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 وکوهستان ها به دره ها وسپس به سمت حوضه های رسوبی می باشد. وقوع حرکات توده ای مواد در دامنه مانند لغزش وگسیختگی های دامنه ای عمل فوق را به عهده دارند وسبب 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 وگسیختگی دامنه، دستخوش تغییر است. در واقع مشارکت عواملی مانند لیتولوژی، فاصله از گسل، پوشش گیاهی، نیروی ثقل وتغییر درجه شیب دامنه ها، بارگیری و وزن کلی مواد دامنه ای، جنس ودانه بندی مواد و ضخامت آنها، آب ناشی از بارندگی، ذوب برف ویخ، آبیاری، وضعیت توپوگرافی وجهت گیری دامنه ها، نوع استفاده از زمین(کاربری اراضی) و عامل انسان به وقوع ناپایداری وگسیختگی دامنه ها در محدوده مورد نظر منجر شده است. در این مقاله علاوه بربررسی مکانیسم پدیده لغزش و عوامل مورفوژنتیکی 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 خطر ناک تبدیل شود(رجایی۱۳۷۳).

یکی از راهکارهای کاهش خسارات ناشی از حرکات دامنه ای، شناسایی مناطق دارای پتانسیل ناپداری است(مختاری۱۳۷۹). 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 وگسترش شبکه های ارتباطی و کیفیت آنها می باشند(فاطمی۱۳۸۲). لذا دقت و حساسیت در تهیه نقشه های پهنه بندی خطر زمین لغزش به ویژه درنواحی 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 ۲۰۰٤ اسپات منقطه، زمین لغزش و احتمال وقوع آن دراین 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 ومحافظت سازه های مهندسی به دنبال برنامه ریزی علمی و مناسبی باشیم.

در این پژوهش علاوه بر بررسی مکانیسم پدیده لغزش و عوامل مورفورژنیکی‌آن، شناسایی پهنه های دارای پتانسیل خطر زمین لغزش انجام خواهد گرفت و درنهایت بااستفاده از سیستم **GIS** در تلفیق لایه های اطلاعاتی، نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش منقطه تهیه و مناطق مسکونی وجاده 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 متکّی بر آزمایشات(نمونه برداری) ومشاهدات محلّی است. در انجام این طرح پژوهشی ابتدا اقدام به گردآوری آمار و اطلاعات اولیه شامل نقشه های توپوگرافی ۵۰۰۰۰: ۱ و ۲۵۰۰۰۰: ۱، نقشه زمین شناسی۱۰۰۰۰۰: ۱ ، نقشه های خاکشناسی وداده های دراز مدت اقلیمی گردید. نقشه های فوق پس از اسکن شدن، در محیط **GIS Arc View** 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 ولایه زمین شناسی به فرست **shp** تهیه و تبدیل شد.

شرایط ایجاد زمین لغزش دراین ناحیه تابعی است از: فاصله ٤٦۰ متری درپایین دست گسل، قرار گرفتن درسطوح ارتفاعی ۱۲۰۰–۱۷۰۰ متری، شیب بیش از ۲۹ درجه و فاصله ۳٤۲متر از رودخانه های دائمی منطقه .

لازم به ذکراست که جهت آنالیز فضایی درتمام لایه ها اندازه سلول ها ومحدوده لایه ها یکسان می باشد.فواصل اطراف لایه گسل ولایه رودخانه به فرمت Grid تعیین شده، سپس لایه های کاربری زمین، سطوح ارتفاعی، شیب وزمین شناسی نیزبه Grid تبدیل شده وفیلد مناسب برای اززرش داخل سلولها تعیین شده است.

برای تعیین نقشه جاده ها ی درمعرض خطر نیز لایه های فوق پس از تبدیل به فرمت Grid برروی لایه های قبلی قرارگرفتند.

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

موقعیت جغرافیایی گردنه حیران

محدوده مورد مطالعه (گردنه حیران) بین طولهای جغرافیایی "۱۰ ´۳۲ °۴۸ تا "۶ ´۴۳ °۴۸ شرقی و عرض های جغرافیایی "۲۳ ´۲۶ °۳۸ تا "۳۳ ´۲۲ °۳۸ شمالی در شمال شرقی شهر اردبیل و غرب شهر مرزی آستارا قرار دارد.

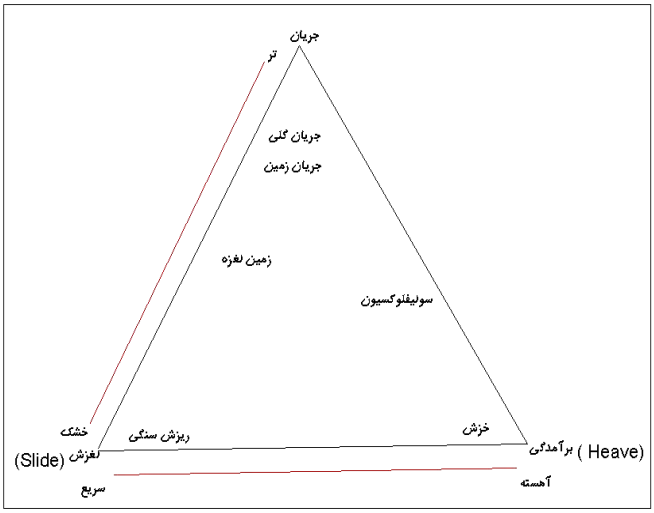
بحث و بررسی:

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(کرودن۱۹۹۷).

از نظر تئوری دوعامل موجب ایجاد اختلاف میان انواع حرکات توده ای می باشد. این دوعامل عبارتند از: رطوبت وسرعت. نمودار سه گوش شکل۱ روند تغییرانواع حرکات دامنه ای رابراساس این دوعامل نشان می دهد.

همانطوریکه ملاحظه می شود جریان ها، حاصل رطوبت زیاد ولغزش ها خشک هستند. درحالیکه بالاآمدگی ها درشرایطی که وضعیت رطوبت مساعد است بوجود می آیند. فرآیندهای بالاآمدگی همواره آرام هستند درمقابل هردو فرآیند جریان ولغزش ها حرکت سریعی دارند. دراین نمودار فقط انواع کلی حرکات دامنه ای آمده است اما کاملترین طبقه بندی متعلق به وارنز[1] است(۱۹۷۸). این تقسیم بندی بردومبنا استوار است: نوع حرکت ونوع مواد.



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

[1] Varnes

سه نوع رویداد فیزیکی مشخص درطول لغزش ها ایجاد می شود: ابتدا گسیختگی دامنه؛ سپس حرکت ودرآخر نهشته گذاری مواد دامنه ای(احمدی۱۳۷٤). با توجه به طبقه بندی وارنز، نوع حرکات دامنه ای درمحدوده مورد مطالعه لغزش چرخشی[1] وفروریختگی زمین[2] می باشد.

عوامل موثربرزمین لغزش وگسیختگی دامنه ها در محدوده مورد مطالعه:

بطورکلی عوامل مؤثردروقوع زمین لغزش وگسیختگی دامنه ها درمحدود موردمطالعه را می توان در دودسته : عوامل طبیعی و عوامل غیرطبیعی 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 ولغزش ها به شمارمی رود وبه دوصورت طبیعی ومصنوعی تغییرمی نماید(روستایی۱۳۸۳).

در دامنه های روبه جنوب و جنوب شرقی جاده ارتباطی اردبیل-آستارا افزایش زاویه شیب وضعیت تعادل موادسازنده دامنه رابرهم زده وموجب بالا رفتن تنش های برشی درمواد دامنه شده است. در این دامنه شیب زیاد توپوگرافی(بیش از ۳۰ درجه) وهمچنین، 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 وتکتونیک:

با توجه به اینکه اکثر گسیختگی ها ولغزش های منطقه در فاصله ۵۰۰ متری از گسلهای احتمالی با روند شرقی- غربی (به طول ۳ کیلومتر) و شمال غربی- جنوب شرقی (به طول ٤/۵ کیلومتر) به وقوع پیوسته است، به نظر می رسد که پراکندگی گسیختگی ها ولغزش های مذکور در این نقاط تصادفی نبوده وگسیختگی ولغزش ها بطورمستقیم یا غیرمستقیم دراثرعوامل تکتونیکی رخ داده باشند(اسفندیاری۱۳۸۵)..

[1]-Rotational slide
[2]-Earth slump

با عنایت به اینکه دربیشترموارد لغزش ها معلول فشارهای نئوتکتونیکی هستند، لذا درمناطقی که پراکندگی خطوط گسل بیشترازسایرنقاط می باشد،می توان شاهد تعددوقوع حرکات توده ای بخصوص وقوع لغزش ها بود.

تاثیرگسل ها درناپایداری دامنه های محدوده مورد مطالعه را می توان به عوامل زیر نسبت داد:

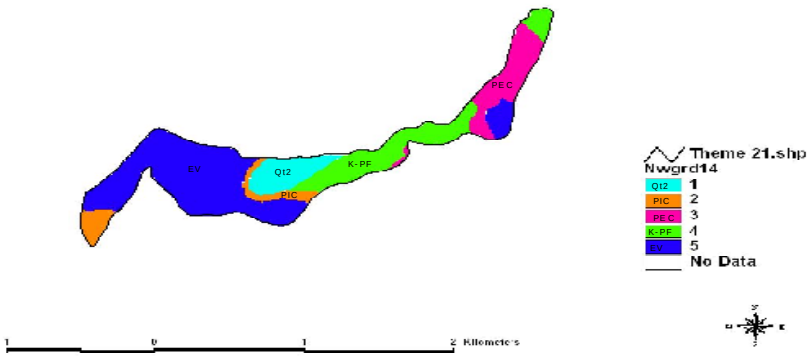
الف: رویداد زمین لرزهای دیرینه درراستای گسله های فعال که درنزدیکی آنها زلزله دارای شدت وشتاب بیشتری است بدیهی است که لرزشهای فوق سبب تحریک عناصر وسازندهای سست منطقه می شود.

ب : نفوذ آب بیشتردردرون این مناطق خردشده که باعث بالا رفتن آب زیرزمینی وفشارمنفذی می شود. جهت تایید این مسئله وجود چشمه های متعدد ونیز تراکم پوشش گیاهی متفاوت در راستای گسل احتمالی منطقه را می توان نام برد. بنا براین، نه تنها عوامل تکتونیکی بطور مستقیم(تحریک سازندهای سست) باعث وقوع لغزش ها می شوند(رجائی ۱۳۸۲)، بلکه بطورغیرمستقیم نیزباعث ناپایداری دامنه ها می شوند. در اثر نفوذ آب از طریق شکافها وشکستگی های حاصل از گسل، آبهای زیر زمینی تغذیه شده وبا بالا رفتن سطح آنها، چشمه های متعددی در سطح زمین ظاهر می شود. جریان آب حاصل از چشمه ها در سازندهای نرم وسست ودر 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 ولغزش در دامنه فوق به وقوع پیوسته است.

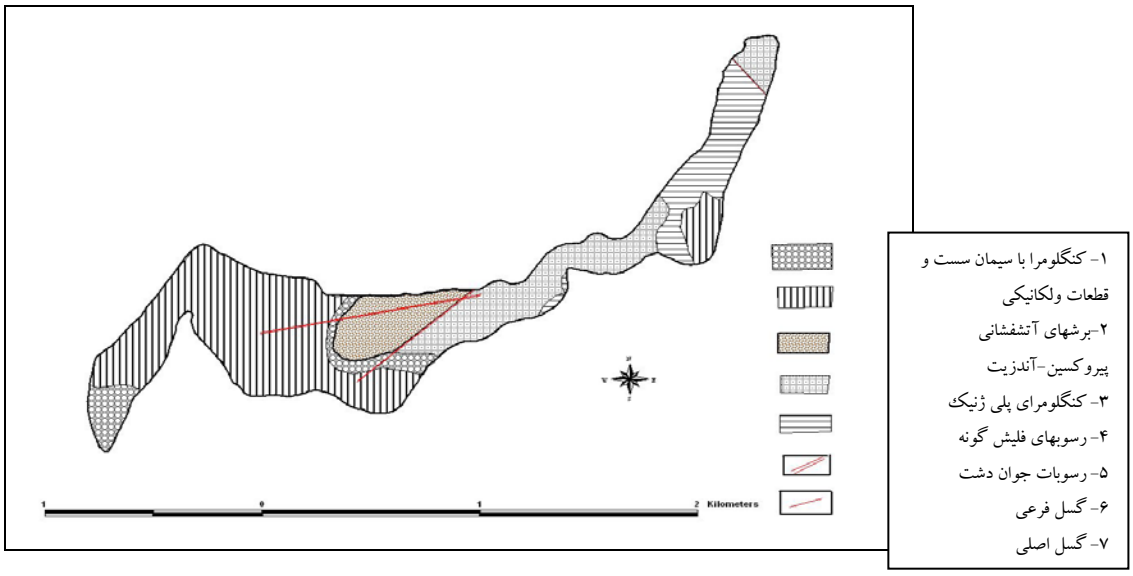
نظر به تمامی موارد یاد شده می توان گفت،که فعالیت های تکتونیکی بطور غیر مستقیم دروقوع لغزش هاو گسیختگی های منطقه نقش داشته اند.

ج: قرار گرفتن سنگ هایی با نفوذپذیری ومقاومت متفاوت درکنار یکدیگردراثرگسلش. بدین صورت که گسلهای فرعی منطقه، سازندهای PEc, EV,Qt2 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(شکل۲و۳). در واقع این گسلها سازندهای پالئوژن پایینی – میانی و رسوبات جوان دشت(کواترنری) را تحت تاثیر قرار داده اند.

بطور کلی تشکیلات مقاوم وسخت در منطقه دارای نفوذ پذیری کمتری نسبت به نهشته های دوران کواترنر هستند، بنابراین جریان های سطحی و ریزشهای جوی منطقه قادر به نفوذ در سنگهای سخت منطقه نبوده وتمامی رواناب حاصل از بارندگی وجریانات سطحی در نهشته های کواترنری نفوذ کرده وآنها 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,Qt2 توجه کنید.



شکل ۳: نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه.

٤-۱- بارندگی :

میزان تأثیر بارندگی درناپایداری دامنه ها به شرایط اقلیمی منطقه، توپوگرافی، ساختارهای زمین شناسی ونفوذ پذیری مواد سازنده دامنه بستگی دارد.

میزان بارندگی درمنطقه مورد نظر ٦٩٥/٥ میلیمتر محاسبه شده است. بارندگی می تواند یکی از عوامل مهم در ایجاد گسیختگی ها ولغزش منطقه باشد(رفاهی ۱۳۷۵).

دردامنه های محدوده مورد مطالعه مواد از نفوذپذیری بالایی برخورداراست(ماسه وسیلت). نفوذآب باران به درون خلل وفرج توده خاکی مذکور وناپیوستگی های مواددامنه ای سبب کاهش سیمان شدگی وضریب چسبندگی موادشده است. از طرفی این امرموجب افزایش وزن موادسازنده دامنه شده(بارگیری دردامنه فوقانی) ودرنتیجه تنش برشی[1] را افزایش داده است(شکل۳).

با توجه به مواردی که دربالا به آنها اشاره شد، میتوان گفت که،میزان بارندگی به عنوان یکی ازعوامل مهم افزایش استعداد و گسیختگی ولغزش دردامنه های منطقه محسوب می شود.

شکل ۳ : افزایش تنش برشی وکاهش مقاومت برشی دردامنه های روبه شمال، به دلیل نفوذآب باران درنتیجه گسیختگی دامنه وآمادگی آن برای لغزش.

[1]- مقاومت خاک درمقابل لغزش = مقاومت برش نیروهایی که باعث لغزش می شوند = تنش برش

۵-۱- ازبین رفتن پوشش گیاهی:

درمحدوده مورد مطالعه به دلیل اینکه، دامنه های مستعد وحساس به خطرزمین لغزش مورداستفاده فعالیت های روستایی قرارگرفته است، بدین جهت پوشش گیاهی اغلب درفصل برداشت محصول ازبین رفته وتافصل کشت بعدی سطوح دامنه ها عاری از پوشش گیاهی هستند. ازطرفی شخم زمین وشیوه نادرست آن(درجهت شیب زمین) سبب می شود تا آب حاصل ازبارندگی وهمچنین آب حاصل ازآبیاری به مقدارزیادی درزمین نفوذ کرده وسبب افزایش باردامنه ویا اشباع شدن لایه رس وذرات ریزتشکیل دهنده شده وبدین ترتیب گسیختگی ولغزش ها را بوجود بیاورد.

٦-۱ وجود ماتریس ریز دانه:

نهشته های کواترنری سطحی ترین سازند منطقه را تشکیل می دهند. ازآنجائیکه این منطقه محل اجرای طرحهای عمرانی بوده وازسوی 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 کوههای 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 برروی 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.

جدول۱۱: نتایج تجزیه خاک نمونه برداری شده از محل لغزش در جاده ارتباطی اردبیل-آستارا(گردنه حیران در ارتفاع ۳۱٤۳ متر) .

محل نمونه برداری	درصد رس	درصد سیلت	درصد ماسه	بافت خاک
جاده اردبیل- آستارا (گردنه حیران ارتفاع ۳۱٤۳ متر)	۱۳	٤۹	۳۸	لومی

همانطوری که در شکل ٤ ملاحظه می شود، در اثردگرگونی رابطه بین نیروی ثقل و نیروی سایش (به دلیل نفوذ آب) ابتدا برشی درطول محور بحرانی(سطح لغزش چرخشی یا دایره ای که گاه بصورت سطح مستقیم، پلانش در می آید) ایجاد شده سپس حرکت به طرف پایین شروع گردیده است.دراین پدیده یک توده ازمحل اصلی

جداشده ومحل جدایی که به محل زخم یا سیکاتریس معروف است به شکل آمفی تئاتردرآمده است.گودیهـای روی غده وزبانه نیزمی تواندبه وسیله آب پرشده وبا نفوذ آب درمواد بازهم لغزش دیگری به راه افتد.

شکل ٤ : فرو افتادن بخشی از دامنه بر اثر پدیده لغزش

۲- عوامل انسانی :

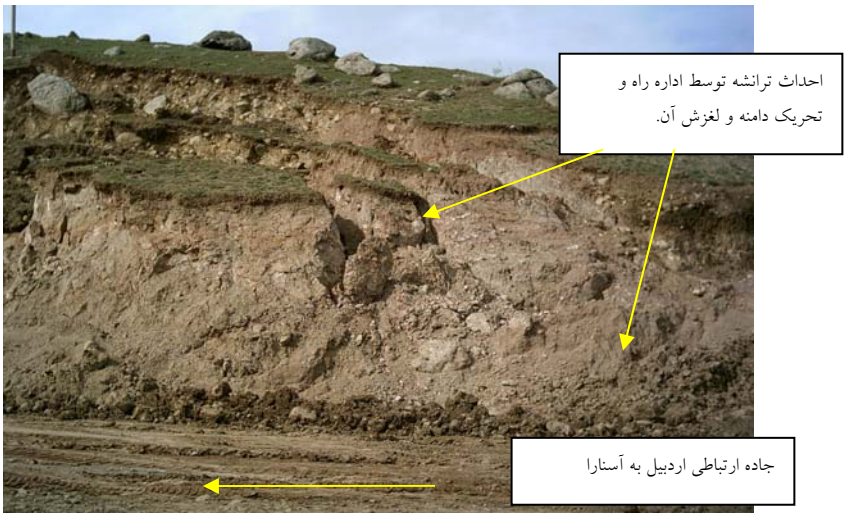
۲-۱ فعالیت های روستایی:

درسال های اخیرتوسعه کشاورزی ازیک طرف وکمبودزمین های مسطح درمحدوده موردمطالعه از طـرف دیگـر، روستائیان را مجبوربه فعالیت های کشاورزی دردامنه های شیب دارکـرده اسـت. وجـودآب نـسبتاً فـراوان درهنگـام آبیاری، شیوه نادرست شخم زمین همچنین تفکیک زمین های زراعی در روی دامنه ها بواسطه عمل کندن (زخمـی نمودن زمین) ومشخص نمودن حدود مزارع سبب بارگیری بیشتردامنه شده درنتیجه عمل گـسیختگی دامنـه افـزایش یافته است.

۲-۲- عملیات راه سازی:

احداث راه درمناطق کوهستانی معمولاًازشرایط ریخت شناسی وتوپوگرافی منطقه تبعیت می نماید. مناسب ترین مسیرهای پیش بینی شده برای راهسازی بیشتردرخط القعر ودرامتداد رودخانه ها درنظرگرفته

وزارت راه وترابری استان اردبیل درقطعاتی ازمسیرشبکه ارتباطی اردبیل به آستارا اقـدام بـه کـوهبری واحـداث ترانشه نموده است. دراین محل عامل نگه دارنده ازپای دامنه برداشته شده (شکل۵) و وضعیت تعادل درشیب هـای مشرف به جاده بهم خورده، در نتیجه سبب گسیختگی دامنه شده است.



شکل۵ : جاده ارتباطی اردبیل به آسنارا.

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

شناسایی پهنه های دارای پتانسیل خطرزمین لغزش به روش های گوناگونی انجام می شود.بسیاری ازروش هـای تعیـین منـاطق دارای خطرلغـزش ازطریـق تهیـه نقـشه هـای پهنـه بنـدی خطروریـسک زمـین لغـزش انجـام می گیرد(فاطمی۱۳۸۲).

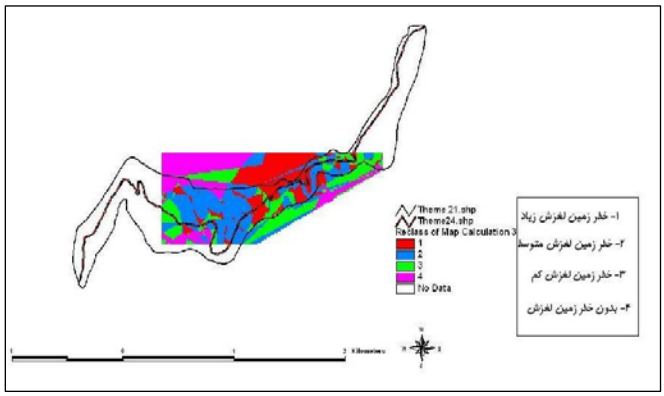
دراین تحقیق با استفاده ازسیستم GIS درتلفیق لایه های اطلاعاتی،نقشه پهنه بندی خطرزمین لغزش منطقه مورد مطالعه تهیه شده است. همچنین مناطق درمعرض خطر نیز ممیزی شده اند(شکل ٦).

همانطوریکه در شکل ملاحظه می شود،بخشی از منطقه که در محدوده رنگ قرمز (شماره ۱) قـرار گرفتـه دارای خطرزمین لغزش زیاد است. زیرا این منطقه درنزدیکی گسل احتمالی قرارگرفته وازلحاظ لیتولوژی دارای سـازندهای ریزونامقاوم(رس، سیلت، ماسه ونهشته های کواترنری) می باشد. همچنین شیب زمین دراین منطقه بالای ۲۹ درجـه است. ارتفاع منطقه نیزبین ۱۲۰۰-۱۷۰۰ متر است.

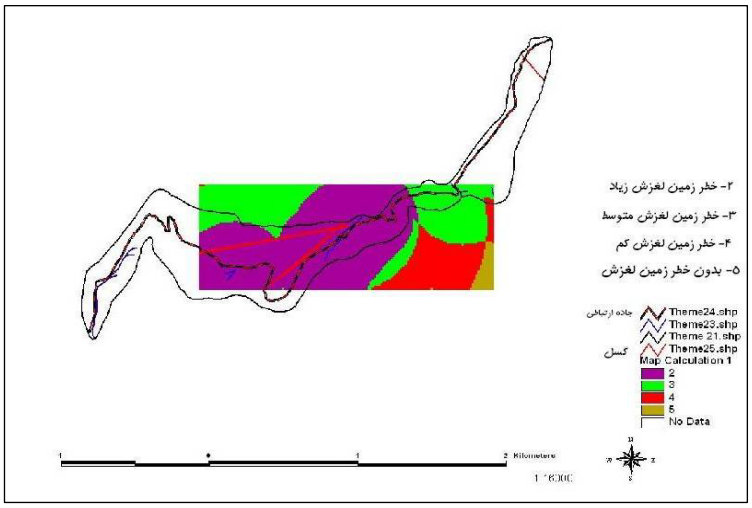
محدوده بدون خطرزمین لغزش درفاصله بیشتری ازگسل منطقه قرارگرفته(شماره ٤) وشـیب زمـین درآنجـا کـم (کمتراز۱۷ درصد) می باشد. ارتفاع منطقه نیزدرحدود ۲۰۰ تا ۷۰۰ متراست.

شکل۷ و ۸ بخش هایی از جاده ارتباطی اردبیل به آستارا را که درمعرض خطر زمین لغـزش قـرار دارنـد،ا نـشان می دهد. همانطوریکه ملاحظه می شود،بخشی از جاده که در محدوده شـماره ۲ قـرار دارد در معـرض خطـر زمـین لغزش زیاد است.

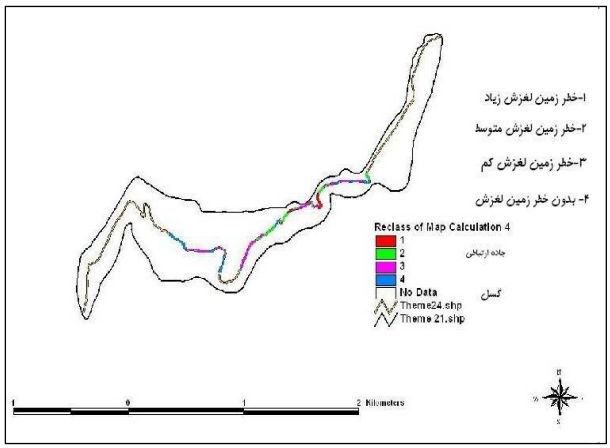
بطور کلی میتوان گفت: تنوع سازندهای زمین شناسی محدوده مورد مطالعه به انضمام نوع خاک(در جاهـایی کـه رس وجود دارد)،درجه شیب،میزان نفوذ آب و .... سبب شده اند که در برخی قسمتهای غرب،میانی و شرق محدوده گردنه حیران پدیده لغزش روی دهد. بدیهی است که لغزشهای مذکور مخاطراتی را بـرای جـاده بوجـود آورده و در آینده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



شکل ٦ : 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 وموجب 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 ذکراست که، هرساله پدیده حرکات دامنه ای درمناطق کوهستانی کشور زیان ها وآسیب های درخورتوجهی را به مناطق مسکونی، را ه های ارتباطی وشریا ن های حیاتی وارد می سازد. وضروری است تا مطالعات ویژه ای درباره بازشناخت مسئله وراه های جلوگیری ازاین خسارات انجام شود.

با توجه به حساسیت سازندهای منطقه به زمین لغزش، میتوان گفت که لیتولوژی نقش مؤثری درپراکنش زمین لغزه وگسیختگی دامنه ها دارد. ازطرفی فاصله از گسل(به عنوان تحریک کننده) نیزدراین محدوده نقش مهمی درافزایش پتانسیل ناپایداری دامنه ها داشته وخواهد داشت.

نقش پوشش گیاهی وکاربری اراضی رانیز نباید ازنظر دور داشت. چراکه میزان قابل توجه گسیختگی های دامنه ای درمحدوده مورد نظر، متأثر از تغییرکاربری اراضی می باشد.

از طرفی گسیختگی ها و لغزشهای زمین، در زمین های مزروعی واقع دردامنه های شیب دارنسبت به مناطق هموار بیشتراست.شیب های بیش از ۳۰ درجه نیزنمایانگر گسیختگی ها ولغزش ها درمحدوده مورد بررسی هستند.

پس درمجموع میتوان: لیتولوژی، فاصله ازگسل، پوشش گیاهی وکاربری اراضی، تغییر درجه شیب دامنه ها، بارگیری ووزن کلی مواد دامنه ای، جنس ودانه بندی مواد، ضخامت آنها، آب ناشی از بارندگی، ذوب برف ویخ وآبیاری، وضعیت توپوگرافی وجهت گیری دامنه ها، نوع استفاده از زمین وانسان را به عنوان عوامل اصلی مؤثردروقوع ناپایداری وگسیختگی در منطقه معرفی نمود.

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

منابع و مآخذ

۱–احمدی،حسن(۱۳۷٤): 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(ص ۲٦۳–۲٦۸).

۳–رجائی،عبدالحمید(۱۳۸۲): کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی.انتشارات سمت.

٤–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 ۱۵۷-۱٤۱).

٦-روستایی،شهرام(۱۳۸۳): روش تحقیق و اصول پهنه بندی خطر ناپایداری دامنه ها. نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. دانشگاه تبریز(ص ۵۵-۷٦).

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(۱۳٦۹): نقشه های توپوگرافی ۵۰۰۰۰: ۱ اردبیل- حیران –آستارا.

۱۰- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح(۱۳٦۹): نقشه های توپوگرافی ۲۵۰۰۰۰: ۱ اردبیل.

۱۱- سازمان زمین شناسی کشور (۱۳٦۹): شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش اردبیل.انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.

۱۲- سازمان زمین شناسی کشور(۱۳۸۳): نقشه زمین شناسی ۱۰۰۰۰۰: ۱ اردبیل- آستارا. انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.

۱۳- فاطمی عقدا، سید محمود؛ غیومیان، جعفر؛ فراهانی، عقیل(۱۳۸۲): ارزیابی کارایی روشهای آماری در تعیین پتانسیل خطرزمین لغزش. فصلنامه علمی پژوهشی علوم زمین. وزارت صنایع و معادن. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.شماره ٤۷.

۱٤- -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 from 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