کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی

دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۰

صص ۸۸-۷۳

بررسی مخاطرات انسانی ناشی از مکانیسم های وقوع جریان های واریزه ای فعّال (از نوع کوهرفتی) در حوضه کوهستانی سرآسیاب (زون بینالود)

ابوالفضل بهنیافر[۱]، هادی قنبرزاده[۲]، محسن رضائی عارفی[۳]، مرتضی رضائی عارفی[۴]
rezaei.arefi61@yahoo.com

چکیده

جریان های واریزه ای حجم زیادی از مواد تخریبی و کوهرفتی ریز و درشت دانه هستند که عموماً گوشه دار بوده و روی دامنه های کوهستانی متراکم به ویژه در محل آبراهه های درجه ۲ و ۳ این حوضه هاانباشته می شوند.این واریزه ها از نوع کالوویوم بوده و پیدایش آنها در توده کوهستانی بینالود تابع عوامل مختلف هم چون شرایط اقلیمی پریگلاسیری، واحدهای لیتولوژی و زمین ساخت، توپوگرافی و فعالیت های آنتروپوژنیک است. این گونه جریان های کوهرفتی فعال همواره مخاطرات ویژه ای را برای ساکنان منطقه و سازه های عمرانی و صنعتی به وجود می آورد. حوضه کوهستانی سرآسیاب با مساحت ۲۰۳/۶ کیلومترمربع در دامنه های شمالی بینالود قرار گرفته که بیش از ۸۰ ٪ واحدهای لیتولوژیک آن از اسلیت و شیست و ماسه سنگ تشکیل شده است و دارای حاکمیت سیستم پریگلاسیری از نوع کوهستانی می باشد، شرایط مساعدی برای هوازدگی شدید مکانیکی داشته و فرایندهای ترموکلاستی و کرایوکلاستی در متلاشی شدن سنگ های منطقه موثرند. طی دو دهه اخیر عوامل آنتروپوژنیک در تشدید جریان های واریزه ای فعال نقش موثری داشته است. هدف اصلی این پژوهش بررسی مکانیزم های تأثیرگذار در وقوع جریان های واریزه ای و شناسایی ویژگی های ژئومورفیک این جریان ها است. نتایج آشکار ساخت که مهم ترین عوامل تأثیرگذار در پیدایش جریان های واریزه ای منطقه، هوازدگی شدید مکانیکی (به ویژه از نوع کرایوکلاستی)، بارش های سنگین و رگباری، توپوگرافی و تکتونیک و فعالیت های آنتروپوژنیک می باشد. با استفاده از مدل ریکرمن حجم واریزه های نمونه برداری شده از سطح منطقه محاسبه گردید.

کلمات کلیدی: جریان های واریزه ای، حوضه سرآسیاب شاندیز، مدل ریکرمن، کالوویوم، کرایوکلاستی

---

[۱] دانشیار ژئومورفولوژی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، ایران
[۲] استادیار جغرافیای دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، ایران
[۳] دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی ، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
[۴] کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری

۱- مقدمه

جریـــان هـــای واریـــزه ای طبـــق نظـــر اغلـــب ژئومورفولوژیست ها متشکل از مواد کوهرفتی و توده هـای سنگی هستند که منفصل بوده و روی دامنه هـا یـا مسـیر گالی ها انباشته می شوند. برخورد سنگ ریزه ها با یکدیگر و فشار اعمال شده توسط جریان آب حاصل از ذوب برف و بارش های ناگهـانی در نـواحی کوهسـتانی مـی توانـد بـه سهولت منجر به جابجایی این توده های سنگی شود. زیـرا از جورشدگی بسیار ضعیف و نـامنظم برخوردارنـد (مـی و گرسیول،۲۰۰۴ص۱۴۵ ؛ خطیبی،۱۳۸۶ص۱۵۷). از آنجـا کـه بخـش عمـده ای از حوضـه کوهسـتانی سرآسـیاب از واحدهای لیتولوژیکی متامورفیک بـه ویـژه ماسـه سـنگ، اسلیت و شیست تشکیل شده است و با توجه به حاکمیـت سیسـتم پریگلاسـیری در ۴ تـا ۵ مـاه از سـال، هـوازدگی شدید مکانیکی حکمفرما بـوده و در نتیجـه تولیـد واریـزه تشدید می شود، علاوه بر آن پیدایش مخروط های واریـزه ای فعـال در ارتفاعـات بـیش از ۱۶۰۰ متـری مربـوط بـه فعالیت های آنتروپوژنیک نیز می باشد. در مسیرهای ابرده به طرف زشک و نغندر به کنگ این جریان های واریزه ای مخاطرات ویژه ای را به دنبال داشته و منجـر بـه تخریـب واحدهای مسکونی و حتی تلفات جانی شده است (بهنیافر و ولایتی،۱۳۸۸ص۶۵). با توجه به این ویژگـی هـا آشـکار می شود که جابجایی واریزه ها بـه دلیـل تشـدید کـاربری زمین در این نواحی کوهستانی در تمام طول سال جریـان داشته و این ویژگی جریانات واریـزه ای را از سـایر اشـکال حرکات توده ای مجزا می سازد. مخروط های واریـزه ای از چشم اندازهای ژئومورفولوژیکی بسیار بـارزی هسـتند کـه مورفولوژی دره ها و دینامیـک رودخانـه هـای کوهسـتانی زشک و کنگ و حتی مخروط افکنه شاندیز را متأثر ساخته اند. الگوی تغییر کاربری زمین که منظور از آن لزوماً تغییر در سطح زمین نبوده بلکه شامل تغییر در تراکم و مدیریت سرزمین نیز می باشد (خـاکپور و همکـاران، ۱۳۸۶ص۴۷) منجر به تشدید جریانات واریزه ای می شوند. از مهم ترین آثار تغییر سطوح مخروط افکنه ای در اغلـب دامنـه هـای بینالود، تغییرات شدید فعالیت های باغـداری و کشـاورزی در حوضه های بالادست این مخـروط هـا بـوده اسـت کـه منجـر بـه افـزایش مخـاطرات محیطـی در دو دهـه اخیـر گردیـده اسـت (بهنیـافر، ۱۳۸۴ص۱۳۹). فعالیـت هـای باغداری و معدن کاوی اخیر، احداث جاده ها و سازه هـای گردشگری (به ویژه رستوران ها و متل ها) در ایـن ناحیـه کوهستانی بر افزایش میزان جریان هـای کـوهرفتی نقـش مستقیم دارند. لیتولوژی و هوازدگی بـه طـور مسـتقیم بـر اشکال و فرم مواد کوهرفتی تأثیر دارند. از طرفی گسـترش خانه سازی و مجتمع های تفریحی در معبرهای واریـزه ای بزرگ و دامنه های سنگی بر مخاطرات جریان های واریـزه ای افزوده است. زیرا انباشت مواد تخریبی روی دامنـه هـا، هوازدگی آن ها را تشـدید نمـوده و بـارش هـای رگبـاری انتقال واریزه ها را به آبراهه های اصلی تشـدید مـی کنـد. این انباشت مواد تخریبی روی دامنه ها مرهون فراینـدهای یخ شکافتگی و دما آواری در قلمروهـای سـولی فلکسـیون اقلـــیم گذشـــته و شـــرایط امـــروز بـــوده اســـت (زمردیان،۱۳۸۸ص۳۳).

خساراتی که جریان های واریزه ای در سطح حوضـه آبریز و در دامنه های شمالی بینالود به وجود می آورند هر ساله در حال گسترش است. با توجه به این کـه دره هـای زشـک و کنـگ از نـواحی ییلاقـی و اکوتوریسـتی حاشـیه مشهد محسوب می شوند، بنابراین ارزیابی پتانسـیل هـای جریـان هـای واریـزه ای فعـال و مکـانیزم هـای مـوثر در پیدایش این جریـان هـا از اهمیـت ویـژه ای بـرای برنامـه ریزان برخوردار است. اهداف اصلی پژوهش حاضر عبارتنـد از:

الف) شناسایی عوامل و مکانیزم های موثر در ایجـاد جریان های واریزه ای،

ب) اختصاصات ژئومورفولوژیکی جریان های واریـزه ای، طبقه بندی آن ها و تهیه نقشه مخروط های واریزه ای فعال در سطح حوضه،

یکی از مهم ترین انگیزه های پژوهش حاضر تخریب چندین واحد مسکونی (ویلاهـای کوهسـتانی در دره هـای زشک و کنگ) بـر اثـر رخـداد جریـان هـای واریـزه ای و کوهرفتی بوده که در پی آن علاوه بر خسـارات اقتصـادی، جاده ارتبـاطی در پـی سـیلاب بـه مـدت ۱۰ روز مسـدود گردید. در پی این مخاطرات به وجود آمـده نگارنـدگان بـر آن شدند که پژوهشی پیرامـون عوامـل مـوثر در پیـدایش

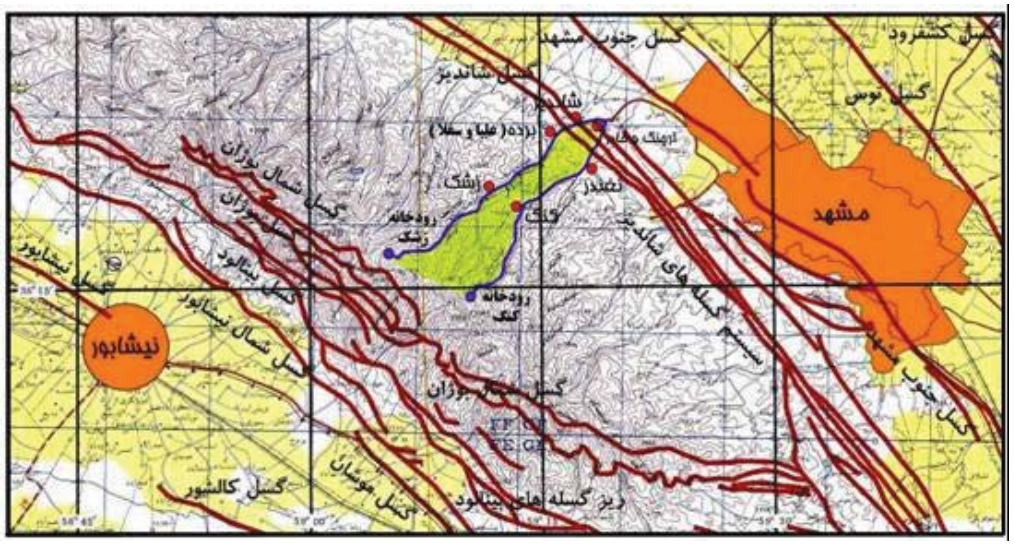
جریان های واریزه ای و شناسایی آن ها در سطح حوضه انجام دهند.

از لحاظ پیشینه پژوهش در مورد اختصاصات ژئومورفیک واریزه های کوهرفتی کارهای نسبتاً زیادی در مناطق آلپ اروپا و آپالاش آمریکا صورت گرفته است. ولی پیشینه این گونه مطالعات در کشور ما بسیار محدود است. یکی از بهترین مطالعات انجام شده در زمینه جریان های واریزه ای توسط شرکت جایکا در منطقه ماسوله و استان گلستان انجام شده است (حسین زاده و همکاران، ۱۳۸۷). بیاتی خطیبی (۱۳۸۳) در مورد نقش برف ساب در تولید جریان های واریزه ای دامنه های سبلان و رجایی اصل (۱۳۸۱) در مورد بررسی علل وقوع جریانات واریزه ای در دامنه های شمالی قوشه داغ پژوهش هایی را انجام دادند. مطالعات انجام گرفته به وسیله بارونی و همکاران (۲۰۰۱) در مورد چگونگی رابطه بین فعالیت های انسانی و وقوع جریانات واریزه ای نشان می دهد که انسان با اقدامات و

۲- موقعیت و ویژگی های طبیعی محدوده مورد مطالعه

حوضه کوهستانی سرآسیاب در دامنه های شمالی زون بینالود واقع شده که از دو شاخه اصلی رودخانه کنگ در یال غربی و رودخانه زشک در یال شرقی تشکیل شده است. از لحاظ تقسیمات حوضه های آبریز یکی از زیرحوضه های آبریز حوضه بزرگ کشف رود می باشد. مساحت این حوضه ۲۰۳/۶ کیلومترمربع است که از شرق با حوضه آبریز گلستان طرقبه، از غرب با حوضه آبریز دولت آباد، از شمال به مخروط افکنه شاندیز و از طرف جنوب به خط الرأس های ارتفاعات بینالود محدود می شود. مختصات جغرافیایی حوضه سرآسیاب ۳۶ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۹ درجه و ۳ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی می باشد. این حوضه از دو نقطه شهری شاندیز و ابرده و ۷ پارچه آبادی برخوردار است. بالاترین نقطه ارتفاعی حوضه در بالادست روستای زشک ۳۲۵۱ متر و پایین ترین ارتفاع در محل خروجی حوضه و در پایین دست روستای سرآسیاب ۱۲۵۰ متر است. با توجه به کوهستان های متراکم و وجود هوازدگی مکانیکی شدید به ویژه در فعالیت های معدنی، احداث جاده ها در نواحی کوهستانی، ساخت و سازهای بی رویه و خطوط لوله های گاز و آب در افزایش میزان وقوع جریانات واریزه ای مشارکت داشته است. اصغری مقدم (۱۳۸۶ص۵۱) مطالعاتی را در مورد بار رسوبی عروسان انجام داده است که تخته سنگ ها و قطعات سنگی درشت در اثر جریان های سیلابی از بالادست حوضه به قسمت های پایین انتقال یافته اند و منجر به تغییر مسیر سیلاب ها شده است. هم چنین قنبرزاده و همکاران (۱۳۸۵ص۱۴۷) یکی از انواع ناپایداری دامنه ای را در حوضه های آبریز بوژان و درود در بینالود جنوبی، جریان های واریزه ای معرفی نموده اند که دخالت عوامل آنتروپوژنیک از عوامل اصلی وقوع این پدیده ژئومورفولوژیک بوده است. به هر حال شناسایی رفتار جریانات واریزه ای بسیار پیچیده بوده و عوامل متعددی در ایجاد جابجایی آن ها نقش دارد.

ارتفاعات بالای ۱۷۰۰ متر، جریانات واریزه ای در اغلب دامنه های سنگی رخنمون دارد. بررسی لیتولوژی حوضه آشکار می سازد که مهم ترین جریانات گسترده واریزه ای در روی پهنه های اسلیتی، شیستی و ماسه سنگی و فیلیت رخ داده اند. سازند فیلیت مشهد متشکل از فیلیت، ماسه سنگ تیره و اسلیت بوده که نقش مهمی در تولید مواد واریزه ای دارند. سازندهای مایان متشکل از ماسه سنگ و آهک و سازند آغنج متشکل از کنگلومرا و کوارتزیت و اسلیت در قسمت های فوقانی حوضه وجود دارد. بنابراین بیش از ۹۰ ٪ حوضه مورد مطالعه را لیتولوژی مستعد جریان واریزه ای تشکیل می دهد. جریان های آبی و چشمه هایی که در دامنه ها به وجود آمده اند در انتقال جریان های واریزه ای نقش دارند. شرایط اقلیمی منطقه به گونه ای است که یخبندان و پدیده دما شکافتگی در ۴ تا ۵ ماه از سال فعال است. میانگین بارش سالانه در ایستگاه زشک ۳۵۱/۴ میلی متر و اختلاف دما بین سردترین و گرم ترین ماه سال تا ۲۲ درجه سانتی گراد می رسد که این مسأله نقش اساسی در هوازدگی سنگ بستر دارد.



نقشه۱: موقعیت حوضه مورد مطالعه در ارتفاعات بینالود

شکل۱: دامنه های متشکل از فیلیت با جریان های واریزه ای ممتد در مسیر زشک (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۳)

۳- مواد و روشها

روش پژوهش در تحقیق حاضر مبتنی بر تحلیل های کمّی به شیوه تجربی و تاریخی است. به طوری که با استفاده از نمونه برداری از جریان های واریزه ای و مورفومتری کردن آن ها اختصاصات ژئومورفیک آن ها تهیه گردید. هم چنین با بررسی آثار و شواهد جریان های واریزه ای گذشته و جریان های واریزه ای فعال کنونی از طریق پیمایش میدانی و به کمک عملیات فتوگرامتری نقشه ژئومورفولوژی جریان های واریزه ای فعال تهیه شد. برای برآورد حجم واریزه های کوهرفتی از فرمول ریکرمن (Rikerman) به شکل زیراستفاده شده است.

$$E = [(100 - 2.5\ sf).\ L\ ]$$

که در آن sf برابر شیب مخروط واریزه به درصد و L برابر طول بخش معبر واریزه به متر است.

متغییرهای اصلی این تحقیق عبارتند از: توپوگرافی و فیزیوگرافی (شیب و اختلاف ارتفاع)، بارش های رگباری، لیتولوژی یا سازند زمین شناسی، کاربری زمین.

ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از: پرسشنامه ژئومتری جریانات واریزه ای، تصاویر هوایی به مقیاس ۲۰۰۰۰: ۱ و ۴۰۰۰۰: ۱ بلوک بینالود، تصاویر ماهواره ای گوگل ارث، نقشه های توپوگرافی ۵۰۰۰۰: ۱ منطقه، نقشه های زمین شناسی ۱۰۰۰۰۰: ۱ منطقه و داده های برداشت شده از زمین به وسیله GPS.

۴- بحث و نتایج

انواع اشکال واریزه ای در قلمروی مورد مطالعه

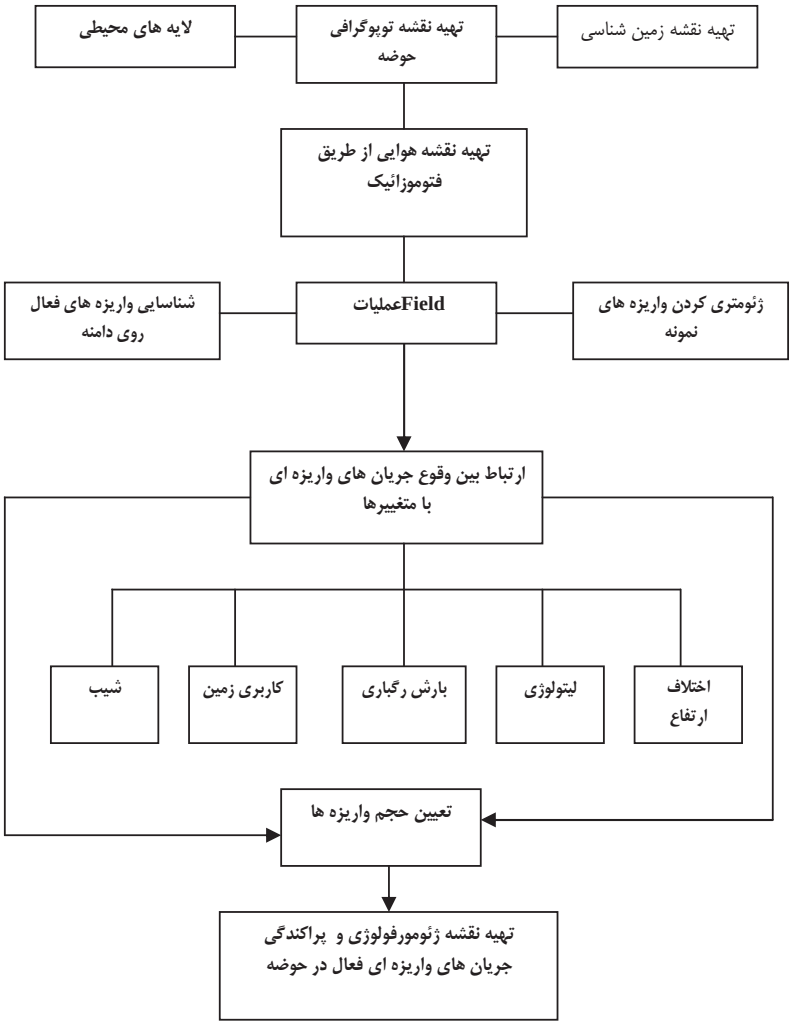
مطالعات انجام شده در شاخه های کنگ و زشک از حوضه سرآسیاب آشکار ساخت که جریانات واریزه ای از ارتفاع ۱۷۰۰ متری و بالاتر در دامنه های سنگی و پرتگاه های دامنه ای یا در گذرگاه های واریزه ای تشکیل می شوند. وجود جریان های واریزه ای قدیمی و نسبتاً بزرگ در ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۵۰۰ متری گویای آن است که عمق معابر واریزه ها نسبتاً زیاد بوده و هوازدگی مکانیکی از نوع کرایوکلاستی و ترموکلاستی در منطقه شدید است. بر اساس مشاهدات میدانی و بررسی تصاویر هوایی منطقه و نمونه های ژئومتری شده به وسیله GPS می توان جریانات واریزه ای را در سطح منطقه از نظر مورفولوژی به سه گروه تفکیک کرد.

الف) جریان های واریزه ای یکدست و ممتد ؛

ب) جریان های واریزه ای مجزا و با معبر واریزه ؛

ج) جریان های واریزه ای مخروطی شکل ؛

در بین این سه گروه از جریان های واریزه ای، وسعت جریان های واریزه ای یکدست و ممتد بیشتر است. اندازه گیری شیب در ۴۲ نمونه ژئومتری شده از کل جریانات واریزه ای نشان می دهد که مقدار شیب واریزه ها بین ۳۳ تا ۳۵ درجه می باشد. هر اندازه شیب دامنه ملایم تر باشد، پیوستگی مواد واریزه ای و ضخامت واریزه ها در سطح دامنه بیشتر است



نمودار ۱: مراحل تحقیق در بررسی جریان های واریزه ای منطقه مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۳)

شیست های آواری و اسلیت ها از مهم ترین واحدهای لیتولوژی در تشکیل جریانات واریزه ای ممتد هستند. جریان های واریزه ای گروه دوم از نظر مورفولوژی بدین صورت است که دارای یک بخش فرورفته در قسمت بالادامنه و یک مجرای جریان یا معبر واریزه می باشند. در نتیجه واریزه های خرد شده ابتدا از بالا دامنه وارد این معبر شده و به سمت پایین در مسیر گذرگاه واریزه کشیده می شوند. در اغلب موارد این معابر واریزه مجزا از یکدیگرند و بیشتر در قسمت های میانی و بالادست حوضه در پای برون زدگی های سنگی پرشیب به وجود آمده اند. اندازه گیری طول و عرض این معابر نشان داد که برخی از آن ها تا چند کیلومتر طول دارند.

شکل۲: جریان های واریزه ای با مورفولوژی ممتد و یکدست که در اثر هوازدگی شیست به وجود آمدند، بالادست حوضه (مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۳)

شکل۳: گذرگاه جریان واریزه در بالادست شاخه کنگ به زشک همراه با قطعات خرد شده شیست و اسلیت(مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۳)

گروه سوم جریان های واریزه ای با مورفولوژی مخروطی شکل در جبهه های کوهستانی یا پیشانی کوهستان با مجاری آبراهه ای به وجود می آیند. در این نوع جریان های واریزه ای توده های سنگی به صورت یک مخروط و با گستردگی نسبتاً زیادی تجمع پیدا می کنند. واریزه های کوهرفتی در این مخروط از طریق آبراهه قسمت پیشانی کوهستان تغذیه می شوند. این مخروط های واریزه ای فاقد گذرگاه تکامل یافته هستند و طی دهه اخیر مخاطرات زیادی را برای سکونت گاههای انسانی در مسیرهای کنگ و زشک به وجود آورده اند. در هر سه

نوع جریان های واریزه ای مذکور، گرانولومتری و دانه بندی قطعات سنگی متفاوت بوده و اندازه گیری های انجام شده در جدول (۱) آورده شده است. دامنه اندازه واریزه های کوهرفتی با موفولوژی های مختلف از حدود ۰/۵ متر تا چند میلی متر متفاوت می باشند که مجموعأ مخلوطی از شن و قطعه سنگ به وجود می آید.

جدول۱: دامنه اندازه ابعاد واریزه های کوهرفتی با مورفولوژی متفاوت در سطح حوضه (مأخذ: عملیات میدانی در سطح حوضه- تیرماه ۱۳۹۳)

ردیف	نوع واریزه	ابعاد	مورفولوژی
۱	(کوهرفتی (گوشه دار	۱۵ تا ۴۵ سانتی متر	پرتگاه های کوهستانی ممتد
۲	(واریزه ای (برشیا	۵ تا ۱۵ سانتی متر	بالادست گذرگاه واریزه و حاشیه رودخانه
۳	(واریزه (مخلوط	چند میلی متر تا ۵ سانتی متر	قاعده مخروط های تالوس و بستر رودخانه
۴	(واریزه (ریزدانه	چند میلی متر	حاشیه رودخانه و قاعده مخروط های واریزه و سطح باغات

شکل۴: جریان های واریزه ای با مورفولوژی مخروطی شکل در جبهه کوهستان و در ارتفاع ۱۸۵۰ متر، بخش میانی حوضه سرآسیاب (نگارندگان، ۱۳۹۳)

مکانیسم های موثر در وقوع جریان های واریزه ای منطقه

در ایجاد جریان های واریزه ای منطقه مورد مطالعه، گروهی از عوامل دخالت دارند. برخی از عوامل مانند ؛ فعالیت های انسانی یا اثر آنتروپوژنیک به ویژه در ارتفاعات بالای ۱۸۰۰ متر منجر به تشدید جریان های واریزه ای و پتانسیل وقوع آن ها شده است. به منظور بررسی عوامل موثر در پیدایش جریان های واریزه ای و جابجایی آن ها در سطح منطقه مشخصات مورفومتری ۲۰ جریان واریزه ای دارای معبر در شاخه زشک و ۲۰ معبر واریزه در شاخه کنگ برداشت گردید و مجموعأ ۴۰ جریان واریزه ای دارای معبر در سطح حوضه با GPS و عملیات نقشه برداری مورد سنجش مورفومتری قرار گرفتند. سپس از طریق محاسبه متغیرهای مربوط به اندازه گیری حجم واریزه ها در رابطه ریکرمن، $E = [(100 - 2.5\ sf).\ L$] حجم آن ها اندازه گیری شد.

هدف از بررسی این نمونه ها، تحلیل رفتار جریان های واریزه ای در سطح حوضه و بررسی جریان های واریزه ای فعال و شناسایی عوامل موثر در وقوع جریان های واریزه ای می باشد. مشخصات مورفومتریکی این نمونه ها در

جدول (۲) ارائه گردیده است. بررسی ژئومورفولوژی حوضه مورد مطالعه به ویژه رخساره های ژئومورفولوژیکی در واحد کوهستان، آشکار ساخت که مهم ترین عوامل موثر در وقوع جریان های واریزه ای حوضه به شرح زیر می باشد:

الف) عامل توپوگرافی ؛ پرتگاه های کوهستانی و هم چنین دره های نسبتاً عمیق با شیب زیاد از عوامل مهم تأثیرگذار در جریان های واریزه ای هستند، زیرا شرایط اقلیمی در این مناطق کوهستانی متراکم متفاوت از مناطق همجوار بوده و هوازدگی مکانیکی به ویژه ژلی فراکسیون در ۴ تا ۵ ماه از سال فعال است که این مسأله منجر به خردشدگی مواد کوهرفتی و سنگ بستر دامنه می شود.

ب) نقش واحدهای لیتولوژیک و زمین ساخت ؛ هم چنان که قبلاً توضیح داده شد، بخش عمده ای از حوضه مورد مطالعه از سنگ های فیلیت، ماسه سنگ، اسلیت و شیست تشکیل شده است. این سنگ مستعد خردشدگی بوده، به طوری که در پای دامنه های پرشیب و معابر واریزه ای سنگ های خرد شده اسلیتی و شیستی به فراوانی مشاهده می شود.

ج) بارش های رگباری از دیگر مکانیسم های جابجایی واریزه ها به ویژه در گذرگاه های واریزه، رگبارهای ۲۴ و ۴۸ ساعته است. این رگبارها، سیلاب های ناگهانی ایجاد کرده و نقش موثری در جابجایی واریزه ها دارد. به طوری که آن ها را تا بستر رودخانه جابجا می کند.

د) آنتروپوژنیک یا فعالیت های انسانی طی دو دهه اخیر جابجایی و انتقال واریزه ها در سطح دامنه های حوضه افزایش یافته است. زیرا توسعه باغات در دره های فرعی و حتی گذرگاه های واریزه ای توسط ساکنان منطقه صورت گرفته است. گسترش خانه های دوم و ویلا سازی در دامنه های با شیب بیش از ۳۰ درجه، تبدیل باغات به مناطق توریستی، معدن کاوی و جاده سازی از مهم ترین عوامل جابجایی واریزه ها بوده اند. اخیراً با تبدیل این منطقه ییلاقی به منطقه گردشگری، گسترش ساخت و سازهای عمرانی به صورت بی رویه منجر به جابجایی شدید واریزه های هوازده شده است.

شکل ۵: انتقال واریزه ها از طریق لوله های پلی اتیلین از روی دامنه ها به بستر رودخانه (مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۳)

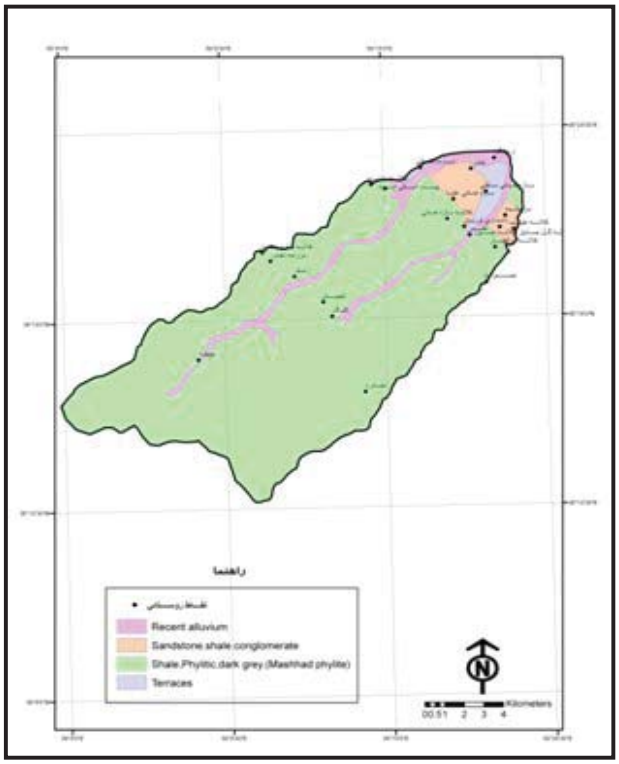
جدول۲: مشخصات مورفومتریکی (کمّی) جریان های واریزه ای برداشت شده در حوضه مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۳)

محل	شماره نمونه	ارتفاع محل دامنه به متر	شیب معبر واریزه	طول معبر واریزه به متر	طول جریان واریزه به متر	عمق معبر واریزه به متر	عرض مخروط واریزه به متر	ارتفاع جریان واریزه به متر	شیب سطح مخروط واریزه به درجه	حجم واریزه از فرمول ریکرمن به مترمکعب
(شاخه زشک (غرب حوضه	Z1	۱۷۵۰	۳۱	۱۷۰	۷	۰/۷	۶	۸	۱۷	۴۰۲/۵
	Z2	۱۷۹۰	۳۷	۶۷	۶	۲	۳	۱۱	۲۰	۳۰۰
	Z3	۱۸۴۰	۴۰	۹۰	۹	۱/۳	۱۰	۷/۵	۱۹	۴۷۲/۵
	Z4	۱۸۹۰	۴۳	۲۰۰	۱۱	۲/۷	۱۲	۲۵	۲۲	۴۹۵
	Z5	۱۸۹۵	۴۷	۱۷۰	۴	۳	۷	۲۸	۲۷	۱۳۰
	Z6	۱۹۱۵	۵۲	۱۳۰	۶	۱/۵	۸	۱۳	۳۰	۱۵۰
	Z7	۱۹۲۷	۵۵	۴۰۰	۵	۱	۶	۱۵/۵	۲۲	۲۲۵
	Z8	۱۹۵۶	۵۳	۵۵	۱۶	۱/۳	۱۵	۱۷	۲۷	۵۲۰
	Z9	۱۹۷۰	۵۲	۲۵	۸	۱/۷	۱۱	۹	۳۵	۱۰۰
	Z10	۱۹۹۰	۶۰	۸۰	۱۳	۲	۹	۲۱	۳۰	۳۲۵
	Z11	۲۱۶۰	۶۳	۱۵۰	۱۰/۵	۲/۵	۸	۲۷	۲۷/۵	۳۲۸/۱
	Z12	۲۲۵۰	۵۸	۲۷۰	۸	۲/۳	۶	۳۰	۳۰	۲۰۰
	Z13	۲۲۸۰	۶۲	۳۵۰	۶	۲	۳	۲۸	۳۴	۹۰
	Z14	۲۳۵۰	۶۷	۴۵	۲۳	۱/۵	۲	۱۰/۵	۳۵	۲۸۷/۵
	Z15	۲۴۱۰	۶۹	۷۶	۹	۳/۴	۴	۱۳	۲۷/۵	۲۸۱/۳
	Z16	۲۵۲۰	۷۲	۲۵۰	۱۲	۳	۹	۱۴	۳۵	۱۵۰
	Z17	۲۵۸۰	۶۷	۲۵	۴	۲/۷	۸	۵	۳۰	۱۰۰
	Z18	۲۷۶۰	۷۱	۱۵۰۰	۱۸	۲/۵	۷/۵	۱۸	۲۸	۵۴۰
	Z19	۲۸۱۰	۷۵	۶۰۰	۱۷	۴	۶/۵	۹	۳۳	۲۹۷/۵
	Z20	۲۸۶۰	۸۰	۱۱۰	۱۵	۲/۵	۸	۷	۳۵	۱۸۷/۵
(شاخه کنگ (شرق حوضه	K1	۱۶۵۰	۳۴	۱۲۰	۴	۱/۵	۳/۵	۷	۲۵	۱۵۰
	K2	۱۷۰۰	۴۰	۴۵	۶	۱/۷	۴	۶/۵	۲۸	۱۸۰
	K3	۱۷۹۰	۳۸	۷۰	۱۰	۲	۵/۵	۱۰	۲۷	۳۲۵
	K4	۱۸۲۵	۴۰	۳۶۰	۸	۲/۳	۷	۱۳	۲۹	۲۲۰
	K5	۱۸۵۰	۵۰	۲۱۰	۶	۱/۲	۴/۵	۱۰	۳۳	۱۰۵
	K6	۱۸۹۰	۵۲	۱۱۷	۱۲	۱	۷	۶/۵	۳۰	۳۰۰
	K7	۱۹۱۰	۵۰	۸۰	۱۵	۰/۹	۸	۹	۲۷/۵	۴۶۸/۷
	K8	۱۹۲۵	۶۱	۵۰	۲۴	۱/۵	۹/۵	۷/۵	۲۸	۷۲۰

	K9	۱۹۴۰	۵۱	۳۵	۲۶	۱/۸	۱۱	۱۳	۳۳	۴۵۵
	K10	۱۹۴۳	۶۰	۳۰۰	۱۹	۱/۷	۷/۵	۱۶	۲۹	۵۲۲/۵
	K11	۱۹۷۰	۵۷	۷۵	۲۷	۳	۵/۵	۲۰	۳۳	۴۷۲/۵
	K12	۱۹۸۵	۷۰	۹۰	۲۱	۲/۳	۶	۲۲/۵	۳۰	۵۲۵
	K13	۱۹۹۰	۶۳	۱۵۰	۱۷	۲/۵	۹	۲۵	۳۶	۱۷۰
	K14	۲۰۵۰	۶۰	۴۰۰	۲۱	۱/۵	۴	۱۰	۳۱	۴۷۲/۵
	K15	۲۱۰۰	۶۳	۷۸	۹	۱/۸	۱۲	۷	۳۵	۱۱۲/۵
	K16	۲۲۰۰	۷۰	۹۵۰	۷	۲/۷	۱۱/۵	۶	۳۲	۱۴۰
	K17	۲۴۰۰	۶۹	۶۷۰	۱۰	۲/۵	۱۰	۹	۲۸	۳۰۰
	K18	۲۴۶۰	۷۶	۱۲۰	۶	۳	۷	۱۱	۲۹	۱۶۵
	K19	۲۸۵۰	۸۰	۱۵۰	۱۸	۴/۲	۶	۱۷/۵	۳۱	۴۰۵
	K20	۲۸۷۰	۸۲	۱۸۰	۲۲	۳/۵	۷	۲۵	۳۵	۲۷۵

H/m با GPS مدل گارمین اندازه گیری شده است. l/m، L/m و D/m به وسیله مترکشی و دوربین نقشه برداری

α° و SF° با شیب سنج و دوربین نقشه برداری (زاویه یاب)



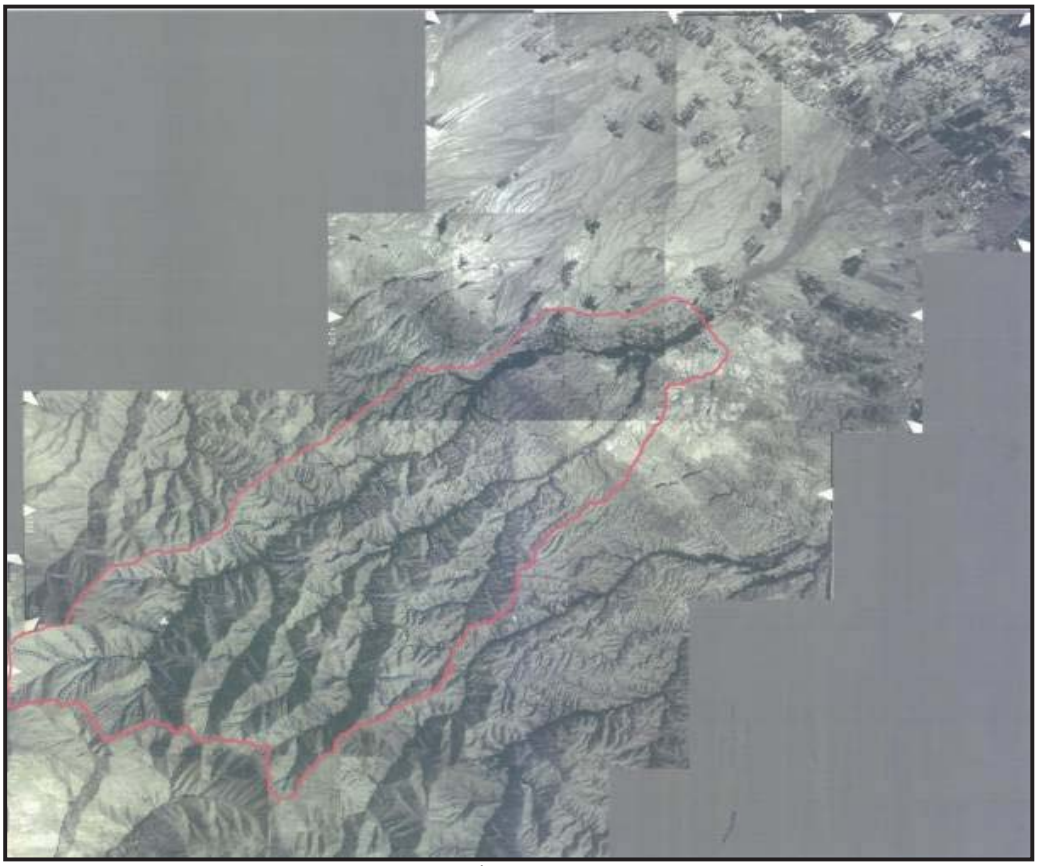
نقشه ۲: واحدهای لیتولوژیک حوضه آبریز مورد مطالعه

نتیجه گیری

مطالعات انجام شده در سطح حوضه آبریز نشان می دهد که در پیدایش جریان های واریزه ای و انتقال و جابجایی آن ها علاوه بر عوامل طبیعی یاد شده، تأثیر عامل آنتروپوژنیک در جابجایی واریزه ای از اهمیت زیادی برخوردار است. مهم ترین فعالیت های آنتروپوژن موثر در منطقه مورد مطالعه شامل ؛ احداث باغات در شیب های تند دامنه ای، جاده سازی به ویژه جاده های فرعی و پلکانی روی دامنه ها و عملیات ترانشه زنی، ساخت و سازهای ویلایی در دامنه های پرشیب، معدن کاوی و فعالیت های غیراصولی جهانگردی می باشد. با توجه به نمونه های برداشت شده در دو مسیر کنگ و زشک و محاسبه حجم واریزه ها از طریق رابطه ریکرمن، مشخص گردید که شاخه کنگ با ۵۳/۷۴ درصد حجم واریزه ها دارای بیشترین تولید واریزه و شاخه زشک با ۴۶/۲۶ درصد حجم واریزه ها در مرحله بعدی قرار دارد. دو متغیر، سازند لیتولوژی و شیب توپوگرافی از عامل اصلی حجم واریزه در شاخه کنگ می باشد. در این منطقه شیب توپوگرافی نسبت به زشک بیشتر بوده، عرض دره کمتر است و هرگونه کاربری غیراصولی روی شیست ها و اسلیت های هوازده در این منطقه می تواند، جابجایی جریان های واریزه ای را تشدید نماید. بررسی های انجام شده در سطح حوضه نشان داد که جریان های واریزه ای فعال می توانند مخاطرات نسبتاً زیادی را به وجود آورده و آسیب دیدگی و خسارت به سازه های انسانی را تشدید نماید. به عنوان مثال یکی از پیامدهای جریان های واریزه ای در اغلب حوضه های کوهستانی، شریانی شدن رودخانه هاست (نوحه گر و همکاران، ۱۳۸۴ص۹۷) که منجر به مخاطرات سیلاب به دلیل افزایش بار رسوبی رود می شود. برخی از مخاطرات عمده جریان های واریزه ای در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۳: برخی از مخاطرات ناشی از جریان های واریزه ای در منطقه مورد مطالعه (مأخذ: مطالعه میدانی و تکمیل پرسشنامه در حوضه،۱۳۹۳)

ردیف	نوع پی‌آمد در اثر جریان های واریزه ای	نمونه مشاهده‌ای
۱	وجود ترک‌ها و شکستگی‌ها در محل زوایای ساختمان‌ها و واحدهای مسکونی	کلیه آبادی‌ها
۲	آسیب‌دیدگی سکونتگاه‌ها به صورت ریزش قسمتی از آن‌ها	کنگ و زشک
۳	ریزش کامل واحد مسکونی و آسیب دیدگی زیاد سازه	زشک محله زشک سفلی و علیا
۴	شکستگی در خطوط مواصلاتی و جاده‌ها بر اثر اسلومپ	ابرده علیا، نغندر به کنگ
۵	آسیب‌دیدگی مخازن آب و لوله‌های انتقال آب و گاز	بالادست کنگ و زشک
۶	مسدود شدن شبکه راه‌های ارتباطی و جاده‌های مواصلاتی	زشک، خادر، ابرده سفلی
۷	آسیب‌دیدگی لوله‌ها و شبکه فاضلاب واحدهای مسکونی	اغلب آبادی‌های حوضه
۸	مدفون شدن منبع آب آشامیدنی در زیر توده‌های لغزشی	روستاهای بالادست حوضه
۹	تخریب و آسیب‌دیدگی کلبه‌های باغی و رستوران‌های حاشیه رودخانه	ابرده به زشک و نغندر به کنگ
۱۰	تلفات جانی	مسیر زشک و کنگ



شکل ۶: انتقال واریزه ها به مخروط افکنه در عکس هوایی سرآسیاب (مأخذ: عملیات میدانی و عکس های هوایی منطقه مورد مطالعه)

از طریق فتوموزائیک کردن تصاویر هوایی منطقه و برداشت های میدانی، نقشه پراکندگی جریان های واریزه ای فعال در سطح حوضه تهیه شد. در نقشه ملاحظه می گردد بیشتر جریان های واریزه‌ای فعال در قسمت‌های بالادست حوضه و یا در مسیر معابر واریزه‌ای به وجود آمده اند. به این ترتیب بار زیادی از مواد هوازده و خرده سنگ های ریز و درشت هر ساله وارد رودخانه های کنگ و زشک شده که سرانجام به پایین دست حوضه و به سمت مخروط افکنه حمل می شوند. مهم ترین مشکلی که جریان های واریزه ای در منطقه به وجود آورده اند، پرشدگی بستر رودخانه توسط جابجایی واریزه ها و در نتیجه افزایش سیلاب ها و خسارات ناشی از آن است. در برخی از موارد حتی رگبارهای تابستانی موجب بالاآمدگی آب و انتقال واریزه ها از بستر رودخانه به جاده های ارتباطی شده و عملکرد سیل به دلیل افزایش بار رسوبی تشدید می شود. لذا توصیه می‌گردد که برای کنترل و تثبیت جریان های واریزه‌ای در این حوضه های کوهستانی هرگونه کاربری زمین با شناسایی کامل منطقه از نظر ژئومورفولوژی همراه باشد. به طوری که جابجا کردن واریزه ها به منظور ویلا سازی در شاخه کنگ منجر به تجمع آن ها در مسیر رودخانه شده و مأندرهای رودخانه ای کوچک و بزرگی را به وجود آورده است که بر قدرت سایشی آب جاری و تخریب دیواره ساحلی رودخانه تأثیرگذار خواهد بود.

منابع

۱ ـ استانداری خراسان رضوی (۱۳۸۹) ؛ لایه های نقشه های محیطی محدوده مورد مطالعه در محیط GIS.

۲ ـ اصغری مقدم، محمدرضا (۱۳۸۶) ؛ ویژگی های طبیعی روستای عروسان، فصلنامه جغرافیا، شماره ۳ و ۴ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

۳ ـ بهنیافر، ابوالفضل (۱۳۸۴) ؛ کاربری زمین و ناپایداری سطوح مخروط افکنه ای در دامنه های جنوبی بینالود، مخروط افکنه گرینه نیشابور، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۴.

۴ ـ بهنیافر، ابوالفضل و ولایتی، سعداله (۱۳۸۸) ؛ اثر لغزش های زمین بر سکونت گاههای روستایی در حوضه آبریز زشک، طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.

۵ ـ بیاتی خطیبی، مریم (۱۳۸۶) ؛ تحلیل و بررسی عوامل توپوگرافی و دینامیک رودخانه ای بر اندازه مخروط های واریزه ای دامنه های شمال غربی سبلان (شمال غرب ایران)، مجله پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۰.

۶ ـ حسین زاده، سیدرضا و همکاران (۱۳۸۷) ؛ بررسی ژئومورفولوژی سیل گلستان، مجله پژوهش های جغرافیایی دانشگاه تهران.

۷ ـ خاکپور، براتعلی، ولایتی، سعداله، کیانژاد، سیدقاسم (۱۳۸۶) ؛ الگوی تغییر کاربری اراضی شهر بابل طی سال های ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۸، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۹.

۸ ـ زمردیان، محمد جعفر (۱۳۸۸) ؛ ژئومورفولوژی ایران، جلد ۲، فرایندهای اقلیمی و دینامیک های بیرونی، انتشارات دانشگاه فردوسی.

۹ ـ سازمان آب منطقه ای خراسان رضوی (۱۳۸۹) ؛ بخش آبهای سطحی، آمار و اطلاعات هیدرولوژی.

۱۰ ـ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۸۸) ؛ عکس های هوایی با مقیاس ۴۰۰۰۰: ۱ بلوک ۱۴۶ و ۱۴۷.

۱۱ ـ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۸۸) ؛ نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ حوضه.

۱۲ ـ سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۶۶) ؛ نقشه زمین شناسی ۱۰۰۰۰۰: ۱ منطقه.

۱۳ ـ سازمان نقشه برداری کشور (۱۳۸۹) ؛ فایل رقومی ۲۵۰۰۰: ۱ حوضه مورد مطالعه.

۱۴ ـ سازمان هواشناسی کشور (۱۳۸۸) ؛ آمار هواشناسی ایستگاه های منطقه.

۱۵ ـ قنبرزاده، هادی و همکاران (۱۳۸۵) ؛ پهنه بندی خطر زمین لغزش و خطر سیلاب در حوضه آبریز بوژان از زون بینالود، مجله علوم جغرافیایی، شماره ۳ .

۱۶ ـ نوحه گر، احمد و همکاران (۱۳۸۴)، سیلاب و تمهیدات مدیریتی برای مهار آن در رودخانه میناب (حدفاصل سد میناب تا تنگه هرمز)، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، شماره ۸.

17 – May, E.L and Gresswell, R.E. (2004) , Spatial and temporal patterns of debrise-flow deposition in the Oregon coast ange. USA.

Review the Human-induced hazards of Debrise flow mechanisms active colloviоum (rock avallanch) in Sarasiab Mountnious Basin:Binalood zone

Abstract:
Debrise flows with various of coluvium and talus cones is great disintegeration, and likness berecia compressed in ravins 2 or 3. Instability of the slopes including the risk of debrise flows and of the instability, are major hazard due to the nature of the mountainous regions with great abundance of course, if this risk be accompanied with other element such as mechanical weathering (thermoclasty and Cryoclastic), anthropogenic activity, earthquakes and floods produce a wider range of severity. This debrise flow active in Binalood mountainous zone is with an area of 6/203 km. due to expanded shist, salth and pylith formation(80 per) sensitive and high intensity landuse and other anthropogenic activities have a particular sensitivity of debrise flow. Over the past two decades, anthropogenic factors have had a significant role in the escalation of active debris flows. In this research aim is mechanisms of influce in debrise flow and geomorphic charastrictic, Sarasiab basin. The results revealed that the most important factors in the development of debris flows in the region, extreme weathering, mechanical (especially of Cryoclastic), heavy rainfall and storm topography and tectonic and anthropogenic activities are. Using Rykerman model of debris in the sample was calculated from the area.