری، جنس زمین، عمر تحولات ناهمواری بر اثر عوامل بیرونی و ... می‌توانند اثر زیادی را بر ارتفاع برف مرز بگذارند ولی با توجه به موقعیت جغرافیایی اثر گذاری هر کدام فرق می‌

کند. برای مثال هر چند عرض جغرافیایی به عنوان مهمترین عامل در تفاوت برف مرز بین ارارات و دماوند شناخته شود ولی در مورد دماوند و علم کوه این اختلاف ارتفاع به ابعاد ناهمواری موقعیت ناهمواری نسبت به عوامل مختلف بر می‌گردد.
کلمات کلیدی: برف مرز، یخچال، ارارات، کلاهک یخی، ابعاد ناهمواری، عرض جغرافیایی.

منابع و مأخذ

- ۱- پدرامی، منوچهر، سن مطلق کواترنر، مجله دانشکده علوم، جلد ۱۷ شماره ۳ و ۴، ۱۳۷۶.
- ۲- پروی، کریستف، ترجمه ثروتی، محمد رضا، یخنیان کواترنر در قسمت‌های داخلی کوه‌هستان زردکوه در رشته کوه زاگرس، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۲۶، سال ۲۳، شهریور ۱۳۶۹، صص ۳۵-۷۷.
- ۳- تعبالد، نیکولا، ترجمه اسدیان، خدیجه، مبانی زمین شناختی ماقبل تاریخ، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳۶۴.
- ۴- جعفری، غلام حسن، تأثیر جهت ناهمواری‌ها در ارتفاع خط تعادل آب و بخ کواترنر ایران، رساله دکتری دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۸.
- ۵- جباری عیوضی، جمشید، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ دوم، ۱۳۷۴.
- ۶- حریریان، محمود، شناخت پیکر زمین، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ۱۳۴۸.
- ۷- رامشت، محمد حسین و کاظمی، محمد مهدی، آثار یخچالی در حوضه اقلید فارس، رشد آموزش جغرافیا، شماره ۷۹، ۱۳۸۶، صص ۱۱-۳.
- ۸- رامشت، محمدحسین، نقشه‌های ژئومورفولوژی (نمادها و مجازها)، انتشارات سمت، ۱۳۸۵.
- ۹- رامشت، محمدحسین، آثار یخچالی در زفره اصفهان، طرح پژوهشی شماره ۸۰۰۳۰۵/۲۷ ۱۳۸۱/۳/۲۷ شورای پژوهشی دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۱.
- ۱۰- زمردیان، محمدجعفر، ژئومورفولوژی ایران اقلیمی و دینامیک بیرونی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۱.
- ۱۱- معتمد، احمد، جغرافیای کواترنر، انتشارات سمت، ۱۳۸۲.
- ۱۲- نگارش، حسین و خسروی، محمود، کلیات ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۷۷.
- ۱۳- نعمت‌اللهی، فاطمه و رامشت، محمدحسین، آثار یخساری در ایران، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۴، صص ۱۶۲-۱۴۳.
- ۱۴- یمانی، مجتبی، ژئومورفولوژی یخچال‌های زردکوه (بررسی اشکال ژئومورفولوژیک و حدود گسترش آنها) پژوهش‌های جغرافیایی- شماره ۵۹، بهار ۱۳۸۱، صص ۱۳۹-۱۲۵.
- ۱۵- یمانی، مجتبی، جباری عیوضی، جمشید و گواری، ابوالقاسم، شواهد ژئومورفولوژیکی مرزهای یخچال در دامنه‌های کرکس، فصلنامه مدرس علوم انسانی برنامه‌ریزی و آمایش فضای فوروردین ۱۳۸۶، سال یازدهم، شماره ۷۰، صص ۲۲۸-۲۰۷.
- 16- 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.
- 17- Humlom, O., Rock glacier appearance level and rock glacier imitation line altitude; A Methodological approach to the study of rock glaciers, Arctic and Alpine research, 20(2), 160- 178, 1988.
- 18- King, C.A.M. Techniques in geomorphology, Londan, 1970.
- 19- Retter, D.F. kochel, R.C. Millir, J. Process geomorphology, WM.C. Brown publishers, 1993.
- 20- Malakotian. sara and Moeen Vaziri. hossin, The 1 st International Applied Geological Congress, Department of Geology, Islamic Azad University - Mashad Branch, Iran, 26-28 April 2010
- 21-Saeid Jalili Nasrabadi, GEOTHERMAL DISTRICT HEATING AND SWIMMING POOL IN THE SABALAN AREA, IRAN, GEOTHERMAL TRAINING PROGRAMME Reports 2004.

بررسی تغییرات مرزهای قلمرو مجاور یخچالی و عصر حاضر در زاگرس شمال غربی (مطالعه موردی؛ تاقدیس قلاچه)

سجاد باقری سیدشکری^۱، مریم جعفری اقدم^۲، کیوان باقری سیدشکری^۳، سیروس فخری^۴

^۱دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران. sbagheri.geo@gmail.com

^۲دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان. M.jafari.geo@gmail.com

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور، دانشگاه تهران

^۴دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

مقدمه :

بسیاری از فرایندهای ژئومورفیک از قبیل هوازدگی، فرسایش و رسوب‌گذاری توسط اقلیم کنترل می‌شوند و سامانه‌های ژئومورفیک مختلف به تغییرات اقلیم حساسیت زیادی نشان می‌دهند(گودی^{۶۵}، ۱۹۹۶؛^{۵۹}). اصطلاح پریگلاسیر اولین بار در سال ۱۹۰۹ توسط لویزینسکی^{۶۶} در مورد مناطقی که در پایین‌تر از مناطق یخچالی واقع شده‌اند و ویژگی‌های مناطق یخچالی را باشد کمتری دارا هستند، بکار برده شد. بسیاری از مناطق معتدل در ارتفاعات بالا بصورت فصلی تحت تاثیر یخ‌زدگی که در درجه اول بر رشد گیاهان تاثیرگذار است، قرار می‌گیرند و بعنوان مناطق مجاور یخچالی طبقه‌بندی می‌شوند(ولیامزو اشمیت^{۶۷}، ۱۹۸۹؛^۲). رشتۀ کوه زاگرس به دلیل شرایط خاص جغرافیایی و تاثیر عامل ارتفاع چه در دوره‌های یخچالی گذشته و چه در عهد حاضر تحت تاثیر قلمروهای شکل‌زایی متفاوتی قرار دارد و شواهد ژئومورفولوژیکی فراوانی در این رابطه در گستره‌ی این کوهستان یافت می‌شود. در قلمرو رشتۀ کوه زاگرس تغییر مرز قلمرو پریگلاسیر یکی از پیامدهای تغییرات اقلیمی دوره کواترنر است. اثبات حاکمیت و شناخت تغییرات مرزهای پریگلاسیر در تاقدیس قلاچه با توجه به اهمیت این موضوع در شناخت و بازسازی شرایط اقلیمی گذشته و هچنین درک بهتر تحولات ژئومورفولوژیکی منطقه ضروری می‌باشد. هدف این پژوهش شناخت بازسازی مرز تحتانی قلمرو مجاور یخچالی در گذشته و تعیین مرز کنونی آن در منطقه مورد مطالعه است.

مواد و روش‌ها :

در این پژوهش از روش‌های کتابخانه‌ای، مدل‌های مفهومی و نرم افزاری و استفاده شده است. در ادامه پایگاه داده‌ای در محیط ArcGIS برای داده‌های بارش و دما ایجاد و داده‌های مربوطه در آن ثبت گردید. ضریب همبستگی و معادله خط رگرسیون دما و بارش با عامل ارتفاع در منطقه محاسبه گردید. با توجه به رابطه همبستگی میان عناصر دما، بارش و ارتفاع، نقشه دما و بارش گذشته و زمان حال بصورت سالانه ترسیم و سپس با استفاده از روش‌های هوم لوم و فرنچ مرز قلمرو پریگلاسیر در زمان گذشته و حال تعیین و نقشه‌های مربوطه در محیط ArcGIS ترسیم گردید. نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و تصاویر سنجنده IRS سال ۲۰۰۲ منطقه بعنوان ابزار اصلی تحقیق و داده‌های دما و بارش ایستگاه‌های باران‌سنگی و تبخیرسنگی موجود بعنوان داده‌های اصلی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند.

یافته‌های تحقیق :

دما و بارش

برای بدست آوردن شبیه تغییرات دما و بارش از آمار ایستگاه‌های داخل و نزدیک منطقه مورد مطالعه استفاده گردید. ضریب همبستگی دما (R^2) ۰/۷۴۶۴ بوده و به معنی ارتباط ۷۴ درصدی افت دما با متغیر ارتفاع است که با ضریب همبستگی برابر با ۰/۸۶- رابطه معناداری در سطح اطمینان

65- Goudie 1996

66 - Lozinski, (1909)

67 - Williams and Smith, 1989

بیش از ۹۵ درصد را نشان می‌دهد. ضریب همبستگی بدست آمده برای رابطه مقادیر بارش نسبت به ارتفاع برابر با ۸۷٪ است و ضریب همبستگی آن با ۹۳٪ رابطه مستقیم معناداری در سطح اطمینان بالای ۹۹ درصد را نشان می‌دهد.

روش هوم لوم

همولوم^{۶۸} (۱۹۸۸، ۱۷۸-۱۶۰) مرز منطقه پریگلاسیر را در مناطق مرتفع با خط همدما متوسط ۱۰ درجه سلسیوس در گرمترین ماه سال مطابقت می‌داند. بنابراین در منطقه مورد مطالعه با قبول گردایان ۷ درجه به ازای هر ۱۰۰۰ متر ارتفاع (به دلیل مرتفع و کوهستانی بودن منطقه و حجم بارش زیاد در آن)، و به دست آمدن معادله رگرسیون عامل ارتفاع و دما در گرمترین ماه سال، خط همدما متوسط ۱۰ درجه سانتی‌گراد گرمترین ماه سال با منحنی میزان ۲۲۴۰ تا ۲۱۰۰ متر مطابقت دارد. بنابراین دامنه ارتفاعی ۲۲۴۰ تا ۲۱۰۰ متر در زمان گذشته در قلمرو سیستم مجاور یخچالی جای می‌گیرد و از ارتفاع ۳۰۴۰ متر به بالا در زمان حال نیز در قلمرو مجاور یخچالی جای می‌گیرد.

روش فرنچ

به نظر فرنچ^{۶۹} (۱۹۹۲-۱۵۷، ۱۹۹۲) تمام محیط‌هایی که دمای متوسط سالانه آنها کمتر از ۳ درجه سلسیوس باشد در قلمرو مجاور یخچالی جای می‌گیرند. با توجه به نظر فرنچ، مرز قلمرو مجاور یخچالی در زمان گذشته در ارتفاع ۲۳۰۰ تا ۱۷۰۰ متر است (شکل ۳۹). در زمان حال از ارتفاع ۲۳۰۰ متر به بالا جزء قلمرو مجاور یخچالی محسوب می‌شود.

نتیجه گیری:

برای محاسبه روش‌های، فرنچ و هوم لوم، رگرسیون دما و بارش حال حاضر منطقه با ارتفاع محاسبه و سپس دما و بارش منطقه در آخرین دوره یخچالی برآورد گردید. رژیم دما و بارش در منطقه وابسته به عامل ارتفاع بوده و دو پارامتر دما و بارش سالانه در ارتباط با اختلاف ارتفاع، ایجاد کننده مناطق مورفوژنتیک در منطقه مورد مطالعه می‌باشند. براساس روش هوم لوم، مرز قلمرو مجاور یخچالی در زمان گذشته در ۲۲۴۰ تا ۲۱۰۰ و در زمان حال مرز تحتانی آن در ارتفاع ۳۰۴۰ متری واقع شده است. براساس روش فرنچ، قلمرو مجاور یخچالی در زمان گذشته در محدوده ارتفاعی ۱۷۰۰ تا ۲۳۰۰ متری حاکمیت داشته و در زمان حال حد تحتانی این مرز در ارتفاع ۲۳۰۰ متری واقع شده است. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که مقایسه نتایج به دست آمده از روش‌های مذکور و شواهد ژئومورفولوژیکی آخرين دوره یخچالی اثبات کننده حاکمیت قلمرو مجاور یخچالی در دوره وورم و حاکمیت ضعیف این قلمرو در طول دوره سرد سال در تقدیس قلاچه می‌باشد.

منابع:

1. Goudie, AS, (1996). Geomorphological 'hotspots' and global warming. *Interdisciplinary Science Reviews*. Vol 21: 253–259.
2. Humlum,O. (1988). Rock glacier appearance level and rock glacier initiation line altitude: a methodological approach to the study of rock glaciers. *Journal of Arctic and Alpine research.*,20(2):160-178.
3. Lozinski, W. (1909). über die mechanische Verwitterung der Sands tein im gemabigten klima, *Bulletin International de L'Academie des sciences de Cracovie class des sciences mathematiques et Naturelles*.Vol,1:1-25.
4. Williams, P.J., M.W. Smith. (1989). *The Frozen Earth: Fundamentals of Geocryology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 306p.
5. French, H.M. Harry, D.G. (1992). Pediments and cold-climate conditions, Barn mountains, unglaciated northern Yukon, Canada. *Geografiska Annaler* 74A, 145-157.

⁶⁸ - Humlum,O. 1988

⁶⁹ - French,H. M. Harry, D.G. (1992)

مورفودینامیک ساحلی و تغییرات دوره‌ای سدهای ساحلی دلتای رودخانه‌های گز

^۱سمیه عمام الدین، ^۲سمیه ذهاب ناظوری

^۱دانشگاه گرگان- emadodin@yahoo.com

^۲دانشگاه تهران- zahab@ut.ac.ir

مقدمه

محیط شکل زایی ویژه ناشی از فرایندهای هیدرودینامیکی فعال در مناطق ساحلی، موجب پیدایش اشکال و عوارض متنوعی از جمله سدهای ساحلی می‌شوند (هدایی، ۱۳۸۳، ۵). سدهای ساحلی حدود یک هشتتم خطوط ساحلی جهان را تشکیل می‌دهند و معمولاً در امتداد خطوط ساحلی کم عمق و در بخش‌های نزدیک خط ساحلی رشد پیدامی کنند. آنها لندرم های کشیده ای هستند که به وسیله ته نشین شدن رسوباتی که از سمت دریا به ساحل می‌آیند یا رسوباتی که توسط رودخانه‌ها به خط ساحلی حمل می‌شوند تشکیل می‌شوند. این سدها نهایتاً به وسیله امواجی که به صورت مایل به ساحل برخورد می‌کنند و موجب حرکت مواد در امتداد سواحل می‌شوند رشد پیدا کرده و تالاب‌های جزرومدی را بوجود می‌آورند (برد، ۱۹۹۹، ۱۷۲).

سدھای ساحلی منشاء متفاوتی دارند. اکثر آنها در نتیجه بالا آمدن فلات قاره در پس روی آب دریا در دوران یخچالی تشکیل شده‌اند. لایه‌های رسوبی تشکیل دهنده سدهای ساحلی عمدتاً قاره‌ای هستند، در نتیجه افزایش سطح آب دریا، رسوب گذاری به سوی جلگه ساحلی توسعه یافته و سدهای ساحلی تکامل می‌یابند (دالنبرگ، ۲۰۰۸، ۴۰۲). در سالهای اخیر کارهای زیادی در زمینه سدهای ساحلی شده است که می‌توان به مواردی از آنها اشاره کرد. به طور کلی هدف از این پژوهش بررسی مقایسه فرایندهای حاکم بر محیط خشکی و هیدرودینامیک حاکم بر دریا در شکل گیری سدهای ساحلی دلتای رودخانه‌های گز و تعیین تغییرات آنها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست می‌باشد. به نظر می‌رسد متغیرهای موثر در تشکیل سدهای ساحلی رودخانه گز عمدتاً تحت تاثیر فرایندهای ناشی از هیدرودینامیک دریا (امواج، جزرومد و جریان‌های ساحلی) و نیز هیدرودینامیک رودخانه در سطح دلتای این رودها از سوی خشکی است. اورتل ۷۰ و همکاران (۲۰۰۴، ۶۷) جزایر سدی در سواحل اقیانوس اطلس میانی در شبه جزیره دل ماروا را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که موج عامل اصلی تشکیل جزایر سدی می‌باشد.

هافمن ۷۱ و همکاران (۲۰۰۴، ۱۳۳) مدلی برای تکامل سدهای ساحلی بر حسب توسعه مورفولوژیکی و تغییرات زمانی در سواحل غرب پومرانیا در شمال غربی آلمان ارائه دادند.

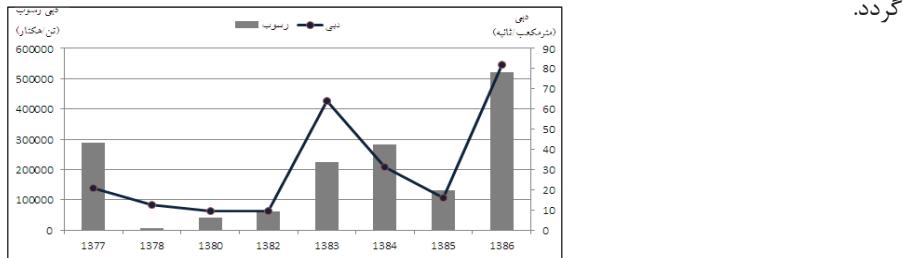
مواد و روشها

برای بررسی تغییرات زمانی و مکانی رودخانه‌های گز و سدهای ساحلی آن از تصاویر ماهواره‌ای لندست، TM ژوئن سال ۱۹۹۰ (باندهای ۱۷۶) و تصاویر ETM آوریل سال ۲۰۰۰ (باند ۱۳۳) و ماه می ۲۰۰۵ (باندهای ۱ تا ۷) استفاده شده است. تصاویر مذکور توسط نرم افزار ENVIR ژئورفرنس و پردازش شده و تغییرات ابعاد و وسعت سدهای ساحلی در قالب نقشه‌های زمانی از آنها استخراج شده است. برای بررسی دامنه‌های جزرومد از آمار روزانه جزرومد سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۹ سازمان نقشه برداری استفاده شده است. برای بررسی تاثیرات باد در جهات نقل و انتقال ماسه‌های بادی در سطح سدهای ساحلی، گلباد‌های فصلی جاسک و میناب در نرم افزار WERPLOT view ترسیم و ارتباط آنها با تشکیل سدهای ساحلی منطقه بررسی شده است. داده‌های مذکور در نهایت بر روی نقشه پایه منتقل و در نرم افزارهای Arc/GIS تلفیق و تطبیق داده شده‌اند. تکنیک کار پژوهش، مقایسه تغییرات ایجاد شده در سدهای ساحلی و تجزیه و تحلیل این تغییرات در قالب نرم افزارها و نقشه‌های مورد

اشاره و نیز اطلاعات آماری هواشناسی و هیدرولوژی طی این دوره بوده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از طریق ابزار های مشاهده غیر مستقیم تطبیق داده شده و کنترل گردیده اند.

دینامیک رودخانه گز و تغییر مسیر آن

انتقال مواد رسوبی به محدوده خط ساحلی و تغییر مسیر رودخانه‌ها در سطح جلگه‌های ساحلی نقش اساسی در مورفلوژی قاعده دلتاها به عهده دارند. با توجه به وسیع بودن دلتای گز و خصوصیات اقلیمی منطقه، فصلی بودن رودخانه‌ها و موقع سیالاب‌ها که قدرت حمل بار زیادی را دارند و از طرف دیگر گسترش زیاد رسوبات فلیش در واحد ساختمانی مکران و حساسیت بسیار زیاد این سازند به فرسایش، موجب شده است که سالانه حجم زیادی از رسوبات تخریبی توسط رودخانه‌ها به پهنه و خط ساحلی حمل شود (یمانی مجتبی، ۱۳۸۵ و ۱۵۸۰). بخش بزرگی از این مواد در سطح جلگه ساحلی رسوب نموده و مورفلوژی این پهنه را شکل می‌بخشد و قسمتی نیز توسط جریان رود به خط ساحلی و قاعده دلتا حمل می‌گردند.



شکل ۱: میانگین دزدی و رسوب رودخانه گز (وزارت نیرو ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶).

-تغییرات سدهای ساحلی و موقعیت رودخانه گابریک از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۵

بررسی تصاویر ماهواره‌ای رودخانه گز نشان دهنده آن است که رودخانه طی دوره مورد مطالعه، دارای تغییر مسیر جزیی بوده است. این تغییر مسیرها عموماً به سمت جنوب متمایل بوده اند (شکل ۲).

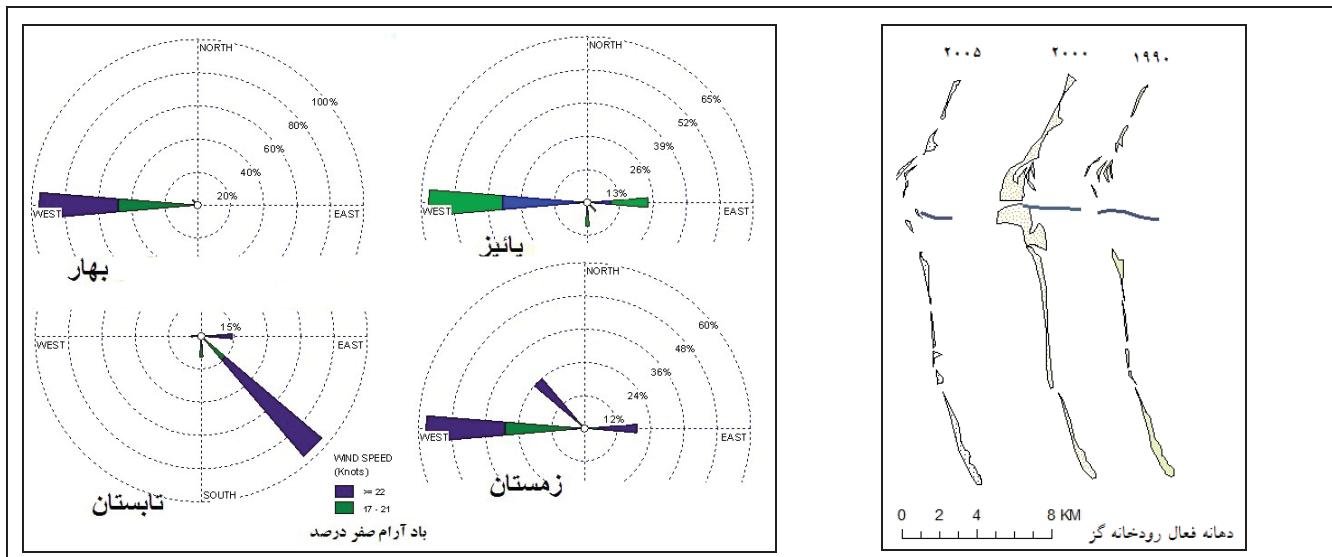
امواج و جزو مرد و تاثیر آنها در مورفلوژی سدهای ساحلی منطقه

جريانهای دریایی در عمان در نتیجه عملکرد متقابل بادها و آب دریاست. آثار و مسیر این جريانها را می‌توان از طریق نحوه پراکنش و انتقال مواد، شناسایی نمود. در بعضی مواقع این جريانها بصورت جریانهای موازی با سواحل (Longshore current) مشاهده می‌شود. مسیر این جريانها را می‌توان از جهت زبانه‌های ماسه‌ای که در دهانه کانالهای جزءی می‌شود مشخص کرد. چاکری و همکاران (۱۳۸۸، شکل ۳) گلبد چهار فصل استگاه جاسک نشان می‌دهد. هر چند باد غالب جاسک غربی است، و فراوانی بیشتری نیز دارد، لیکن امواج حاصل از آن نسبت به امواج دور آبا جهت جنوب شرقی ارتفاع کمتری داشته و تاثیر کمتری در مورفلوژی خط ساحلی مورد مطالعه به عهده دارند.

بحث و نتایج و یافته‌ها

به طور کلی سدهای ساحلی در ارتباط با متغیرهای حاکم بر محیط خشکی و در تعامل با محیط دریایی ایجاد شده اند. فرسایش پذیری قبل توجه شباندهای فلیش مکران و سیلابی بودن رودخانه‌ها منشا انتقال حجم عظیمی از مواد رسوبی به سمت دریا است. مواد رسوبی منتقل شده توسط شبکه آبهای و سرانجام توزیع رسوب در طول خط ساحلی همراه با تعامل سایر عوامل محیطی منجر به تشکیل سدهای ساحلی می‌شود. در این میان امواج و جريان‌های جزءی مهمنظر فرایندهای هیدرودینامیک دریایی هستند که در شکل زایی خط ساحلی نسبت به سایر عوامل متمایز هستند. با توجه به آمار داده‌های رسوب سنجی استگاه هیدرومتری گز، این رودخانه سالانه مقدار زیادی رسوب به محدوده و خط ساحلی منتقل می‌نماید. رسوبات منتقل شده به خط ساحلی توسط امواج دور آبا که با راستای جنوب شرقی به ساحل مورد بررسی برخورد می‌کنند در امتداد خط ساحلی توزیع می‌شوند. برخورد مایل این امواج جریانی را در امتداد خط ساحلی ایجاد می‌کند که موجب رانش جانبی این رسوبات به سمت شمال

در دلتای گز می‌شود. در نهایت عملکرد مشترک جزو مردم و جریان‌های ساحلی ایجاد شده توسط امواج، موجب تراکم ذرات سیلیتی- ماسه‌ای و تشکیل سدهای ساحلی در قاعده دلتای یاد شده می‌شوند.



شکل ۳- تغییرات سدهای ساحلی و موقعیت رودخانه گابریک ۱۹۸۷-۲۰۰۵-۲۰۰۵ تا ۱۳۶۳

مراجع

- سازمان نقشه برداری کشور، آمار جزو مردم سال ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵.۵.۵
- چاکری، مهدی ، راضیه لک، احمد قرایی و محمدرضا انسانی، ۱۳۸۸، شواهد دریاچه قدیمی در بخش غربی خلیج چابهار، بیست و هفتمین گردهمایی علوم زمین.
- وزارت نیرو، شرکت تواب، آمار دبی ورسوب رودخانه گز.
- هدایی، علی اصغر، ۱۳۸۳، فرسایش ساحل تنگه هرمز و مدیریت آن، رساله دکتری جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران.
- یمانی، مجتبی، ۱۳۷۵، تجزیه و تحلیل فرایندهای هیدرومورفودینامیک خشکی و دریا در فرسایش پهنه و خط ساحلی شرق تنگه هرمز، رساله دکتری، دانشگاه تهران.

- Bird, Eric, 1999, **Coastal Geomorphology**, University of Melbourne, Australia, 172
-
- Dillenburg, S. P., Hasp, 2008, **Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil**, Springer, 2 – 4
-
- Hoffmann, G., & others, 2005, **Postglacial evolution of coastal barriers along the West Pomeranian coast**, NE Germany, Quaternary International, 133
-
- Oertel, G. F., Overman, K., 2004, **Sequence morphodynamics at an emergent barrier island, middle Atlantic coast of North America**, geomorphology58, 67.

