

پهنه بندی پتانسیل خطر زمین لغزش جاده ارتباطی اردبیل - آستارا با استفاده از GIS

دکتر فریبا اسفندیاری درآباد

استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

E-mail: Esfandyari@uma.ac.ir

چکیده

گسیختگی دامنه ای یکی از عوامل عمده تغییر شکل هندسی ناهمواریها در جاده ارتباطی اردبیل - آستارا به شمار می رود. انتقال مواد حاصل از برهنه شدگی، از زمینهای بالادست و کوهستان ها به دره ها و سپس به سمت حوضه های رسوبی می باشد. وقوع حرکات توده ای مواد در دامنه مانند لغزش و گسیختگی های دامنه ای عمل فوق را به عهده دارند و سبب انتقال حجم زیادی از مواد دامنه ای به دره ها می شوند. بدین ترتیب جاده ارتباطی اردبیل - آستارا در حال حاضر تحت تاثیر فرآیند لغزش و گسیختگی دامنه، دستخوش تغییر است. در واقع مشارکت عواملی مانند لیتولوژی، فاصله از گسل، پوشش گیاهی، نیروی ثقل و تغییر درجه شیب دامنه ها، بارگیری و وزن کلی مواد دامنه ای، جنس ودانه بندی مواد و ضخامت آنها، آب ناشی از بارندگی، ذوب برف و یخ، آبیاری، وضعیت توپوگرافی و جهت گیری دامنه ها، نوع استفاده از زمین (کاربری اراضی) و عامل انسان به وقوع ناپایداری و گسیختگی دامنه ها در محدوده مورد نظر منجر شده است. در این مقاله علاوه بر بررسی مکانیسم پدیده لغزش و عوامل مورفوتئیک آن، شناسایی پهنه های دارای پتانسیل خطر زمین لغزش انجام گرفته و در نهایت با استفاده از سیستم GIS در تلفیق لایه های اطلاعاتی، نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش منطقه تهیه گردیده و نقاط حساس و ناپایدار ممیزی شده است.

واژه های کلیدی: زمین لغزش، عوامل ناپایداری و گسیختگی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، پهنه بندی پتانسیل خطر زمین لغزش.

مقدمه

ناپایداری دامنه های طبیعی یکی از پدیده های زمین شناسی و ریخت شناسی است که در تغییر شکل سطح زمین نقش موثری دارد. و زمانی که فعالیت های انسانی را تحت تاثیر قرار دهد، می تواند به پدیده ای خطرناک تبدیل شود (رجایی ۱۳۷۳).

یکی از راهکارهای کاهش خسارات ناشی از حرکات دامنه ای، شناسایی مناطق دارای پتانسیل ناپایداری است (مختاری ۱۳۷۹). شناسایی پهنه های دارای پتانسیل خطر زمین لغزش به روشهای گوناگونی انجام می شود.

بسیاری از روشهای تعیین مناطق دارای خطر لغزش از طریق تهیه نقش های پهنه بندی خطر و ریسک زمین لغزش انجام می گیرد. برخی از روشهای بر اساس شرایط خاص مناطق مورد بررسی بکار گرفته شده اند و جهت استفاده از آنها در دیگر مناطق باید احتیاط نمود. لذا اتخاذ روش مناسب با ارزشی را در مورد خطر و پراکندگی زمین لغزش ارائه می دهند، قابل استفاده در توسعه و گسترش شبکه های ارتباطی و کیفیت آنها می باشند (فاطمی ۱۳۸۲). لذا دقت و حساسیت در تهیه نقشه های پهنه بندی خطر زمین لغزش به ویژه در نواحی کوهستانی ضروری است.

جاده ارتباطی اردبیل به آستارا به عنوان پل ارتباطی بین استان های اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی با استانهای شمالی کشور و حتی تهران در حال حاضر تحت تاثیر فرآیند یاد شده قرار دارد. براساس مشاهدات میدانی مکرر از منطقه و مطالعه تصاویر ماهواره ای سال ۲۰۰۴ اسپات منقطه، زمین لغزش و احتمال وقوع آن در این پل ارتباطی (جاده - آستارا) بیشتر به چشم می خورد. در واقع پهنه بندی زمین لغزش ها زمانی احساس می شود که برای کاهش هزینه های ساخت و ساز و محافظت سازه های مهندسی به دنبال برنامه ریزی علمی و مناسبی باشیم.

در این پژوهش علاوه بر بررسی مکانیسم پدیده لغزش و عوامل مورفوزئیک آن، شناسایی پهنه های دارای پتانسیل خطر زمین لغزش انجام خواهد گرفت و در نهایت با استفاده از سیستم GIS در تلفیق لایه های اطلاعاتی، نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش منقطه تهیه و مناطق مسکونی و جاده های ارتباطی در معرض خطر نیز ممیزی خواهند شد و راهکارهای لازم ارائه خواهد شد. بدین ترتیب نقشه خطر ناپایداری دامنه ها، اطلاعاتی را در زمینه احتمال مکانی، نوع، بزرگی و سرعت حرکات توده ای پیش بینی شده در منطقه خواهد داد.

روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش، آماری، تحلیلی و متکی بر آزمایشات (نمونه برداری) و مشاهدات محلی است. در انجام این طرح پژوهشی ابتدا اقدام به گردآوری آمار و اطلاعات اولیه شامل نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه های خاکشناسی و داده های دراز مدت اقلیمی گردید. نقشه های فوق پس از اسکن شدن، در محیط Arc View GIS رقومی گردید. بعلاوه لایه های سطوح ارتفاعی، رودها و لایه شیب نیز از طریق داده های رقومی تهیه شد. در این راستا لایه گسل ها، سطوح ارتفاعی، مناطق مسکونی (روستاها) لایه جاده ها رودها، شیب، کاربری زمین و لایه زمین شناسی به فرست shp تهیه و تبدیل شد.

شرایط ایجاد زمین لغزش در این ناحیه تابعی است از: فاصله ۶۶۰ متری در پایین دست گسل، قرار گرفتن در سطوح ارتفاعی ۱۲۰۰-۱۷۰۰ متری، شیب بیش از ۲۹ درجه و فاصله ۳۴۲ متر از رودخانه های دائمی منطقه.

لازم به ذکر است که جهت آنالیز فضایی در تمام لایه ها اندازه سلول ها و محدوده لایه ها یکسان می باشد. فواصل اطراف لایه گسل و لایه رودخانه به فرمت Grid تعیین شده، سپس لایه های کاربری زمین، سطوح ارتفاعی، شیب و زمین شناسی نیز به فرمت Grid تبدیل شده و فیلد مناسب برای ارزش داخل سلولها تعیین شده است.

برای تعیین نقشه جاده های در معرض خطر نیز لایه های فوق پس از تبدیل به فرمت Grid بر روی لایه های قبلی قرار گرفتند.

در آخر پس از تشریح مورفودینامیک منطقه، راهکارهای لازم جهت مقابله با پدیده مورفوزئیک تهدید کننده جاده ارائه شده است.

موقعیت جغرافیایی گردنه حیران

محدوده مورد مطالعه (گردنه حیران) بین طولهای جغرافیایی $۴۸^{\circ} ۳۲' ۱۰''$ تا $۴۸^{\circ} ۴۳' ۶''$ شرقی و عرض های جغرافیایی $۳۸^{\circ} ۲۶' ۲۳''$ تا $۳۸^{\circ} ۲۲' ۳۳''$ شمالی در شمال شرقی شهر اردبیل و غرب شهر مرزی آستارا قرار دارد.

بحث و بررسی:

طبقه بندی حرکات توده ای در محدوده مورد مطالعه:

یکی از انواع متداول جابجایی و حرکت توده ای مواد، پدیده لغزش مواد خاکی و سنگریزه ای و یا به عبارت دیگر زمین لغزش است. زمین لغزش عبارت است از حرکت توده سنگ، واریزه ها یا زمین به سمت پایین یک دامنه (کرودن ۱۹۹۷).

از نظر تئوری دو عامل موجب ایجاد اختلاف میان انواع حرکات توده ای می باشد. این دو عامل عبارتند از: رطوبت و سرعت. نمودار سه گوش شکل ۱ روند تغییرانواع حرکات دامنه ای براساس این دو عامل نشان می دهد. همانطوریکه ملاحظه می شود جریان ها، حاصل رطوبت زیاد و لغزش ها خشک هستند. درحالیکه بالآآمدگی ها درشرایطی که وضعیت رطوبت مساعد است بوجود می آیند. فرآیندهای بالآآمدگی همواره آرام هستند درمقابل هردو فرآیند جریان و لغزش ها حرکت سریعی دارند. دراین نمودار فقط انواع کلی حرکات دامنه ای آمده است اما کاملترین طبقه بندی متعلق به وارنز^۱ است (۱۹۷۸). این تقسیم بندی بدومبنا استوار است: نوع حرکت و نوع مواد.



شکل ۱۶: طبقه بندی حرکات دامنه ای براساس رطوبت و سرعت (کارسون ۱۹۷۲).

¹ Varnes

سه نوع رویداد فیزیکی مشخص در طول لغزش ها ایجاد می شود: ابتدا گسیختگی دامنه؛ سپس حرکت و در آخر نهشته گذاری مواد دامنه ای (احمدی ۱۳۷۴). با توجه به طبقه بندی وارنز، نوع حرکات دامنه ای در محدوده مورد مطالعه لغزش چرخشی^۱ و فروریختگی زمین^۲ می باشد.

عوامل موثر بر زمین لغزش و گسیختگی دامنه ها در محدوده مورد مطالعه:

بطور کلی عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزش و گسیختگی دامنه ها در محدوده مورد مطالعه را می توان در دو دسته: عوامل طبیعی و عوامل غیر طبیعی مورد بررسی قرار داد:

۱- عوامل طبیعی:

۱-۱- لیتولوژی:

محدوده مورد مطالعه تحت پوشش نهشته های کواترنر شامل سیلت، رس و اندکی کنگلومرا است. رسوبات مذکور از مواد آذرآواری (پیروکلاستیک) حاصل از فرسایش رسوبهای پالئوژن- نئوژن و پادگانه های آبرفتی کهن تشکیل شده اند. این رسوبات در مساحتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع گسترده شده اند. این سازندها بر روی تشکیلات برشهای آتشفشانی پیروکسن و آندزیت قرار گرفته اند. از آنجایی که سنگهای آتشفشانی پیروکسن و آندزیت دارای نفوذپذیری کمتری هستند، بنابراین مواد ریز دانه مانند ماسه، سیلت و رس دارای خاصیت نفوذپذیری هستند. بدین ترتیب آب حاصل از نزولات جوی و یا آبیاری توسط کشاورزان منطقه، از درون خلل و فرج موجود در مواد مذکور عبور کرده و پس از اشباع باعث تغییراتی در مقاومت برشی توده ها و افزایش فشار هیدروستاتیکی شده، به دنبال آن تجمع آب در سطح لایه ها باعث ناپایداری و لغزش رسوبات می شود.

۱-۲- شیب:

زاویه شیب یکی از عوامل اصلی آمادگی گسیختن دامنه ها و لغزش ها به شمار می رود و به دو صورت طبیعی و مصنوعی تغییر می نماید (روستایی ۱۳۸۳).

در دامنه های روبه جنوب و جنوب شرقی جاده ارتباطی اردبیل- آستارا افزایش زاویه شیب وضعیت تعادل مواد سازنده دامنه را بهم زده و موجب بالا رفتن تنش های برشی در مواد دامنه شده است. در این دامنه شیب زیاد توپوگرافی (بیش از ۳۰ درجه) و همچنین، هم جهت بودن شیب دامنه ها با شیب لایه ها موجب شده تا مواد با سرعت بیشتری به طرف پایین دست دامنه حرکت کنند.

۱-۳- عوامل ساختاری و تکتونیک:

با توجه به اینکه اکثر گسیختگی ها و لغزش های منطقه در فاصله ۵۰۰ متری از گسلهای احتمالی با روند شرقی- غربی (به طول ۳ کیلومتر) و شمال غربی- جنوب شرقی (به طول ۴/۵ کیلومتر) به وقوع پیوسته است، به نظر می رسد که پراکندگی گسیختگی ها و لغزش های مذکور در این نقاط تصادفی نبوده و گسیختگی و لغزش ها بطور مستقیم یا غیرمستقیم در اثر عوامل تکتونیک رخ داده باشند (اسفندیاری ۱۳۸۵)..

^۱-Rotational slide

^۲-Earth slump

با عنایت به اینکه در بیشتر موارد لغزش ها معلول فشارهای نئوتکتونیک هستند، لذا در مناطقی که پراکنندگی خطوط گسل بیشتر از سایر نقاط می باشد، می توان شاهد تعدد وقوع حرکات توده ای بخصوص وقوع لغزش ها بود.

تاثیر گسل ها در ناپایداری دامنه های محدوده مورد مطالعه را می توان به عوامل زیر نسبت داد:

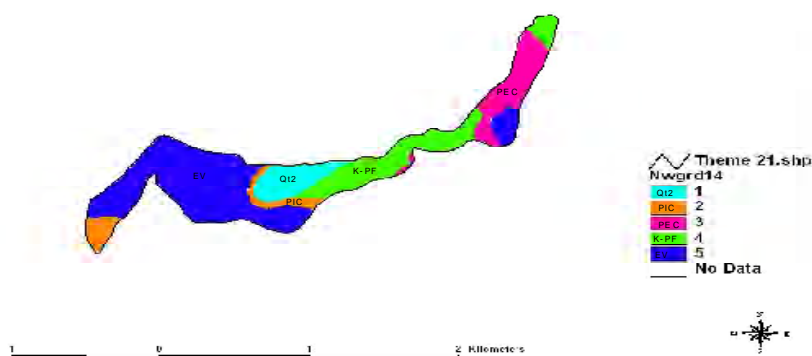
الف: رویداد زمین لرزه های دیرینه در راستای گسله های فعال که در نزدیکی آنها زلزله دارای شدت و شتاب بیشتری است بدیهی است که لرزه های فوق سبب تحریک عناصر و سازندهای سست منطقه می شود.

ب: نفوذ آب بیشتر در درون این مناطق خرد شده که باعث بالا رفتن آب زیرزمینی و فشار منفذی می شود. جهت تایید این مسئله وجود چشمه های متعدد و نیز تراکم پوشش گیاهی متفاوت در راستای گسل احتمالی منطقه را می توان نام برد. بنا بر این، نه تنها عوامل تکتونیک بطور مستقیم (تحریک سازندهای سست) باعث وقوع لغزش ها می شوند (رجائی ۱۳۸۲)، بلکه بطور غیر مستقیم نیز باعث ناپایداری دامنه ها می شوند. در اثر نفوذ آب از طریق شکافها و شکستگی های حاصل از گسل، آبهای زیر زمینی تغذیه شده و با بالا رفتن سطح آنها، چشمه های متعددی در سطح زمین ظاهر می شود. جریان آب حاصل از چشمه ها در سازندهای نرم و سست و در خاک روی دامنه ها نفوذ کرده و با از بین بردن چسبندگی بین ذرات، سبب کاهش ضریب پایداری در روی دامنه های شیب دار شده است. بدین ترتیب گسیختگی و لغزش در دامنه فوق به وقوع پیوسته است.

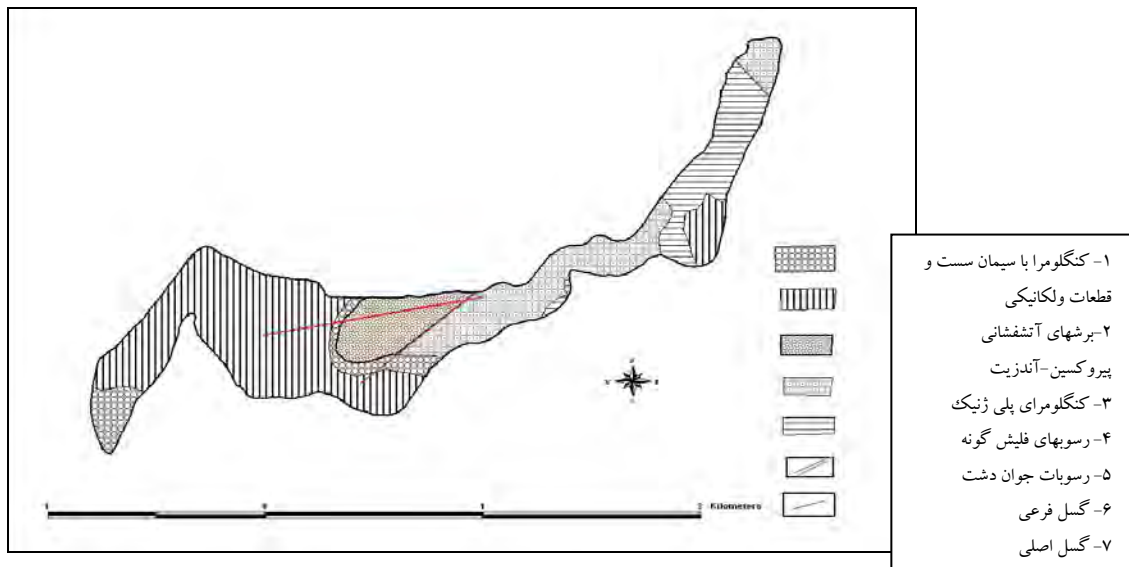
نظر به تمامی موارد یاد شده می توان گفت، که فعالیت های تکتونیک بطور غیر مستقیم در وقوع لغزش ها و گسیختگی های منطقه نقش داشته اند.

ج: قرار گرفتن سنگ هایی با نفوذ پذیری و مقاومت متفاوت در کنار یکدیگر در اثر گسلش. بدین صورت که گسله های فرعی منطقه، سازندهای PEC, EV, Qt_2 را که دارای مقاومت متفاوتی هستند، در کنار یکدیگر قرار داده و در برخی موارد مرز بین این سازندها و سازندهای دیگر را تعیین می کنند (شکل ۳ و ۲). در واقع این گسله ها سازندهای پالئوژن پایینی - میانی و رسوبات جوان دشت (کواترنری) را تحت تاثیر قرار داده اند.

بطور کلی تشکیلات مقاوم و سخت در منطقه دارای نفوذ پذیری کمتری نسبت به نهشته های دوران کواترنری هستند، بنابراین جریان های سطحی و ریزش های جوی منطقه قادر به نفوذ در سنگهای سخت منطقه نبوده و تمامی رواناب حاصل از بارندگی و جریانات سطحی در نهشته های کواترنری نفوذ کرده و آنها را به حد اشباع می رساند. این حالت در دامنه های شیب دار سبب گسیختگی و پدیده لغزش خواهد شد.



شکل ۲: نقشه زمین شناسی منطقه. به کنتاکت لایه های PEC, EV, Qt_2 توجه کنید.



شکل ۳: نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه.

۴-۱- بارندگی :

میزان تأثیر بارندگی در ناپایداری دامنه ها به شرایط اقلیمی منطقه، توپوگرافی، ساختارهای زمین شناسی و نفوذ پذیری مواد سازنده دامنه بستگی دارد.

میزان بارندگی در منطقه مورد نظر ۶۹۵/۵ میلیمتر محاسبه شده است. بارندگی می تواند یکی از عوامل مهم در ایجاد گسیختگی ها و لغزش منطقه باشد (رفاهی ۱۳۷۵).

در دامنه های محدوده مورد مطالعه مواد از نفوذ پذیری بالایی برخوردار است (ماسه و سیلت). نفوذ آب باران به درون خلل و فرج توده خاکی مذکور و ناپیوستگی های مواد دامنه ای سبب کاهش سیمان شدگی و ضریب چسبندگی مواد شده است. از طرفی این امر موجب افزایش وزن مواد سازنده دامنه شده (بارگیری در دامنه فوقانی) و در نتیجه تنش برشی^۱ را افزایش داده است (شکل ۳).

با توجه به مواردی که در بالا به آنها اشاره شد، میتوان گفت که، میزان بارندگی به عنوان یکی از عوامل مهم افزایش استعداد و گسیختگی و لغزش در دامنه های منطقه محسوب می شود.



شکل ۳: افزایش تنش برشی و کاهش مقاومت برشی در دامنه های روبه شمال، به دلیل نفوذ آب باران در نتیجه گسیختگی دامنه و آمادگی آن برای لغزش.

^۱ - مقاومت خاک در مقابل لغزش = مقاومت برش نیروهایی که باعث لغزش می شوند = تنش برش

۵-۱- ازبین رفتن پوشش گیاهی:

در محدوده مورد مطالعه به دلیل اینکه، دامنه های مستعد و حساس به خطر زمین لغزش مورد استفاده فعالیت های روستایی قرار گرفته است، بدین جهت پوشش گیاهی اغلب در فصل برداشت محصول ازبین رفته و تافصل کشت بعدی سطوح دامنه ها عاری از پوشش گیاهی هستند. از طرفی شخم زمین و شیوه نادرست آن (درجهت شیب زمین) سبب می شود تا آب حاصل از بارندگی و همچنین آب حاصل از آبیاری به مقدار زیادی در زمین نفوذ کرده و سبب افزایش بار دامنه و یا اشباع شدن لایه رس و ذرات ریز تشکیل دهنده شده و بدین ترتیب گسیختگی و لغزش ها را بوجود بیاورد.

۶-۱ وجود ماتریس ریز دانه:

نهشته های کواترنری سطحی ترین سازند منطقه را تشکیل می دهند. از آنجائیکه این منطقه محل اجرای طرح های عمرانی بوده و از سوی دیگر دربرگیرنده پدیده های مخاطره آمیز می باشد، بنابراین مطالعه نهشته های کواترنری از این دیدگاه دارای اهمیت ویژه ای است.

این رسوبات شامل سیلت، رس، و اندکی گنگلومرا است. رسوبات مذکور از مواد آذرآواری (پیروکلاستیک) حاصل از فرسایش رسوبهای پالئوژن و نئوژن و پادگانه های آبرفتی کهن تشکیل شده اند که توسط سیستم های آبراهه ای شمالی کوه های باغرو داغ به ناحیه پست دره آستارا چای حمل شده اند.

در محدوده مورد مطالعه، رسوبهای Qt2 در مساحتی حدود ۲/۵ کیلومتر مربع گسترده شده اند. جاده اردبیل - آستارا از قسمتهای جنوب غربی سازند مذکور می گذرد. لازم به ذکر است که قسمتهای جنوبی و مرکزی رسوبات Qt2 توسط دو گسل فرعی تحت تاثیر قرار گرفته است بطوری که گسل سازند مورد بحث محدوده جنوبی آن را تعیین نموده است.

طی بررسی های میدانی از منطقه مورد نظر و نتایج حاصل از نمونه برداری از منطقه (جدول ۱) ملاحظه می شود که سازندهای مورد نظر مربوط به دوران کواترنر و اغلب ریزدانه هستند. این سازندها بر روی تشکیلات برشهای آتشفشانی پیروکسن - آندزیتی پالئوژن میانی جای گرفته اند. با توجه به مطالب فوق می توان گفت که نهشته های کواترنری یکی از واحدهای مستعد لغزش و گسیختگی در منطقه هستند. همچنین وجود یک لایه رسی در هر شرایط یک عامل ناپایدار محسوب می شود.

جدول ۱: نتایج تجزیه خاک نمونه برداری شده از محل لغزش در جاده ارتباطی اردبیل - آستارا (گردنه حیران در ارتفاع ۳۱۴۳ متر) .

محل نمونه برداری	درصد رس	درصد سیلت	درصد ماسه	بافت خاک
جاده اردبیل - آستارا (گردنه حیران ارتفاع ۳۱۴۳ متر)	۱۳	۴۹	۳۸	لومی

همانطوری که در شکل ۴ ملاحظه می شود، در اثر دگرگونی رابطه بین نیروی ثقل و نیروی سایش (به دلیل نفوذ آب) ابتدا برشی در طول محور بحرانی (سطح لغزش چرخشی یا دایره ای که گاه بصورت سطح مستقیم، پلاننش در می آید) ایجاد شده سپس حرکت به طرف پایین شروع گردیده است. در این پدیده یک توده از محل اصلی

جداشده و محل جدایی که به محل زخم یا سیکاتریس معروف است به شکل آمفی تئاتر درآمده است. گودیهای روی غده وزبانه نیز می تواند به وسیله آب پر شده و با نفوذ آب در مواد بازهم لغزش دیگری به راه افتد.



شکل ۴: فرو افتادن بخشی از دامنه بر اثر پدیده لغزش

۲- عوامل انسانی :

۲-۱ فعالیت های روستایی:

در سال های اخیر توسعه کشاورزی از یک طرف و کمبود زمین های مسطح در محدوده مورد مطالعه از طرف دیگر، روستائیان را مجبور به فعالیت های کشاورزی در دامنه های شیب دار کرده است. وجود آب نسبتاً فراوان در هنگام آبیاری، شیوه نادرست شخم زمین همچنین تفکیک زمین های زراعی در روی دامنه ها بواسطه عمل کردن (زخمی نمودن زمین) و مشخص نمودن حدود مزارع سبب بارگیری بیشتر دامنه شده در نتیجه عمل گسیختگی دامنه افزایش یافته است.

۲-۲ عملیات راه سازی:

احداث راه در مناطق کوهستانی معمولاً از شرایط ریخت شناسی و توپوگرافی منطقه تبعیت می نماید. مناسب ترین مسیرهای پیش بینی شده برای راه سازی بیشتر در خط القعر و در امتداد رودخانه ها در نظر گرفته وزارت راه و ترابری استان اردبیل در قطعاتی از مسیر شبکه ارتباطی اردبیل به آستارا اقدام به کوهبری واحداث ترانشه نموده است. در این محل عامل نگه دارنده از پای دامنه برداشته شده (شکل ۵) و وضعیت تعادل در شیب های مشرف به جاده بهم خورده، در نتیجه سبب گسیختگی دامنه شده است.



شکل ۵: جاده ارتباطی اردبیل به آستارا.

پهنه بندی پتانسیل خطرزمین لغزش در جاده ارتباطی اردبیل - آستارا:

شناسایی پهنه های دارای پتانسیل خطرزمین لغزش به روش های گوناگونی انجام می شود. بسیاری از روش های تعیین مناطق دارای خطر لغزش از طریق تهیه نقشه های پهنه بندی خطروریسک زمین لغزش انجام می گیرد (فاطمی ۱۳۸۲).

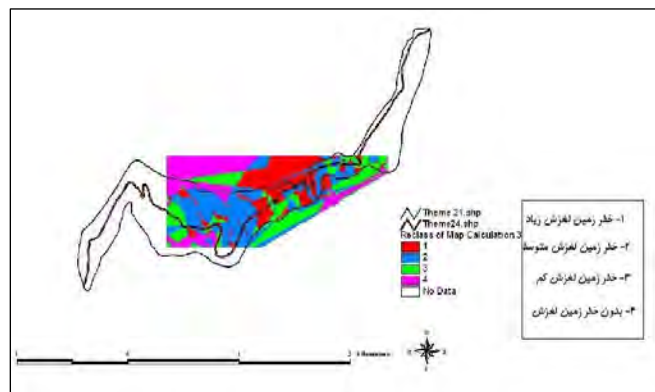
در این تحقیق با استفاده از سیستم GIS در تلفیق لایه های اطلاعاتی، نقشه پهنه بندی خطرزمین لغزش منطقه مورد مطالعه تهیه شده است. همچنین مناطق در معرض خطر نیز ممیزی شده اند (شکل ۶).

همانطوریکه در شکل ملاحظه می شود، بخشی از منطقه که در محدوده رنگ قرمز (شماره ۱) قرار گرفته دارای خطرزمین لغزش زیاد است. زیرا این منطقه در نزدیکی گسل احتمالی قرار گرفته و از لحاظ لیتولوژی دارای سازندهای ریزونامقاوم (رس، سیلت، ماسه و نهشته های کواترنری) می باشد. همچنین شیب زمین در این منطقه بالای ۲۹ درجه است. ارتفاع منطقه نیز بین ۱۲۰۰-۱۷۰۰ متر است.

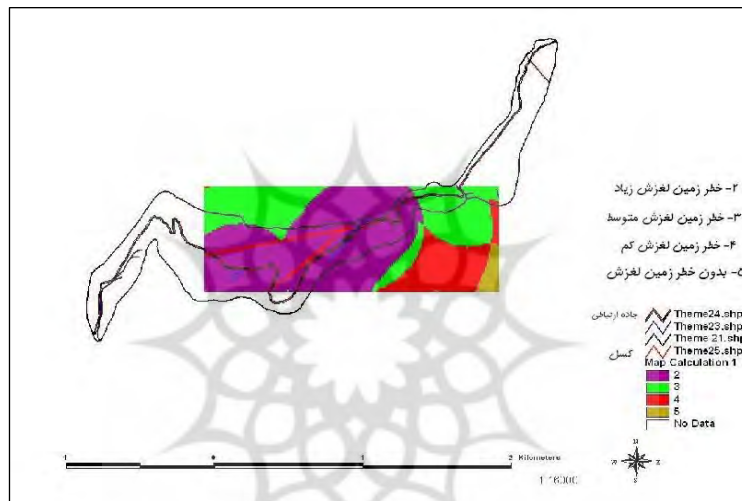
محدوده بدون خطرزمین لغزش در فاصله بیشتری از گسل منطقه قرار گرفته (شماره ۴) و شیب زمین در آنجا کم (کمتر از ۱۷ درصد) می باشد. ارتفاع منطقه نیز در حدود ۲۰۰ تا ۷۰۰ متر است.

شکل ۷ و ۸ بخش هایی از جاده ارتباطی اردبیل به آستارا را که در معرض خطر زمین لغزش قرار دارند، نشان می دهد. همانطوریکه ملاحظه می شود، بخشی از جاده که در محدوده شماره ۲ قرار دارد در معرض خطر زمین لغزش زیاد است.

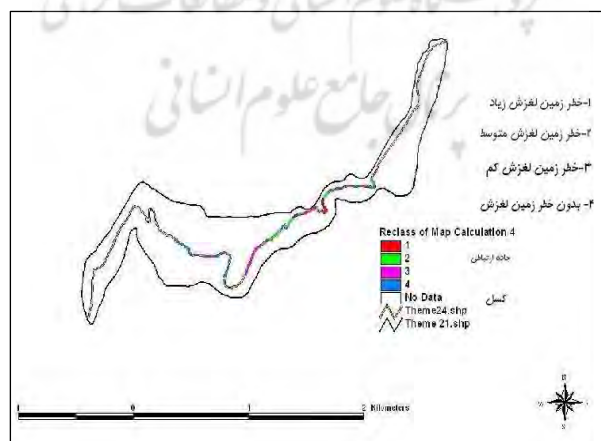
بطور کلی میتوان گفت: تنوع سازندهای زمین شناسی محدوده مورد مطالعه به انضمام نوع خاک (در جاهایی که رس وجود دارد)، درجه شیب، میزان نفوذ آب و سبب شده اند که در برخی قسمتهای غرب، میانی و شرق محدوده گردنه حیران پدیده لغزش روی دهد. بدیهی است که لغزشهای مذکور مخاطراتی را برای جاده بوجود آورده و در آینده خواهد آورد. در مشاهدات محلی از منطقه مورد مطالعه، مشاهده شد که حتی برخی اقدامات مکانیکی نیز به خوبی نتوانسته است از حرکت های توده ای جلوگیری کند.



شکل ۶: پهنه بندی پتانسیل خطر زمین لغزش در مسیر ارتباطی اردبیل به آستارا.



شکل ۷: پهنه بندی پتانسیل خطر زمین لغزش در مسیر ارتباطی اردبیل به آستارا.



شکل ۸: تعیین بخش هایی از جاده ارتباطی اردبیل - آستارا که در معرض خطر زمین لغزش قرار دارند.

نتیجه گیری:

اغلب دامنه های مشرف بر جاده ارتباطی مورد مطالعه از سازندهای سطحی پوشیده شده اند. شیب نسبتاً زیاد دامنه ها به انضمام بارندگیهای نسبتاً زیاد و جنس سازندهای سطحی باعث جابجائیها و حرکات توده ای نهشته های دامنه ای شده است. از جمله مهمترین این حرکات توده ای، لغزشها هستند. عملیات جاده سازی و تعریض جاده با کندن بخشی از این تشکیلات باعث فراهم آوردن شرایط عدم تعادل مورفودینامیک در دامنه ها شد و موجب می شود که پدیده های غیر فعال از جمله حرکات دامنه ای فعالیت خود را متناسب با شدت عدم تعادل از سرگرفته و راه ارتباطی را مورد تهدید قرار دهند.

لازم به ذکر است که، هر ساله پدیده حرکات دامنه ای در مناطق کوهستانی کشور زیان ها و آسیب های درخور توجهی را به مناطق مسکونی، راه های ارتباطی و شریان های حیاتی وارد می سازد. ضروری است تا مطالعات ویژه ای درباره بازساخت مسئله و راه های جلوگیری از این خسارات انجام شود.

با توجه به حساسیت سازندهای منطقه به زمین لغزش، میتوان گفت که لیتولوژی نقش مؤثری در پراکنش زمین لغزه و گسیختگی دامنه ها دارد. از طرفی فاصله از گسل (به عنوان تحریک کننده) نیز در این محدوده نقش مهمی در افزایش پتانسیل ناپایداری دامنه ها داشته و خواهد داشت.

نقش پوشش گیاهی و کاربری اراضی رانیز نباید از نظر دور داشت. چراکه میزان قابل توجه گسیختگی های دامنه ای در محدوده مورد نظر، متأثر از تغییر کاربری اراضی می باشد.

از طرفی گسیختگی ها و لغزشهای زمین، در زمین های مزروعی واقع در دامنه های شیب دار نسبت به مناطق هموار بیشتر است. شیب های بیش از ۳۰ درجه نیز نمایانگر گسیختگی ها و لغزش ها در محدوده مورد بررسی هستند.

پس در مجموع میتوان: لیتولوژی، فاصله از گسل، پوشش گیاهی و کاربری اراضی، تغییر درجه شیب دامنه ها، بارگیری و وزن کلی مواد دامنه ای، جنس ودانه بندی مواد، ضخامت آنها، آب ناشی از بارندگی، ذوب برف و یخ و آبیاری، وضعیت توپوگرافی و جهت گیری دامنه ها، نوع استفاده از زمین و انسان را به عنوان عوامل اصلی مؤثر در وقوع ناپایداری و گسیختگی در منطقه معرفی نمود.

در این راستا نقشه پهنه بندی پتانسیل خطر زمین لغزش منطقه تهیه شده و بخش های حساس که در معرض خطر قرار دارند، تعیین شده اند. این نقشه ها می توانند در برنامه ریزی توسعه شبکه های ارتباطی و..... مفید و قابل استفاده باشند.

منابع و مأخذ

- ۱- احمدی، حسن (۱۳۷۴): ژئومورفولوژی کاربردی. جلد اول (فرسایش آبی). انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- اسفندیاری درآباد، فریبا (۱۳۸۵): پهنه بندی پتانسیل خطر زمین لغزش در منطقه سردابه (دامنه شرقی سبلان). خلاصه مقالات همایش جغرافیا و قرن ۲۱. دانشگاه آزاد واحد نجف آباد (صص ۲۶۳-۲۶۸).
- ۳- رجائی، عبدالحمید (۱۳۸۲): کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی. انتشارات سمت.
- ۴- رجائی، عبدالحمید (۱۳۷۳): کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط. انتشارات قومس.

- ۵- روستایی، شهرام (۱۳۸۳): مدل‌های آماری برای طبقه بندی ناپایداری دامنه ها. نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. شماره ۱۱ (ص ۱۵۷-۱۴۱).
- ۶- روستایی، شهرام (۱۳۸۳): روش تحقیق و اصول پهنه بندی خطر ناپایداری دامنه ها. نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. دانشگاه تبریز (ص ۷۶-۵۵).
- ۷- رفاهی، حسینقلی (۱۳۷۵): فرسایش آب و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- رهنمایی، محمدتقی (۱۳۷۵): شناخت و احیای محیط زیست طبیعی استان اردبیل ((بررسی گونه های نادر جانوری و گیاهی)). طرح تحقیقاتی اداره کل حفاظت محیط زیست استان اردبیل.
- ۹- سازمان جغرافیایی کشور (۱۳۶۹): نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ اردبیل - حیران - آستارا.
- ۱۰- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۶۹): نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ اردبیل.
- ۱۱- سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۶۹): شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش اردبیل. انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.
- ۱۲- سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۸۳): نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ اردبیل - آستارا. انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.
- ۱۳- فاطمی عقدا، سید محمود؛ غیومیان، جعفر؛ فراهانی، عقیل (۱۳۸۲): ارزیابی کارایی روشهای آماری در تعیین پتانسیل خطر زمین لغزش. فصلنامه علمی پژوهشی علوم زمین. وزارت صنایع و معادن. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور. شماره ۴۷.
- ۱۴- مختاری، مجید (۱۳۷۹): زمین لغزش اسطخری شیروان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۲.
- 15- Cruden, D.M.(1997): Major landslide and tributary geomorphology in the Peace River.The 1993 montagneuse River landslide... Alberta, Canadian geotechnical Journal, 34: 799-810.
- 16- Carson, M.A. and Petley, D.J(1972): Hillslope form and process.cambridge university press,Cambridge.
- 17- Van westen,C.J.,et al.(1993): GISSIZ: Training a pakage for geographic in formation system in slope instability zonation part.....: Excercises, ITC, publication number 15.
- 18- Varnes,D.J.(1978): Slope movement and types and processes.In : R.L. Schuster and R.J.Krizek(eds) landslides:Analysis and control.transportation research Board special report 176.National Academy of Sciences, Washington DC, 11-33.
- 19- Varnes D.J, Cruden D.M(1996): Landslide types and classification- wikipedia, the free encyclopedia.
- 20- <http://www.Sfb50.uni-bonn.de>



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی