

سعید حکیمی - دکتر محسن پور کرمانی
دانشگاه تربیت معلم - دانشگاه شهید بهشتی

زمین لغزشها و مرفولوژی منطقه آسیابار

Said. Hakimi

Dr. Mohsen. Pourkermani

Land - Slides And Geomorphology of "Asiabar Region"

Displacement of rock or soil massives is known as "land sliding".

In present article, The writer has tried to describe various Types of Land-slides in "Asiabar Village", and their consequences are traced morphologically.

The presence of numerous active faults in this region is the main reason for Asiabar land-slide.

As land-slide occurs, syntectonic and elevation of mountains are also registered.

Formation of ponds in the back side of slided region (massives) is notable here.

مقدمه :

به حرکت توده های بزرگ سنگ و خاک زمین لغزش گفته می شود. در این حرکت توده مورد نظر ناگهان از مکان اصلی خود جدا شده و بر روی سطح شیب دار می لغزد. عوامل مؤثر در ایجاد زمین لغزشها و حرکت مواد دامنه ای عبارتند از:

۱- نیروی ثقل زمین

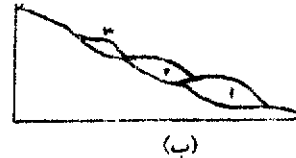
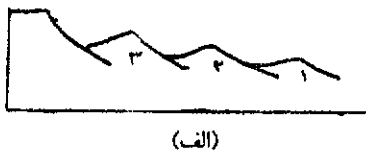
۲- درجه شیب دامنه

- ۳- وزن کلی توده جدا شده
- ۴- جنس سنگهای زیربنایی دامنه
- ۵- جنس مواد واریزه ای
- ۶- درشتی و ریزی و یا دانه بندی ذرات دامنه ها
- ۷- مقدار آب موجود در لابلای ذرات واریزه ها
- ۸- وجود رودخانه در پای دامنه
- ۹- وجود یا عدم یخبندان و ذوب یخ در مواد دامنه ای
- ۱۰- نوع آب و هوا

بر اساس اهداف مورد نظر در مطالعه زمین لغزشها، آنها را به چند صورت طبقه بندی می کنند. یکی از این طبقه بندی ها بر اساس مراحل لغزش است که بر این اساس آنها را به دو گروه یک مرحله ای و چند مرحله ای تقسیم می کنند.

در زمین لغزش یک مرحله ای تمام توده سست و ناپایدار ناگهان از مکان اصلی خود جدا و دچار لغزش می شود، ولی در زمین لغزشهای چند مرحله ای قسمتهای مختلف توده ناپایدار به صورت متوالی از مکان اولیه خود جدا می شوند و مرفولوژی پلکانی به وجود می آورند. مرفولوژی پلکانی به دو صورت ایجاد می شود. در حالت اول که نمونه ای از آن در شکل ۱- الف دیده می شود، توده هایی که بطور متوالی می لغزند بطور کامل از یکدیگر جدا نمی شوند و همواره نوعی همپوشانی در آنها مشاهده می شود. حالت دوم که الگویی از آن در شکل ۱- ب دیده می شود. توده ای ناپایدار لغزش پیدا می کند و در حالی که کاملاً از مکان اولیه خود جدا می شود، به حرکت خود در سطح شیب دار ادامه می دهد. این عمل بطور متوالی ادامه یافته و بدین ترتیب مرفولوژی پلکانی ایجاد می شود. در این حالت در توده های لغزشی حالت همپوشانی الزاماً وجود نخواهد داشت و ممکن است توده ها به صورت کاملاً مجزا از یکدیگر قرار گیرند. در شکل ۱- ب با توجه به این نوع لغزش، توده (۱) زودتر از توده (۲) لغزش یافته است و فرق این حالت با حالت ماقبل (شکل ۱- الف) در این است که ممکن است توده دوم بر روی توده اول و یا توده های بعدی بر روی توده های ماقبل خود

قرار گیرند. حالت اخیر هنگامی ایجاد می شود که شیب توپوگرافی زیاد باشد و زمین لغزش مراحل بعدی نسبت به مراحل قبلی با تأخیر زمانی انجام شود.



شکل ۱ - انواع زمین لغزش چند مرحله ای:

الف با شیب توپوگرافی کم

ب با شیب توپوگرافی زیاد.

در قسمت الف - توده ای که جدیداً لغزش پیدا کرده است، در زیر توده های قبلی قرار دارد و در قسمت ب - توده ای که جدیداً لغزش یافته، ممکن است بر روی توده های قبلی نیز بلغزد.

با توضیح مختصری که درباره مکانیسم زمین لغزشهای یک مرحله ای و چند مرحله ای ارائه شد، اکنون به توضیح انواع زمین لغزشها در منطقه آسیاب با مختصات $36^{\circ}50'$ تا $36^{\circ}53'$ عرض شمالی و $46^{\circ}49'$ تا $49^{\circ}51'$ طول شرقی که ارتفاع آن از سطح دریا ۲۶۰۰ متر است، می پردازیم:

موقعیت مکانی زمین لغزشها، گسلها و رودخانه ها با توجه به روستاها در نقشه شماره (۲) مشخص شده است (لازم به تذکر است که این نقشه بدون استفاده از عکس هوایی و نقشه توپوگرافی ترسیم شده و تقریبی است) در این ناحیه چند نوع حرکت مواد بر روی دامنه ها وجود دارد که عبارتند از:

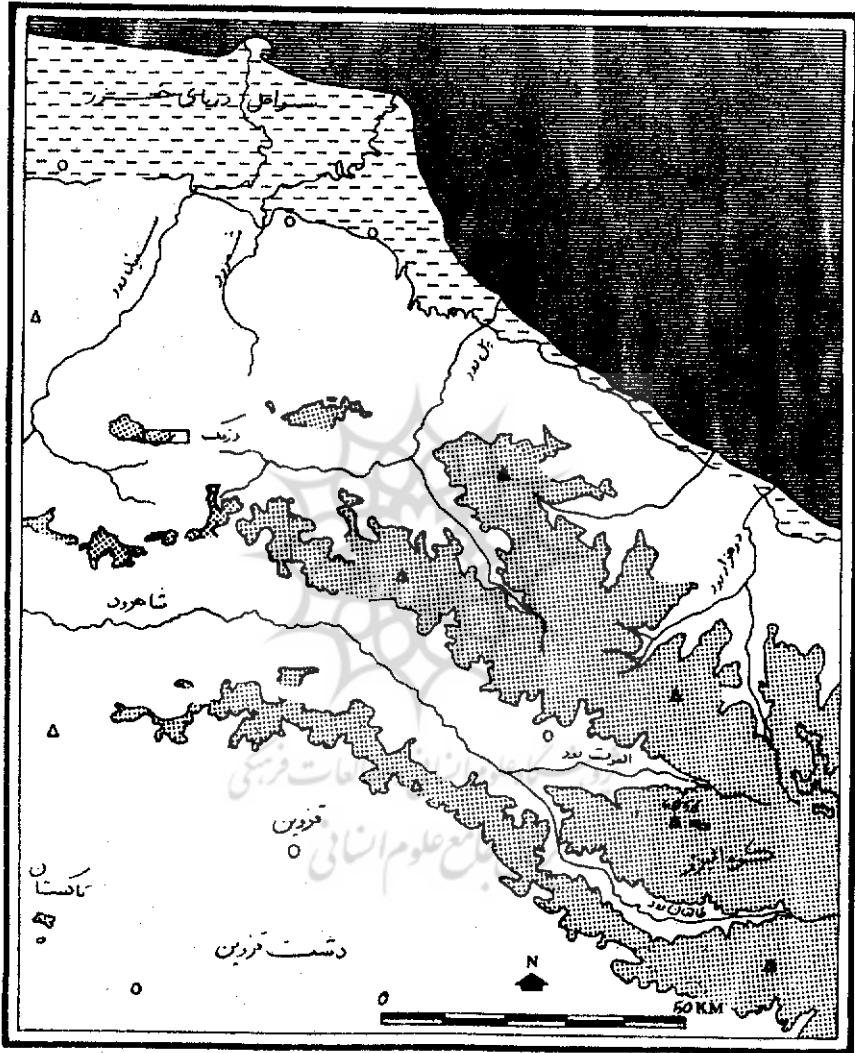
۱ - حرکت مواد بر روی دامنه ها به صورت واریزه.

۲ - حرکت مواد بر روی دامنه ها به صورت جریانی: در این حالت سرعت حرکت در قشرهای سطحی پوشش دامنه ای نسبتاً سریعتر از سرعت حرکت مواد در قشرهای عمقی است، یعنی مواد دامنه ای در ضمن حرکت، ارتباط و پیوستگی خود را با مواد مجاور و یا قسمتهای عمیق قشر لغزنده حفظ می کنند، به همین دلیل آن را

«حرکت جریانی» می گویند.

۳- حرکات به صورت زمین لغزشها که به صورت حرکات لغزشی یک مرحله ای و چند مرحله ای مشاهده می شود. نمونه یک مرحله ای زمین لغزش در شرق روستای آسیابر مشخص است و شدت لغزش این توده پس از زلزله ۳۱ خرداد ۱۳۶۹ بیشتر شده است. ایده آکترین زمین لغزشهای چند مرحله ای از روستای شهیدان شروع می شود و تا شمال شرق و شمال روستای چشناسر و رودخانه چخماق ادامه می یابد. در حد فاصل جنوب روستای شهیدان تا شمال روستای چشناسر و رودخانه چخماق گسیختگی بزرگی وجود دارد که دایره ای شکل بوده و به صورت گسل نرمال لیستریک (قاشقی) در نقشه مشخص شده است. این گسل به عنوان گسل نرمال لیستریک اصلی (Main listric fault) در نظر گرفته شده و بقیه سطوح لغزش یافته که از این زمین لغزش اصلی منشعب می شوند، یک مرفولوژی پلکانی ایجاد می کنند که در نزدیکی رودخانه چخماق دارای پلکانهای بزرگ و در جنوب شرق روستای شهیدان دارای پلکانها کوچک و ضعیفی می باشد. مرفولوژی پلکانی این قسمتها از الگوی شکل ۱- الف تبعیت می کنند و تصاویر ۱ و ۲ نیز نمونه هایی از این زمین لغزشهای متوالی را نشان می دهد که مجموعاً مرفولوژی پلکانی را ایجاد کرده اند. در تصویر شماره ۳ چگونگی شروع لغزش که با ایجاد درزها و شکافها همراه است، دیده می شود.

یکی از پدیده های جالب دیگری که در این ناحیه مشاهده می شود، وجود آبگیرهایی در عقب توده های لغزنده است. نمونه ای از این آبگیرها در تصویر شماره (۱) دیده می شود. این آبگیرها در قسمت فرو رفته عقب توده های لغزنده ایجاد می شوند. در این جا بحث کوتاهی درباره مکانیسم ایجاد این آبگیرها ارائه می شود:

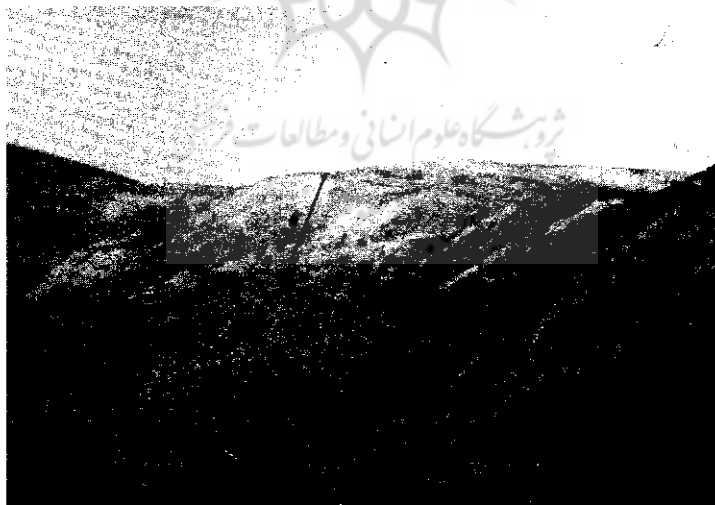


ترسیم: فرحناز اکبرآوغلی

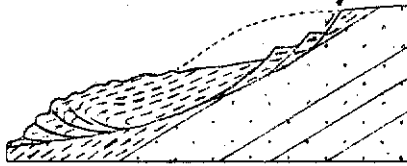
نقشه ۱: نقشه چهارگوش قزوین و رشت که مکان تقریبی منطقه آسیاب، واقع در ارتفاعات اطراف کوه دلفک در آن مشخص شده است.



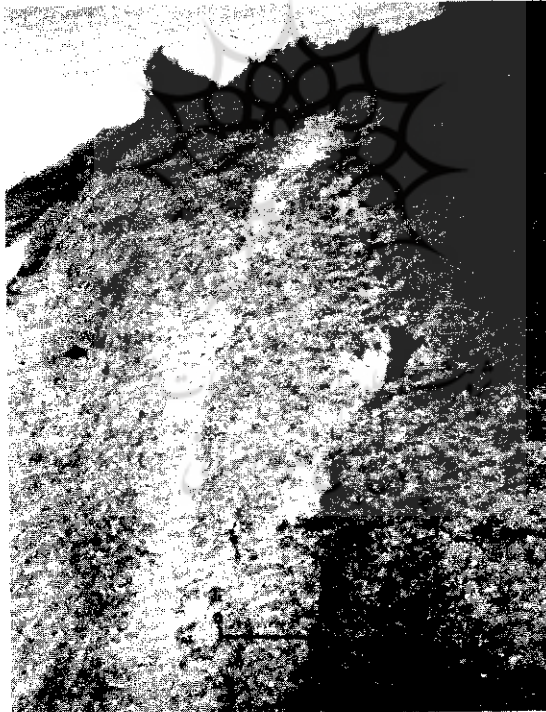
تصویر ۱: نمونه ای از زمین لغزشهای شمال روستای چشناسر که مرفولوژی پلکانی ایجاد کرده اندو ضمناً نمونه ای از آبیگرها که در پشت توده لغزنده به وجود آمده اند، مشاهده می شود.



تصویر ۲: نمونه دیگری از زمین لغزشهای شمال روستای چشناسر (ب)



شکل ۲: الگویی از یک زمین لغزش را نشان می دهد. گسلهای عادی در عقب توده لغزنده و گسلهای معکوس در پیشانی توده لغزنده ایجاد می شوند.

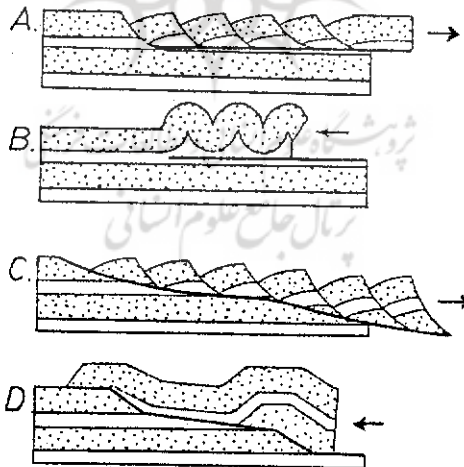


تصویر ۳: شکافهایی را نشان می دهد که در هنگام شروع زمین لغزش به وجود می آیند و پهنای این زون به یک متر هم می رسد.

در شکل (۲) الگویی از یک زمین لغزش نشان داده شده است. بطور کلی دو نوع گسلهای عادی و گسلهای معکوس در زمین لغزشها دیده می شود. گسلهای عادی در عقب توده لغزنده و گسلهای معکوس در پیشانی توده لغزنده همراه با چینها مشاهده می شوند.

دو نوع از گسلهای عادی که در زمین لغزشها وجود دارند، گسلهای گسیختگی نوع Detachment fault و گسلهای گسیختگی کششی نوع Detachment fault می باشند. گسلهای گسیختگی کششی نوع Detachment با لایه نامقاوم موازی هستند و دارای شیب کمی می باشند.

گسلهای گسیختگی نوع Detachment گسلهایی هستند که بطور کامل با لایه های نامقاوم موازی نمی باشند (شکل ۳).



شکل ۳- A: گسل گسیختگی کششی. B: گسل گسیختگی فشاری. C: گسل گسیختگی کششی. D: گسل گسیختگی فشاری (گسل راندگی).

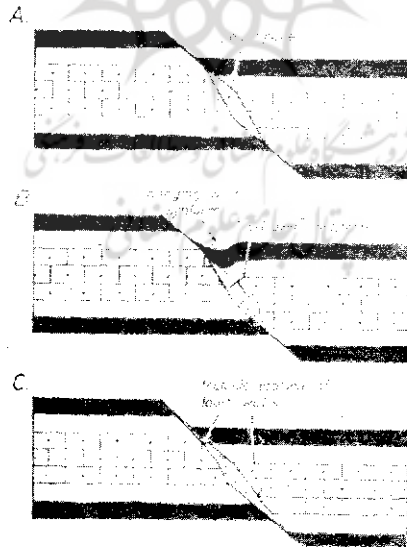
از انواع دیگر گسلهایی که در ارتباط با زمین لغزش به صورت گسلهای نرمال دیده می شوند، گسل پله ای (Steep and Flat) است که عمده به لیتولوژی بستگی دارد. در این نوع گسل، شیب سطح گسل با توجه به مقاومت لایه ها متغیر است و معمولاً در لایه هایی که مقاومت بیشتری دارند، شیب سطح گسل بیشتر و در لایه های کم مقاومت کمتر است. معمولاً جابجایی در طول چنین گسلهایی اگر به صورت طبیعی باشد، سبب ایجاد یک فضای خالی می شود که این فضای خالی باید به وسیله یکی از ۳ مکانیسم موجود در طبیعت پر شود (شکل ۴).

یکی نفوذ آبهای حار یا املاح و یا محلولهای هیدرو ترمال می باشد که به دلیل کاهش فشار هیدروستاتیک فضای مناسبی برای رشد بلورها ایجاد می شود. این فضاها خالی می توانند مکان مناسبی برای تشکیل کانسارها در مقیاسهای متفاوت باشند. در همین ارتباط، در این ناحیه چشمه هایی دیده می شود که دارای آب شور و آبی رنگ بوده و رنگ آبی آنها احتمالاً بیانگر وجود ترکیبات مس است. با در نظر گرفتن این مطلب که این ناحیه منطقه ای آتشفشانی بوده و در نزدیکی (حدود یک کیلومتر) دهانه آتشفشان کوه دلفک قرار دارد و با توجه به این که تمامی چشمه های اطراف این ناحیه دارای آب شیرین می باشند، می توان گفت که احتمال وجود کانسارهای فلزی در این منطقه زیاد است.

چشمه های مذکور در ناحیه پیشانی توده های لغزنده، یعنی در جایی که گسلهای معکوس همراه با چین خوردگی ظاهر می شوند، در سطح زمین مشاهده می شوند و بزرگترین آنها شورچشمه نام دارد.

مکانیسم دیگر پر شدن فضای خالی ایجاد شده در سطح گسل نرمال پله ای، اثر مداوم نیروهای ثقلی بر کمر بالای گسل است که باعث چرخش قسمتهای فوقانی کمر بالای گسل به سمت پایین و در جهت ثقل می شوند. این چرخش معمولاً در نزدیکی سطح زمین نوعی چینه های تک شیب یا تاقدیس مانند به وجود می آورد که تاقدیسگون چرخشی (Roll over Antiform) نام دارند. معمولاً در مجاورت این تاقدیسگونهای چرخشی و در حد فاصل کمر بالا و کمر پایین سطح گسلی و در نزدیک

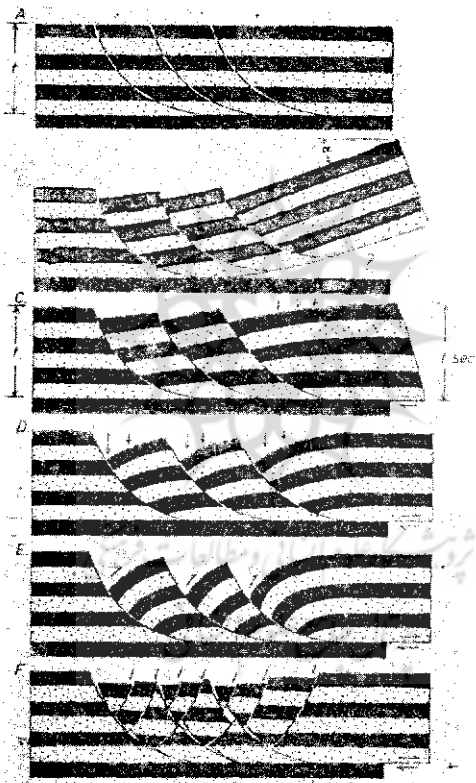
سطح زمین فرو نشست ناودیس مانندی به وجود می آید که آن را ناودیسگون کمر بالای گسل (Hanging wall syn form) می نامند. این تاقدیسگونها و ناودیسگونها معمولاً به وسیله یک فرونشست عمودی در فضای خالی به وجود می آیند و ممکن است به وسیله انیزوتروپی لایه ها تحت تأثیر قرار گیرند، بنابراین در این حالت از هندسه کینک باندها پیروی می کنند (شکل ۴. B). سومین مکانیسم این است که شیب سطح گسل به صورتی تنظیم شود که جهت یابی سطح گسل بین قسمت‌های پرشیب و کم شیب گسل پله ای، در هر قسمت با یکدیگر هماهنگی داشته باشند. این هماهنگی احتیاج به یک فرسایش مکانیکی در دیواره های گسل دارد، تا مواد خرد شده فضاهای خالی را پر کنند. معمولاً در گسل‌های پله ای شکل، قسمت‌های مقاومتر که دارای شیب زیادتر می باشند دچار فرسایش تکنونیک بیشتری می شوند، در صورتی که قسمت‌های کم شیب (Flat) تخریب تکنونیک کمتری را تحمل می کنند و مواد حاصل از تخریب به صورت برش در سطح گسل ظاهر می شوند.



شکل ۴- گسل پله ای نرمال

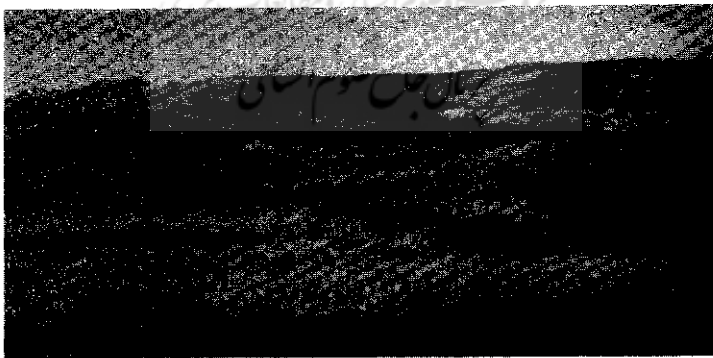
یکی دیگر از انواع گسلهایی که در ارتباط با زمین لغزش دیده می شود، گسل نرمال لیستریک می باشد که در مقطع، شکل منحنی و یا قاشقی دارد و در سنگهای همگن به وجود می آید (شکل ۵).

شکل ۵ توجیه شکل گیری لغزش را با توجه به تصویر C نشان می دهد که یک ضخیم شدگی لایه ها در سمت راست به مقدار $T \cdot \sec \alpha$ ضخامت اولیه لایه ها و

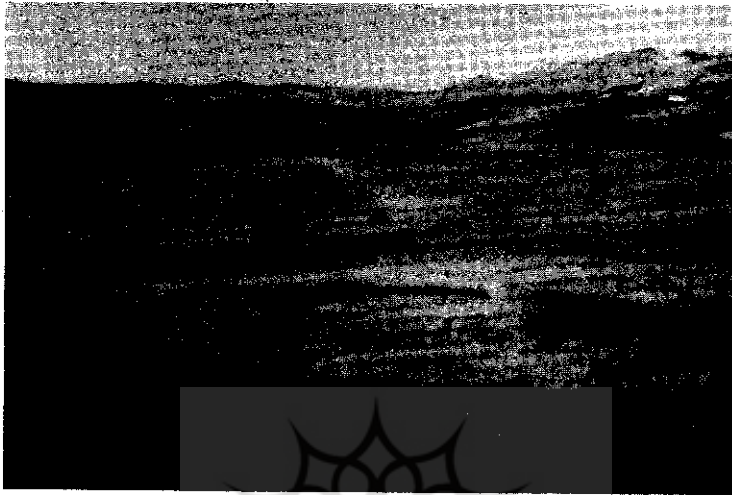


شکل ۵ - انواع گسلهای نرمال لیستریک، A مکان اولیه سطوح گسلی. B حرکت بلوکهای گسلی سخت سبب ایجاد مشکل فضایی می شود: C تغییر شکل مدل B به وسیله فرونشست عمودی بلوکهای گسلی. D تغییرات در هر بلوک سبب ایجاد ناقدیسگون چرخشی می شود. E و F چرخش بیشتر گسلها سبب ایجاد و گسترش گسلهای نرمال لیستریک مقاطع شده است.

میزان چرخش می باشد) به وجود می آید. البته این توجیه هندسی قضیه است ولی از نظر زمین شناسی هنگامی مسأله کاملاً توجیه پذیر است که یک گسترش افقی (بردارهای حرکت در شکل C) در نظر گرفته شود. در مدل D از شکل ۵ نیز چرخش بلوکهای گسلی مورد نظر است که نوعی فرونشست را در عقب توده های لغزنده ایجاد می کند و هر چه به سطح گسل نرمال (از کمر بالای گسل) نزدیک شویم، میزان فرونشست لایه ها افزایش می یابد. در این حالت نیز تاقدیسگونهای چرخشی ایجاد می گردند و سبب تجمع آب در این مکان می شوند. علاوه بر زمین لغزشهای مذکور، زمین لغزشهای دیگری نیز در محل روستای چشناسر دیده می شود که مرفولوژی پلکانی را به وجود آورده اند و از الگوی شکل ۱-ب تبعیت می کنند. تصویر شماره ۴ توده های لغزنده و مرفولوژی پلکانی ایجاد شده در روستای چشناسر را نشان می دهد. با توجه به مقطع AA' که از نقشه ناحیه تهیه شده است توده لغزنده (۱) زودتر از توده لغزنده (۲) حرکت کرده است و مقداری از پیشانی توده لغزنده دوم بر روی توده لغزنده اول قرار گرفته است و توده لغزنده دوم که کوچکتر است در بالای توده لغزنده دوم واقع شده است. یکی از پدیده های دیگر ناحیه، پدیده های «کارستی» است که در بعضی مکانها به صورت غار و در برخی مکانها نیز به صورت دولین (تصویر شماره ۵) مشاهده می شود.



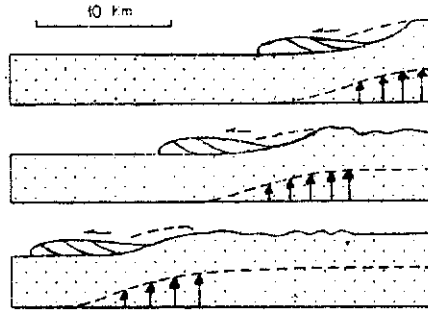
تصویر ۴: مرفولوژی پلکانی در مکان روستای چشناسر: مراحل لغزش توده ها برتیب با شماره های ۱ و ۲ و ۳ مشخص شده است که نمونه ای از حالت شکل ۱-ب می باشد.



تصویر ۵: یک دولین واقع در شمال روستای آسیابر (ابعاد دولین ۳۰ × ۶ متر می باشد).

نتیجه:

علاوه بر عواملی که در مقدمه برای وقوع زمین لغزش بیان شد، عامل دیگری که در ایجاد این زمین لغزشها نقش زیادی داشته است، وجود گسلهای فراوان و فعال بودن منطقه از نظر تکتونیکی می باشد و همان طوری که در نقشه شماره ۲ دیده می شود، گسلهای بزرگی در این ناحیه وجود دارند که در محل زمین لغزشها در زیر رسوبات مدفون می شوند. یکی از این گسلها، گسل دیلمان است که در محل رودخانه چخماق در زیر توده های لغزشی مدفون شده است. بنابراین با توجه به شدت بیشتر لغزش توده ها در نزدیکی گسلها (بخصوص در نزدیک رودخانه چخماق) و با توجه به مدفون شدن گسلها در زیر توده های لغزنده، می توان گفت که این زمین لغزشها همزمان با تکتونیک (Syn tectonic) و ارتفاع گرفتن کوهها و نیز با توجه به فرسایش شدید در این ناحیه ایجاد شده اند. شکل ۶ الگویی است که چگونگی ایجاد زمین لغزشهای همزمان با تکتونیک را ارائه می دهد.



شکل ۶- معرف چگونگی جابجایی قابل توجه یک بلوک لغزشی در تعقیب جابجایی یک برجستگی و جابجایی و لغزش همزمان با تکتونیک، (Syn tectonic) می باشد.



نقشه شماره ۲- نقشه گسلهای منطقه آسیا بر منابع و مأخذ:

- ۱- شمیرانی، احمد، نشریه دانشکده علوم زمین، شماره اول دوره اول (۱۳۵۷).
- ۲- ماتوته، موریس، تغییر شکلهای مواد سازنده زمین، چاپ دانشگاه تهران (۱۳۵۷).
- ۳- مدنی، حسن، زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر (۱۳۶۹).

فرم اشتراك فصلنامه تحقیقات جغرافیایی

نام خانوادگی	شغل	نام
خیابان	کودک	آدرس: شهر
کد پستی	پلاک	

با ارسال فیش بانکی به مبلغ ۵۰۰۰ ریال به حساب ۲۰۶۹ به نام آقای دکتر محمدحسین پاپلی یزدی نزد بانک ملی شعبه خیابان دانشگاه مشهد متقاضی اشتراك یک ساله (چهار شماره) فصلنامه تحقیقات جغرافیایی می باشم.

لطفاً از شماره	فصلنامه را ارسال دارید	تاریخ امضاء
----------------	------------------------	-------------

فرم مساعدت به فصلنامه تحقیقات جغرافیا

نام خانوادگی	شغل	نام
خیابان	کودک	مبلغ
کد پستی	پلاک	ریال را بعنوان مساعدت به پیشبرد فعالیتهای علمی جغرافیایی اهداء می کنم. حساب شماره ۲۰۶۹ نزد بانک ملی شعبه خیابان دانشگاه مشهد

آدرس: شهر	خیابان	کودک	پلاک	کد پستی
				تاریخ امضاء

آدرس فصلنامه - مشهد، صندوق پستی ۴۳۸ - ۹۱۷۳۵