اهمیت توجه به خطرات تهدید کننده شبکه های ارتباطی در توسعه روستائی در نواحی کوهستانی

مریم بیاتی خطیبی : عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

چکیده

درمناطق کوهستانی ،جاده ها رگ حیاتی اجتماعات روستائی محسوب می شوند که سلامت عبورومرودرطول سال از آنها ازاهمیت ویژه ای برخوردار است. دراین مناطق ،جاده ها بیشتر در معرض تهدیدریزش های سنگی هستند که در اغلب ماه های سال فرآیندهای تولید آنها فعال است.وقوع چنین پدیده هایی با توجه به ماهیت ونوع سنگ ها مشکلات فراوانی برای عبورو مرور از چنین جاده هایی فراهم می سازند.هرچه جاده های ارتباطی امن تر باشند امکان توسعه مناطق روستائی نیز بیشتر است .به همین دلیل توجه به میزان خطر پذیری وتعیین عامل ویا عوامل تهدید کننده آنها از ضروریات به شمار می آید.در مناطق کوهستانی که معمولا جاده ها ازبخش های پرشیب وازمحدوده های پرخطری گذر داده می شوند ،همواره در معرض تهدید انواع خطرات ،بویژه در معرض وقوع انواع حرکات توده ای قرار می گیرندکه توجه به این خطرات تهدید کننده جاده ها ،رمز موفقیت دربرنامه های عمران روستائی است. حوضه قرنقوچای به عنوان گسترده ترین حوضه کوهستان سهند ،به لحاظ جریان رودخانه های پرآب دردره های سرسبز آن روستاهای زیادی را درخود جای داده است .ارتباط تمامی این روستاها با یکدیگر وبا شهرهای بزرگ اطراف،توسط جاده هایی صورت می گیرد که عمدتا از دامنه های پرشیب عبورداده شده اند .با عنایت به اندازه شیب،نوع مواد دامنه ای ونحوه کاربری و....نوع ومیزان خطرپذیری جاده هاوعامل تهدید کننده ،متفاوت است. اما بیشترجاده های ارتباط دهنده روستاهای حوضه در معرض تهدیدریزش های سنگی است.درمقاله حاضر سعی شده است با استفاده ازنرم افزار Arc/view میزان خطرپذیری جاده های ارتباط دهنده روستاها،توسط ریزش های سنگی، بررسی ومیزان حساسیت محدوده های مختلف پهنه بندی شود.نتایج این بررسی ها ونقشه پهنه بندی نشان می‌دهد که اغلب جاده ها بویژه جاده ها ارتباط دهند ه روستاهای ارتفاعات حوضه در معرض تهدید جدی ریزش‌های سنگی هستندکه باید درامرتوسعه روستائی این خطرات جدی گرفته شوند .

واژگان کلیدی: ریزش های سنگی ،جاده های روستائی ،جاده های کوهستانی ،پهنه بندی خطر وقوع ریزش‌های سنگی ،حوضه قرنقوچای ،کوهستان سهند

مقدمه

اززمانی که انسان شبکه ارتباطی گسترده را در نواحی حساس کوهستانی احداث نموده ،فراوانی وقوع پدیده های مختلف مانند تخریب توده ای به طور فزاینده ای افزایش یافته است .با توجه به افزایش وقوع چنین پدیده هایی، بررسی دقیق آشفتگی های ناشی از جاده سازی در محیط های مرتفع وحساس به فرسایش را که عبورومرور روستائیان وگاه عملیات عمرانی درروستاها را مختل می سازد،ضروری ساخته است .

Archive of SID

www.SID.ir

روستاهای واقع درکوهستان های آذربایجان معمولادردامنه های پرشیب سنگی مستقر شده اند .در چنین نواحی به لحاظ محدود بودن زمین های قابل کشت ،دامنه های کم شیب ودارای خاک مساعد،به کشت محصولات ودامنه‌های پرشیب وسنگلاخی، به استقرارخانه های روستائی اختصاص یافته اند.اتصال محدوده های تحت کشت،خانه ها و روستاها با یکدیگر،توسط جاده های خاکی دربسترهای بسیار پرشیب صورت می گیرد .درچنین محدوده هایی،به لحاظ حساسیت دامنه ها ،عبوراین جاده ها ازکمرکش کوهستان ها موجب بروزآشفتگی وناپایداری دامنه ها شده که مواد حاصل ازبرهم خوردن تعادل دامنه ها موجب تخریب جاده ها وانباشتگی مواد برروی جاده ها ودربخشی از سال باعث مسدود شدن آنها می شود .شایان ذکر است که تاثیرجاده های آسفالته در بروز این آشفتگی‌ها به مراتب بیشتراز جاده های خاکی است .به دلایل مختلف،ازجمله عبورجاده ها ازدامنه های پرشیب، تنک بودن پوشش گیاهی،دوام زیاد برف در بخش اعظمی از سال ،چرای مفرط،.. درکوهستان های نواحی نیمه خشک ابعاد چنین آشفتگی هایی بیشتر است .

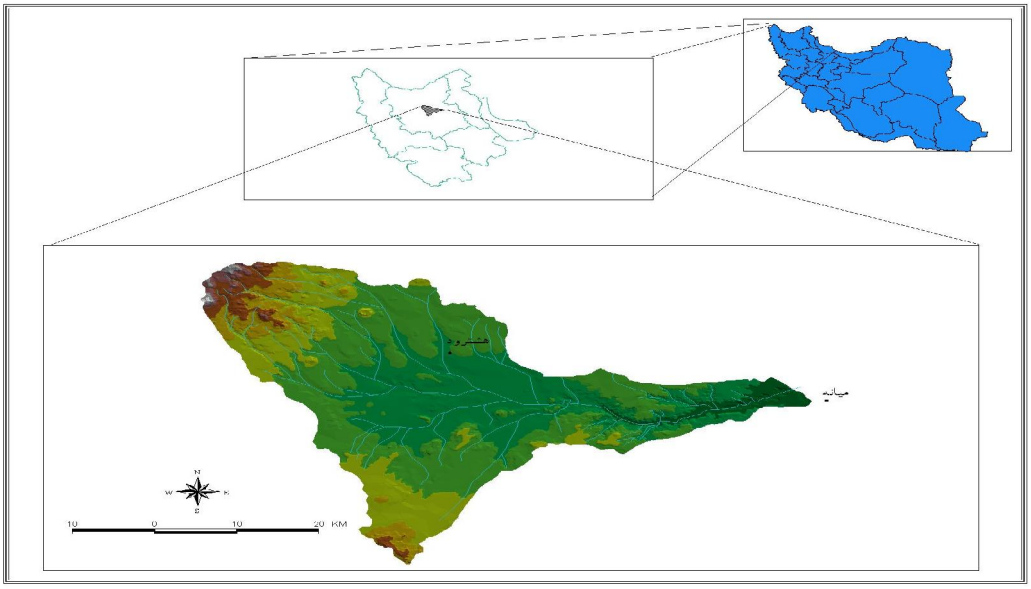
درکوهستان سهندبه عنوان دومین کوهستان مهم آذربایجان، اغلب روستاها دردامنه های سنگی ومشرف به دره‌هایی با دیواره های پرشیب مستقرشده اند.دراین محدوده ها، استقرار طولانی مدت برف،گسترش محدوده روستاها به آبراهه های موجود در سطوح شیب ها وهمراهی بسیاری ازعوامل دیگر،موجب شده است که دربخش اعظمی ازسال جاده های محدوده مورد مطالعه درمعرض تهدیدریزش های سنگی قرارگیرند .در این مقاله سعی می‌شود ابعادتهدید کننده شبکه ارتباطی یکی ازحوضه های مهم سهند ،یعنی حوضه قرنقوچای توسط ریزش های سنگی مورد بررسی قرار گیرد.

معرفی منطقه مورد مطالعه

حوضه قرنقوچای بامساحت ۳۵۷۰ کیلومتر مربع ،یکی اززیرحوضه های هیدرولوژیک حوضه رودخانه قزل اوزن می باشد (مربوط به حوضه آبگیردریای خزر)که با روند عمومی شرقی–غربی وبامختصات جغرافیائی، از ´ ۲۷ / ° ۴۶ تا ´۴۲/ ° ۴۷ طول شرقی واز ´ ۵۸ / °۳۶ تا ´ ۴۴ / ° ۳۷ عرض شمالی،درشمال غرب کشور ودردامنه های شرقی سهند واقع شده است(شکل ۱). ویژگی های لیتولوژیکی ،اقلیمی ونحوه استقرار روستاها دردامنه ها از عوامل مهم زمینه ساز وقوع ریزش های سنگی وازعلل اصلی تهدید کننده جاده های روستائی است .لذا سعی می شود در این بخش به این ویژگی ها نیز اشاره شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ .موقعیت جغرافیائی محدوده مورد مطالعه

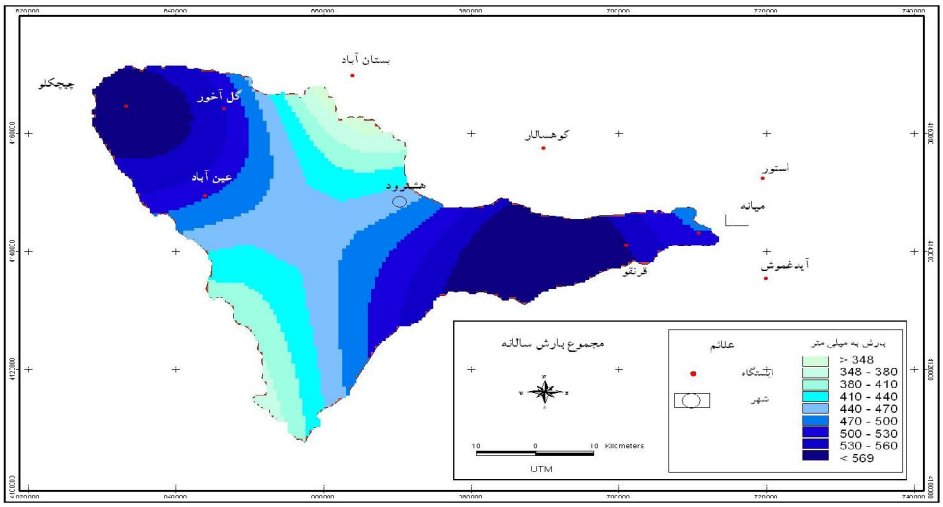
حوضه قرنقو ازواحدهای سنگی متنوع تشکیل شده است .واحدهای آندزیتی،جوان ترین سنگ های آتشفشانی حوضه محسوب می شود.سنگ های این واحد بیشترازجنس آندزیت ،بازالت وبرش های ولکانیکی است سنگ های مذکور،بیشتردربالادست حوضه برونزد نموده اندودراثر هوازدگی ،واریزه های بیشتری را تولید می کنند .خاکسترهای آتشفشانی،ازجمله گسترده ترین واحدهای سطحی هستندکه،دربخش بالادست گسترده شده اند.سایش این واحدها دردره ها وسرازیری آنها به داخل دره ها وورود آنها به آب های جاری،به افزایش باررسوبی رودخانه ها منجرشده ودر بخش هائی، به صورت توده ای ،به داخل دره ها فروریخته اند.

سنگ های رسوبی مانند ماسه سنگ ها ویا سنگ های آذرآواری ازجمله دیگر سنگ های حوضه هستند که سنگ ریزه ها را تولید می کنند ودرطول سال مواد حاصل رابرروی سطوح جاده ها انباشته می سازند.

زمینه مساعدسنگی با همراهی عوامل اقلیمی ،دامنه هارابیشتر درمعرض ریزش قرار می‌دهد. بارندگی، نشست برف وتفاوت های شبانه روزی دما ،از جمله این عوامل هستند که وقوع ریزش های سنگی را در محل عبور جاده ها مساعد می سازند .طبق آمارواطلاعات هواشناسی منطقه شمال غرب کشورماه های مرطوب ،ازاوایل مهرماه تا اواخراردیبهشت ماه وبقیه ماه های سال،خشک محسوب می شوند .میزان بارندگی سالانه وحجم بارش حوضه ،به ترتیب ۴۰۳/۷ میلی متر است که ۶۰ درصد این میزان ،در ۶ ماه اول سال آبی می بارد(شکل۲).ضریب برف گیری کل حوضه نیز ۲۷ درصد برآورد گردیده که نتایج این برآورد ها در ارتفاعات مختلف حوضه درجدول(۱)درج گردیده است .با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۱،درارتفاعات ضریب برف گیری بیشتربوده واحتمال ریزش های سنگی ناشی ازذوب برف ویخبندان های شبانه بیشتر است . دامنه تحتانی برف در منطقه ،طی ماه های مختلف سال ،دارای تغییراتی به شرح جدول(۲)است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۲. مجموع بارش سالانه در سطح حوضه قرنقوچای

جدول۱. ضریب برف گیری سالانه ترازهای ارتفاعی معین حوضه

تراز (متر از سطح دریا)	ضریب برف گیری (درصد)
۱۵۰۰	۲۱/۸
۲۰۰۰	۲۸/۸
۲۵۰۰	۳۵/۸
۳۰۰۰	۴۲/۸
۳۵۰۰	۴۹/۸

جدول۲. دامنه تحتانی برف در منطقه ،طی ماه های مختلف سال

ماه	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت
تراز (متر از سطح دریا)	-	۲۵۳۵/۵	۱۴۷۹/۱	۱۶۴۸/۴	۲۰۸۷/۵	۲۷۱۷/۳	۳۴۳۹/۴

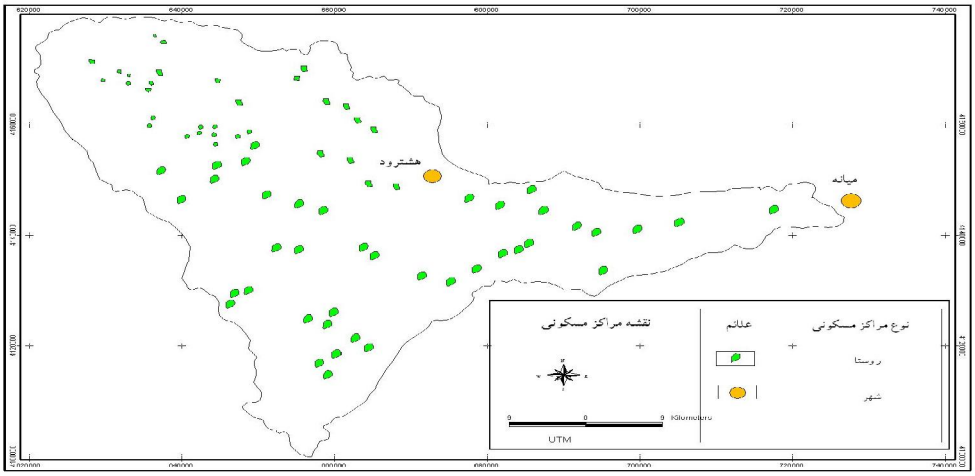
هرچه درحوضه ای روزهای یخبندان بیشتر باشد ،احتمال تولید سنگ ریزه ها وتخته سنگ ها بیشتر و خطر سقوط آنها نیز زیادتر است.بیشترین تعداد روزهای یخبندان سالانه دربین ایستگاه های مورد بررسی درمحدوده حوضه به ترتیب به ۱۶۲/۳ و۱۶۰/۸ روز در سال وکمترین میزان آن به ۹۲/۳ روز بالغ می گردد.تغییرات روزهای یخبندان، از پست ترین نقطه تا مرتفع ترین نقاط آن بین ۹۱/۵ تا ۹۴/۴ روز در سال ،درتغییر است .

Archive of SID

www.SID.ir

متوسط حداکثر،میانگین ومتوسط حداقل دما درکل محدوده مطالعاتی به ترتیب ۱۴/۷ ،۸/۳ و۱/۸ درجه سانتی گراد برآورد شده است.بارندگی های بهاری که دراثرورود سیستم های غربی نازل می‌شوند، درناپایدار شدن دامنه‌ها و وقوع ریزش های منطقه موثرهستند. نشست تکه های برفی ودوام آنها دریکی از دیواره دره ها از عوامل دیگر وقوع ریزش‌های سنگی درمنطقه محسوب می‌شوند.بخش های مرتفع حوضه ،بیشترین مقدار بارش را -که بیش از هفت ماه ازسال به صورت برف است- ،دریافت می کنند.در این محدوده ها که نوع سنگ نیز بیشتراز نوع آذرین هستند، شرایط مساعدی رابرای وقوع ریزش ها فراهم می سازند .اغلب جاده هایی که از این محدوده ها عبورمی کنند بیشتردر معرض تهدید ریزش های سنگی هستند.

درحوضه قرنقو بیش از ۱۰۰ روستا در کناره دره ها ودامنه های پرشیب پراکنده شده اند،که این روستا ها توسط جاده های خاکی ویاآسفالته بهم پیوسته اند(شکل ۳). فعال شدن فرایندهای مختلف زمین ریخت شناسی دراثر عوامل مختلف درکناره این جاده ها وانباشته شدن مواد برروی سطوح جاده ها ،موجب می شود که رفت وآمد روستائیان با دشواری صورت گیرد.



شکل ۳.پراکندگی روستاها در سطح حوضه قرنقوچای

روش تحقیق

حرکات توده ای درکنار جاده ها ،به ندرت دراثر دخالت یک عامل منفرد اتفاق می افتد، بلکه دراثردخالت عوامل مختلف،دامنه ها مستعد به وقوع چنین پدیده هائی می گردند .به همین دلیل ،برای پیش بینی خطروقوع حرکات توده ای باید درکنارعامل خود جاده،-که هم تحریک کننده دامنه به وقع ریزش های سنگی وهم در معرض تهدید چنین واقعه ای است - نقش عوامل دیگر نیزدرنظرگرفته شود.

پدیده ریزش های سنگی نیز، همچون سایر پدیده های ژئومورفولوژیکی ،نتیجه عملکرد چندین عامل وهمچنین حاصل تاثیرمتقابل عوامل مختلف بریکدیگر است .جنس بسترپدید آمدن حرکات توده ای ،شیب دامنه ویا دیواره دره، کاربری اراضی، گسل، خطوط ارتباطی وزهکشی و.....ازجمله عواملی هستندکه بروقوع این پدیده ها تاثیر می‌گذارند ودر مرحله نخست جاده ها را تخریب وعبور مرور روستائیان را در بخش هایی ازسال مختل می کنند.

www.SID.ir

دراین تحقیق ،به منظور پهنه بندی مناطق مستعد به وقوع ریزش ،۱۰ عامل ،به عنوان عوامل موثردروقوع پدیدهای یاد شده ،مد نظرقرارگرفته اند ،که از این ۱۰عامل ،برخی ازنقشه های مورد نیاز، بطورمستقیم از روی نقشه ها اصلی، یعنی ازروی نقشه های زمین شناسی وتوپوگرافی،با عنوان نقشه های شبکه زهکشی وشبکه ارتباطی(جاده ها) وپراکندگی گسل های منطقه، تهیه شده است وبعضی ازنقشه ها نیز مانند ، نقشه شیب ،کاربری،واحد های سنگ شناسی ،ازتلفیق اطلاعات حاصل ازپیمایش های میدانی ،عکس های هوائی وماهواره ای ،وبا استفاده از نرم افزار Arc/view تهیه شده اند .

بعد ازروقومی نمودن تمامی نقشه های مورد نیاز وتهیه پایگاه اطلاعاتی ،عامل مورد نظر در رابطه با پراکندگی ریزش ها،به صورت دومتغیره (Bivariated) با استفاده از رابطه (۱)مورد تجزیه وتحلیل واقع شده وبه این ترتیب، تراکم ریزش های منطقه درروی یک واحد ویژه نیز مشخص شده است .

رابطه (۱) $D=1000*Npix(sxi)/Npxi(xi)$

دراین رابطه :

D=تراکم هرمتغّیر

Npix(sxi)=تعداد پیکسل های حرکات توده ای در داخل هر کلاس متغیّر

Npxi(xi) =تعداد پیکسل های هر کلاس متغیّر

برای وزن دهی عوامل وتهیه نقشه نهائی پهنه بندی خطر وقوع ریزش های سنگی، ابتدا نقشه های پراکندگی ریزش ها برروی نقشه عامل (به عنوان مثال نقشه واحدهای سنگ شناسی) روی یکدیگرقرارگرفته اند. بعد ازکلاس بندی واحدهای مختلف(ID)در نقشه مورد نظر (به عنوان مثال نقشه لیتولوژی یا واحدهای سنگ شناسی)، تعداد پیکسل های هرکلاس (پیکسل های۵۰ در۵۰ متری)ودرمرحله بعدی، تعداد پیکسل های محدوده پراکنش ریزش های سنگی برروی کلاس مذکور، شمارش شده وبا استفاده از تعداد پیکسل های مذکور، تراکم ریزش ها (D)، برحسب رابطه تحلیل دو متغّیره زیرمحاسبه گردیده است(رابطه ۲).

رابطه (۲) $W=1000*Npix(sxi)/Npxi(xi) - 1000 \sum Npix(sxi)/\sum Npxi(xi)$

محدوده خطروقوع ریزش های سنگی درکنار اشکال خطی، مانند خطوط شبکه ارتباطی وزهکشی ،گسل ها وهمچنین مراکزمسکونی ،براساس فواصل۵۰،۱۰۰ و۱۵۰ متری ،تعیین وبراساس پراکندگی ریزش های سنگی دراین محدوده ها، وزن دهی براساس مراحلی که قبلاً ذکر شده ، صورت گرفته است(جدول۳) .

بعدازوزن دهی به کلیه عوامل ،نقشه های پهنه بندی ،میزان حساسیت بخش های مختلف منطقه به وقوع ریزش ها ،در طی ۵ طبقه حساسیت به دست آمده است(شکل۱۱) ودرنهایت نتیجه‌گیری‌ها براساس اطلاعات میدانی ونقشه پهنه بندی صورت گرفته است.

جدول۳.نحوه محاسبه تراکم ووزن دهی به عوامل ایجاد کننده ریزش های سنگی

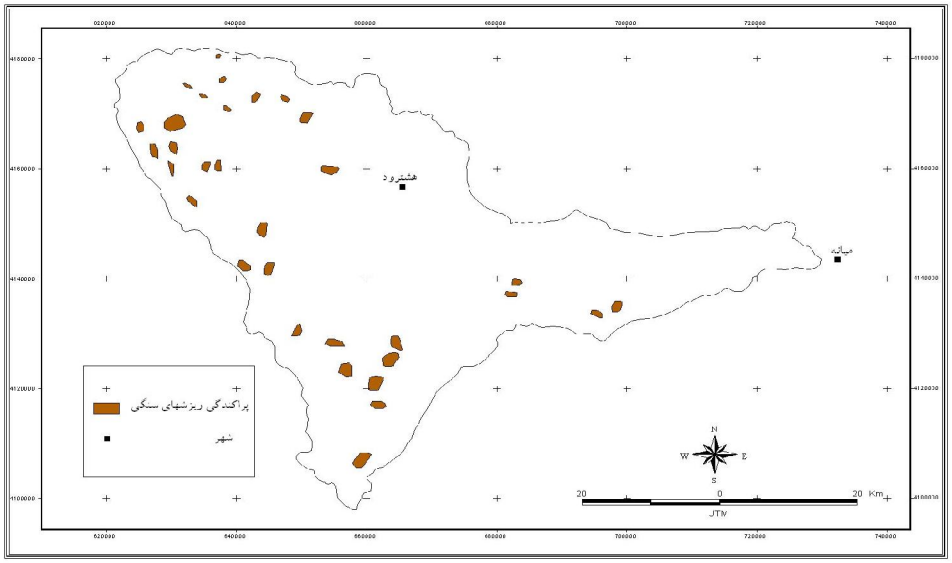
Archive of SID

www.SID.ir

عامل شبکه ارتباطی (جاده)					
فاصله (به متر)	ID	Npxi(xi)	Npix(sxi)	D	W
۵۰	۱	۳۵۷۹۱	۱۳۸۴	۰.۰۳۸۶۶	۱.۱۲۸۰۳۵
۱۰۰	۲	۷۱۳۳۵	۱۳۱۷	۰.۰۱۸۴۶	-۰.۳۵۸۸۷۹
۱۵۰	۳	۷۰۶۷۲۶	۱۳۷۲	۰.۰۱۲۸۵۵	-۰.۷۷۱۹۲۳

بحث

به طورکلی درکوهستان های نیمه خشک ،توزیع ناهمگن پوشش گیاهی وهمچنین تاثیر عوامل زمین شناسی، توپوگرافی ،پدولوژیکی ،اقلیمی ،بسترمساعدی را برای فرسایش سطوح شیب دارفراهم می سازد .اما در دهه‌های اخیرآشفته شدن سطوح دامنه ها ومدیریت ناآگاهانه زمین سرعت تغییرات مکانی را به شدت افزایش داده ویژگی‌های فیزیکی وهیدرولوژیکی دامنه ها را درحد قابل ملاحظه ای دگرگون ساخته اند.تمامی این تغییرات در کناره جاده ها ویا داخل دره ها به صورت ناپایداری دامنه ها وافزایش باررسوبی رودخانه ها نمود یافته است.با توجه به گستردگی شبکه ارتباطی در حوضه قرنقوچای(شکل۴)وفراوانی عملیات اجرائی در سطوح شیب دار، آشفتگی درسطوح دامنه ها بسیار چشمگیرتر است .در مقاله پیش رو سعی می شود به علل بروز این آشفتگی ها و نمودهای مختلف آن در سطوح جاده ها پرداخت شود.



شکل۴.پراکندگی ریزش های سنگی در حوضه قرنقوچای

عوامل موثر در ریزش های سنگی

www.SID.ir

زمین شناسی حوضه ونوع واحدهای سنگ شناسی دامنه ها یکی ازعوامل اصلی دربروزحرکات توده‌ای، بویژه ریزش های سنگی است .ازاین نظر ،بررسی ریزش های سنگی ویا انواع حرکت در مواد سنگی که به نحوی از سنگ اصلی جداشده اند، باید دررابطه با نوع سنگ وویژگی های واحدهای سنگی صورت می گیرد.

سنگ های آتشفشانی مانند داسیت وآندزیت ،گرچه از لحاظ بعضی از ویژگی ها با یکدیگرتفاوت هائی دارند، ولی نوع ونحوه حرکت مواد جدا شده ازاین سنگ ها با تفاوت های جزئی ،تقریباً مشابه یکدیگراست. حرکاتی که دراین مناطق به وقوع می پیوندند بیشتر از نوع حرکات تخته سنگی ویا ریزش های سنگی هستند(شکل۵) .درحوضه مورد مطالعه،درپای دامنه های متشکل ازاین سنگ ها ،تکه سنگ های ریز ودرشت انباشته شده اند که با کوچکترین حرکت ،به صورت توده ای ،به پایین ریزش می کنند.نحوه افت وجمع شدن این تکه های سنگی، بستگی به شکل دامنه های حوضه دارد.زمانی که شیب دامنه هاکم ویادامنه ها ملایم بوده ،سنگ ها به صورت میدان های سنگی جلوه گرشده اند ویا شیب توده های انباشته شده متشکل ازسنگ های جدا شده درپای دامنه ها ،کم است .اما زمانی که دامنه هاپرشیب وبه صورت پرتگاهی هستند،جابجائی سنگ هابه صورت ریزش های سنگی صورت گرفته و می‌گیرد. در انتهائی ترین روستاهای حوضه ،مانند روستای گلشن آباد،جاه های روستائی در بعضی از فصول سال با تکه سنگ هائی پوشیده می شوند که از این نوع سنگ ها جدا شده اند(شکل۵).به لحاظ بزرگی تکه سنگ های جدا شده ،جابجائی وپاک نمودن سطوح جاد ها بسیار دشوار می گردد.

دراطراف ارتفاعات میانی حوضه ،که دامنه ها بیشتر متشکل از ماسه سنگ هاوکنگلومرامی باشد.بیشترحرکات توده ای از نوع ریزشی های سنگی است.دراین دامنه ها ،وجود ماسه سنگ وکنگلومرای ریزدانه، درکنار یکدیگر سبب شده است که دراثرفرسایش دیفرانسیل، مواد ریزتر از سنگ ها جدا شوند وتکه های ریزتربرجای بمانند وآنها نیز طی عملکرد فرآیندهایی ازسطوح سنگ ها جدا شده وبه صورت سنگ های ریزودرشت در قالب ریزش های سنگی به پایین فروریزندوبرسطح جاده ها انباشته می شوند.خاکسترهای آتشفشانی نیز ازجمله گسترده ترین واحدهای سنگی حوضه هستند که با عبور جاده ها از سطوح این واحدها ،مواد دامنه ای فعال شده وبه سطح جاده سرازیرمی شوند. جریان رودخانه ها در طول دره های عمیق وانحراف آنها به پای دیواره دره ها ،از دیگر عوامل وقوع ریزش های سنگی درحوضه قرنقوچای محسوب می شود .علاوه ازتاثیرمستقیم رودخانه ها درمواقع سیلابی ودرخالی کردن پاشنه دیواره دره ها دروقوع ریزش های سنگی،رودخانه ها با شستشوی سنگ ریزه ها ازکناره دیواره های سنگی، سطح جدیدی را دراختیار عملکرد فرآیندهای هوازدگی مکانیکی سنگ ها قرارمی دهند .وجود گسل ها وایجاد جاده ها درکمرکش کوه ها نیز ازعوامل دیگربرای وقوع ریزش های سنگی است.

سطح جاده←

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۵.انباشتگی تکه های سنگی که از آندزیت ها جدا شده اند (نزدیک روستای گلشن آباد در بخش غربی حوضه قرنقوچای)

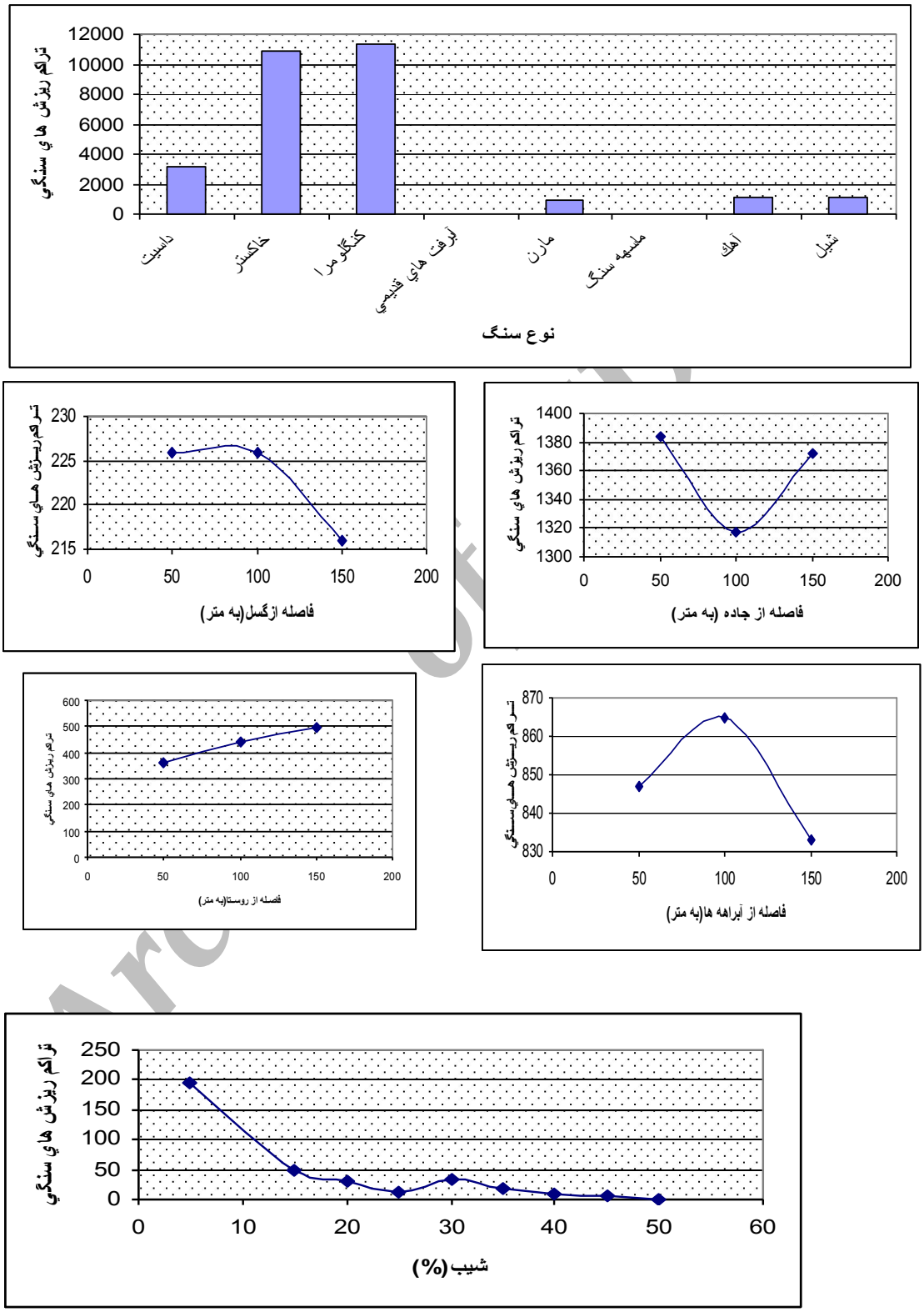
بررسی نمودارهایی ترسیمی(شکل ۶) ازمیزان تراکم ریزش های سنگی برروی انواع واحدها نشان می دهد که ، بیشترین تراکم برروی کنگلومرای سنگی رخ داده است .این امرحاکی از این است که دربین واحدهای لیتولوژیکی،کنگلومراها بیشتر ریزش های سنگی را ایجادمی کنند .به عبارت دیگردرمکان هایی که جاده از روی این واحدهای سنگی عبور می کنند در طی سال بیشتر ریزش های سنگی برروی آنها اجتماع می کنند..علت این امر این است که سنگ های مذکور به علت دانه ای بودن (دانه های این سنگ های ،توسط سیمانی از موادریزتربه هم متصل شده اند) وحضوردرزوشکاف های فراوان ووجود رطوبت کافی در ارتفاعات ،سنگ های مذکور در معرض هوازدگی شدید قرارگرفته اندبه همین دلیل ،این سنگ ها تکه های سنگی زیادی تولید ودراختیارپای دامنه ها قرارمی‌دهند .در طول سال خاکسترهای آتشفشانی نیزهمانگونه که گفته شد به ریزش های سنگی کاملا مستعد هستند وبه لحاظ گسترده گی زیاد این واحدها درسطح حوضه واجباردرعبور جاده ها از سطوح آنها ،واحدهای مذکور بیشتری مشکل را برای جاده های حوضه ایجاد می کنند(شکل ۶واشکال ۸و۹).

بررسی تراکم ریزش هادر اطراف اشکال نقطه ای وخطی مانند جاده ها ،آبراهه هاو...،نشان می دهد که درمحدوده ۵۰متری ازدره هائی که رودخانه های منطقه درآنها جاری هستند ،بیشترین تراکم مشاهده می شود که دلایل این امر،اختلاف سطح ایجاده شده بین کف دره وارتفاعات مشرف به آن ،امکان نشست برف وداوم بیشترآن دریکی ازدیواره ها،برش پای دیواره ومساعد شدن زمینه برای جدایش تکه سنگ ها وافت آنها به پایین دیواره‌ها و وجود رطوبت کافی درفواصل نزدیک به خطوط زهکشی می باشد .با فاصله گیری از این خطوط، از میزان تراکم ریزش های سنگی نیزکاسته می شود .

احداث جاده ها درکمرکش کوهستان ها ،در بین ساختارهای انسانی ،بیشترین نقش را در وقوع ریزش های سنگی دارد.با ایجاد این خطوط ارتباطی در دامنه های سنگی ،علاوه براین که ثبات اولیه دامنه ها برهم می‌خورد، در واقع با احداث جاده وبه تبع آن ،ایجاد مکان های پناهگاهی،زمینه برای نشست ودوام بیشتر تکه های برفی در دیواره مشرف به جاده ودرنتیجه زمینه برای هوازدگی وجدایش تکه های سنگی مساعد می گردد.درمحیط های کوهستانی، سطح چنین جاده هائی ،هرساله بعد از بارش برف وذوب آنها وهمچنین بارندگی های شدید ، انباشته از سنگ های ریزودرشت می گردد وخطرریزش ناگهانی سنگ هابرروی این جاده ها همواره درچنین محدوده هایی وجود دارد ایجاد سکونت گاه ها نیز با شدت کمتر،همان نقش خطوط ارتباطی را درتحریک دامنه ها به وقوع ریزش های سنگی، ایفا می کند .ایجاد تغییرات شیب ،به منظور ساخت خانه ها وایجاد مسیرهای ارتباطی بین سکونت گاه ها، زمینه رابرای افزایش تعداد ریزش های سنگی درمحدوده زیست انسان ها مساعد نموده است .به همین دلیل، بیشترین تراکم ریزش های سنگی در فواصل نزدیک به سکونت گاه ها رخ داده است(شکل۶) .

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۶.میزان تراکم ریزش های سنگی درروی اشکل خطی ونقطه ای

www.SID.ir

جاده هایی که از نزدیکی گسل ها عبورمی کنند خطر وقوع ریزش هـای سـنگی بیشـتر اسـت .درمـورد وضـیعت پراکندگی ریزش ها درنزدیکی گسل ها،وضعیت حاکم تقریباً مشابه با شرایطی است که درمورد جاده هـا وآبراهـه هـا ذکرشد.یعنی میزان تراکم ریزش های سنگی در ۵۰ متری خطوط گسل ها بیشتر است واین شرایط بـه دلیـل وجـود درزوشکاف هاودر نتیجه ایجاد شرایط مساعدبرای تجمع آب وخورد شدگی سنگ ها دراثر فشارایجاد شده توسـط یـخ بستگی آب هامی باشد.تجمع انبوهی ازموادسنگی به صورت مخروط های واریزه ای دراطراف خطـوط گسـل از وجـود مکان هائی با خطرات بالقوه بالا،درآینده نیزحکایت می کند که این مناطق باید به عنـوان منـاطق بـا خطربـالا از نظـر وقوع ریزش های سنگی ،محدوده بندی شوند .

با توجه رخساره‌های سنگی پیوسته و سخت، مانند ماسه سنگ‌ها، سنگ‌های آذرآواری ماننـد اینگمبریـت، تـوف و سنگ‌های آتشفشانی، مانند آندزیت ها، بخش های مرتفع غربی ،جنوب غربی وشمال غربی را تشکیل داده انـد .اغلـب روستاهای انتهائی درغرب وشمال غرب حوضه قرنقو،برروی این رخساره ها مستقرشده اند .این رخساره ها ،خطـری را متوجه این روستاها ویا جاده هانمی سازد)مگر اینکه از میان این رخساره ها،موادآذرین نفوذی به بیرون برونزد داشـته باشد ودراثرفرسایش سطحی،توف ها ویا خاکسترهای آتشفشانی شسته شوند واین سنگ هـا بـه صـورت برجسـته در سطوح دامنه ها ظاهرگردندودراثردخالت عوامل مختلف، ازدامنه جدا شوند وبه پایین سقوط کنند .تکـه هـای سـنگی که درروی سطوح توف ها ظاهر شده اند ،می توانندبه هـنگم وقـوع زمـین لـرزه هـا ،سـکونتگاه هـای روسـتائی را در معرض تهدید قرارخواهند داد(شکل۷).این رخساره هـا درارتفاعـات غربـی منطقـه ودرمحـدوده هـا خـارج از اسـتقرار سکونتگاه های انسانی ،به صورت میادین سنگی درسطوح ارتفاعات ،ظاهرمی گردند.

وقوع ریزش های سنگی در بخش عمده ای از منطقه معمولاً دراثر حـذف پاشـنه شـیب دراثـر فرسـایش کنـاری رودخانه ویا دراثرخاکبرداری ازشیب ها ،ایجادترانشه ،جهت احداث جاده (شکل۸و۹)،صورت گرفته اند.به دلیـل بـرهم خوردن ثبات دامنه ها(بطور طبیعـی ویـا دراثردسـتکاری انسـان)،وهمچنـین فـراهم شـدن بسـترجدید بـرای عمـل فرآیندهای مختلف فرسایشی درسطوح برش یافته ،ریزش های سنگی ،دراین محدوده ها به فراوانـی رخ داده اسـت.بـا عنایت به تمامی مواردی که ذکرشد وبا روشی که دربخش روش ارائه گردید می توان کل حوضه را از نظرخطـر وقـوع ریزش های سنگی پهنه بندی نمودودر مورد خطرپذیری جاده ها اظهار نظر نمـود(شـکل۱۰) .درنقشـه پهنـه بنـدی ریزش های سنگی ،محدوده های واقع در کناره دره ها ودرکنارجاده ها ،در محدوده با خطـر زیـاد وخیلـی زیـاد واقـع شده اند .

Archive of SID

www.SID.ir

شکل۷. استقرار روستای دربند برروی خاکسترهای آتشفشانی که درمعرض تهدید سقوط تکه های سنگی است(شمال غربی حوضه قرنقوچای) .

شکل۸. برهم خوردن ثبات دامنه های متشکل ازخاکسترهای آتشفشانی ومواد آذرآواری ووقوع ریزش های سنگی در سطح آن (جاده ای در جنوب غربی حوضه قرنقوچای)

شکل۹.خطر وقوع ریزش های سنگی در جاده ای واقع درکمرکش ارتفاعات متشکل از خاکسترهای آتشفشانی در بخش اعظم سال (انتهائی ترین جاده در بخش غربی حوضه)

ریزش های سنگی، ازرایج ترین حرکات توده ای ،خطرناک ترین حرکات دامنه ای وازخسارت بارترین پدیده های طبیعی هستندکه عمدتاً درپای رخنمون های سنگی دامنه های مرتفع واشکال پرتگاهی ،گسترش دارند وهمان گونه

www.SID.ir

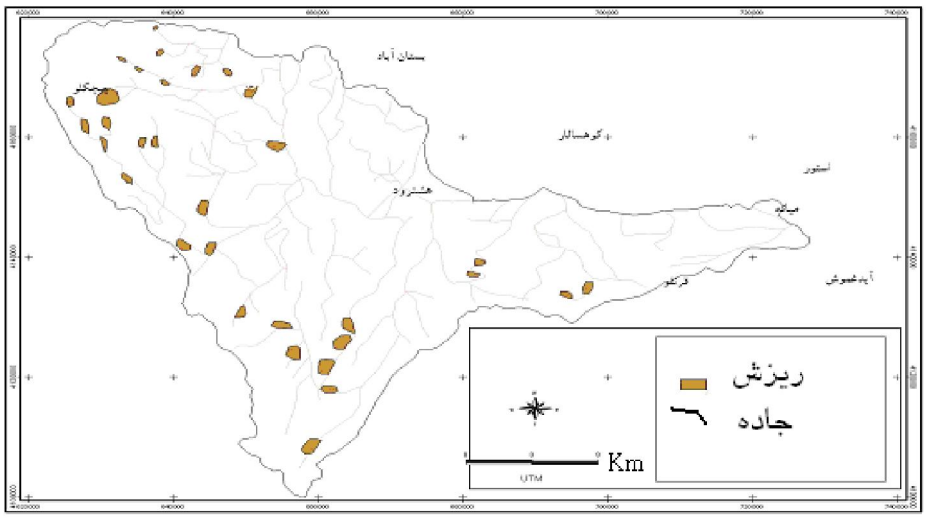
که پیشترنیز اشاره شد،گسترش این اشکال اغلب دراثرفراوانی حضورگسل ها وهمچنین درزوشکاف های ناشی ازعکسل العمل سنگ ها نسبت به تفاوت های دمائی وبرهم خوردن تعادل دامنه ها(به صورت طبیعی ویا به دست انسان)صورت می گیرد .

نتیجه گیری

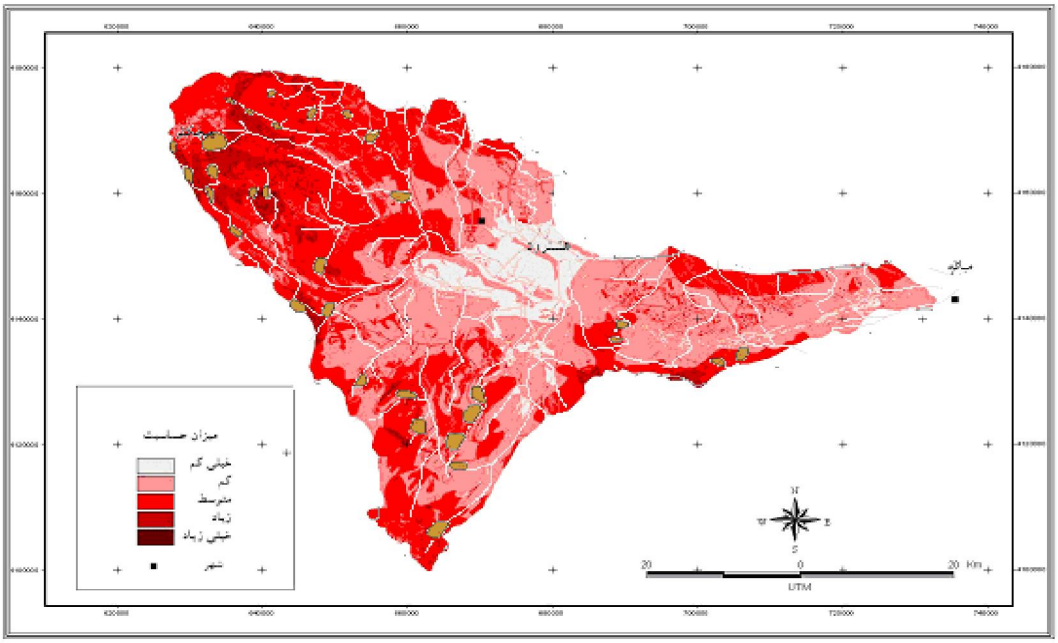
بازتاب تاثیر تنش های زمین ساختی موثر برروی واحدهای سنگی مختلف به عنوان تابعی از جنس سنگ، میان پیوستگی وخواص الاستسیته وپلاستسیته آنها ،طیف وسیعی از انواع سیستم های شکستگی ودرزوشکاف ها را با درجه تراکم مختلف درسرتاسر حوضه ایجاد نموده است . بخش های وسیعی ازگستره حوضه به لحاظ وجود، سیستم‌های شکستگی ،به تبعیت ازشرایط اقلیمی وویژگی های فرآیندهای تکتونیکی وفرسایشی درمنطقه ،توسط قشرنازک، تا متوسطی از واحدهای تخریبی پوشیده شده اند .دربخش های جنوبی حوضه وهمچنین درقسمت های غربی و تناوبی ازرخساره های آهکی ،ماسه سنگی وکنگلومرائی ،به صورت لایه ای گسترش دارند .با توسعه عناصرساختاری برروی این طبقات ،ازضریب خرد شدگی بالائی برخوردارند وذرات تخریبی حاصله، به صورت طبقاتی با ابعاد ۵ تا ۵۰ میلی متر ،به شکل واریزه ها در پای دامنه های پرشیب وبه صورت پوشش تخریبی برجا برروی پهنه‌های کم شیب گسترش یافته اند.در نقشه پهنه بندی خطر وقوع ریزش های سنگی،این مناطق درمحدوده هائی با خطرمتوسط تا زیاد قرارگرفته اند.

اثرات خطوط راه ها در فرآیندهای فرسایشی دامنه ها،بویژه در وقوع ریزش های سنگی که در نهایت خود جاده را درمعرض تهدید قرارمی دهند ،درحوضه های کوهستانی به کل عوامل تقویت کننده فرآیندهای فرسایش ناشی ازجاده سازیی بستگی دارد.به طور محلی جاده ممکن است ایجاد کننده ،حامل یا قطع کننده یک فرآیند ویژه باشد. درمقیاس دامنه ای اثرات جاده به نحوه عمل فرآیندها وبه عوامل تولید کننده مواد بستگی دارد .دراین شرایط مواد تولید کننده ازطریق شبکه زهکشی به رودخانه وبه پایین دامنه حمل می شوند .

A



www.SID.ir



B

شکل ۱۰.پراکندگی ریزش های سنگی در کناره جاده ها(A)وتعیین حساسیت محدوده های مختلف نسبت به وقوع ریزش های سنگی وتعیین خطرپذیری جاده ها از وقوع ریزش های سنگی(B)

ماهیت خطی جاده ها وبرش گرادیان توپوگرافی توسط آنها در تغییر فرآیندهای هیدرولوژیکی وژئومورفولوژیکی حاکم دردامنه های منطقه تاثیرعمده داشته است .این تاثیر چنان برجسته است که نمی توان جاده را درکمرکش دامنه ها فقط به عنوان یک شکست کوچک درنظرگرفت .بلکه باید آنرا به عنوان عامل اصلی مختل کننده روند طبیعی وعملکرد عادی فرآیندهای زمین ریخت شناسی تلقی نمود .بطورکلی جاده ها با سه مکانیسم عمده بر فرآیندهای هیدرولوژیکی منطقه همچنین برعمل فرایندهای ژئومورفولوژیکی به صورت زیرتاثیر گذاشته است:

-افزایش میزان روان آب های سطحی توسط سطوح سفت شده جاده ها

-قطع جریان های سطحی توسط جاده ها در سطوح دامنه ها

-تحمیل آب های مازاد به جریان های سطحی در اثر قطع جریان های زیر سطحی در سطوح پرشیب دامنه ها توسط جاده ها ودر نتیجه افزایش توان جریانات سطحی به منظور سایش بیشتر سازندهای سطحی ودر نهایت افزایش میزان سنگ ریزه های باقی مانده در سطوح جاده ها

با توجه به تمامی موارد مذکور می توان گفت که عبورجاده ازکمرکش کوه ها می توان برش ایجاد شده را به عامل بالقوه تحریک کننده دامنه به ریزش ،تبدیل کند .عملیات ساخت وساز در شیب ها،چرای مفرط وپاک شدن پوشش گیاهی دامنه ها،به همراهی سایرعوامل ،می تواند درتحریک مواد دامنه ای به ریزش وانباشت مواد درسطوح دامنه ها نقش ایفا می کند.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی های کمی نشان می دهد که بیش از نیمی ازجاده های حوضه مورد مطالعه در محدوده بسیار حساس از نظرریزش های سنگی قرار گرفته اند .چنین جاده هایی، مخصوصا در ارتفاعات بیش از۲۰۰۰ متری دربیش از نیمی ازسال بویژه در مواقع نشست برف وزمان ذوب برف وهمچنین در مواقع بارندگی های شدید،که دامنه ها را به ریزش بیشتر تحریک می کند،عبور ومرور روستائیان را شواروگاه غیرممکن می سازد وهزینه نگهداری جاده‌ها در محدوده های کوهستانی را بیشتر می کند.

منابع

۱-*بیاتی خطیبی ،مریم* .۱۳۸۳.بررسی نقش جاده سازی وکشت غیر اصولی بر تشدید خندق زائی در مناطق کوهستانی ،مالعه موردی دامنه های شمالی قوشه داغ ..فضای جغرافیائی .شماره ۱۱.صص ۴۹-۷۲

2-*Agyei,Y.G*.2005.Erosion risk assessment of controlled burning of grasses established on steep slopes .Journal of Hydrology.1-15.In press.

3-*Anderson,M.G* and *k, Rechards*. 1987. Modelling Slope Stability: the Complimentary nature of geotechnical and geomorphological approachs. John wiley and Sons.

4-Ayala,I.A.2002.Geomorphology ,natural hazard ,vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries.Geomorphology.47:107-124.

5- *Bishop, M.P., Shroder* and *J, Colby*, 1998. Remote Sensing and GIS technology for Studing lithosophenic processes in a mountain environment. Geo Carto international. Vol.1:1-46.

6- *Blijenberg, H*.1998. Rolling Stones, Ph.D thesis. Universitet Utrecht.

7-*Decaulne,A* and *T,Saemundsson*.2006.Geomorphic evidence for present-day snow – avalanche and debri-flow impact in the Icelandic Westfjiords. Geomorphology.In press(www.elsevier.com).

8-*Ferrara,V* and *G,Pappalardo*.2005.Kinematic analysis of rock falls in an urban area:the case of Castelmola hill near Taormina (Sicily ,Italy).Geomorphology.66:373-383.

9-*Faustimi,J.M* and *J.A, Jones*. 2003. Influence of large woody debris on channel morphology and dynamics in steep, boulder-rich mountain Streams, western Cascades, Oregon, Geomorphology. Vol, 51: 175-187.

10-*Hurlimann,M.,R,Copons* and *J,Altimir*.2006.Detailed debris flow hazard assessment in Andorra:A multidisciplinary approach. Geomorphology. In press www.elsevier.com

11-*Irmler,R .,G,Daut* and *R,Mausbacher*.2006.A debris flow calendar derived from sediments of lake Lago di Braies,Italy. Geomorphology. (www.elsevier.com).

Archive of SID

www.SID.ir

12-*Jaeger,C.De* and *M,De,Dapper*.2005.Geomorphological hazard mapping in the Wadi Mujib Canyon based on Russian stereoscopic TK-350 satellite images.Geomorphological hazard.htm.

13- *Matthews, J.A.,D,Brunsden*., and *M, weib*, 1997. Rapid mass movement as a Source of Climatic evidence for the Holocene.Fisher, Vol, 19: 17-31.

14-*Navarro,M.M .,E.E,Wohl* and *S.D,Oaks*.1994.Geological hazards,vulnerability and risk assessment using GIS model for Glenwood springs ,Colorado.Geomorphology.10:331-354.

15-*Navarro,M.M* and *E.E,Wohl*.1994.Geological hazard and risk evaluation using GIS:methodology and model applied to medellin ,Colombia.Bulletin of the association of engineering geologists.4:459-481.

Archive of SID

www.SID.ir