



بررسی فرآیند زمین لغزش

با تأکید بر زمین لغزش‌های بخشی از استان کردستان (محدوده شهرستان بانه)

مهندس اقبال محمدی

عضو هیأت علمی تحقیقات آبخیزداری کردستان

ممند سالاری

دکتری جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران

هیوا شیرزادی

کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

بخش عمده‌ای از سرزمین ایران را مناطق کوهستانی فراگرفته است. یکی از مخاطراتی که همواره این مناطق را تهدید می‌کند، ناپایداری‌های دامنه‌ای است. وقوع این پدیده، هر ساله خسارات زیادی را به اراضی دامنه‌ای و مورد بهره‌برداری انسان وارد می‌کند. در این میان یکی از مخاطره‌آمیزترین ناپایداری‌های دامنه‌ای پدیده زمین لغزش می‌باشد. استان کردستان و در این بین محدوده مورد مطالعه (شهرستان بانه) به عنوان بخشی از استان، یکی از مناطقی است که به علت شرایط خاص زمین‌شناسی، توپوگرافیک و اقلیمی به همراه عامل انسانی، در برخی نقاط، مستعد زمین لغزش است.

از مهمترین این زمین لغزشها می‌توان به گردنه خان، ساوان، سبدلو و در نهایت آلود به عنوان شاخص اشاره کرد. لذا شناسایی فرآیند زمین لغزش به همراه شناسایی، بررسی و تعیین علل لغزشها در سطح مناطق کشور لازم بنظر می‌رسد. در این مطالعه ابتدا به ماهیت پدیده زمین لغزش و عوامل وقوع آنها و سپس معرفی زمین لغزش‌های شهرستان بانه پرداخته می‌شود. در سطح محدوده مورد مطالعه، نقش عامل لیتولوژی همچون حساسیت سازندهای سست، تخریب پوشش گیاهی، نزولات جوی بصورت برف و باران، نفوذپذیری، حفر جانبی رودخانه‌ها با دبی بالا، جاده سازی و نزدیکی به گسل‌های اصلی (گسل اصلی جوان زاگرس و گسل پیرانشهر) از جمله عواملی هستند که موجب ایجاد زمین لغزش گردیده‌اند.

واژه‌های کلیدی: حرکات توده‌ای، زمین لغزش، استان کردستان، شهرستان بانه.

مقدمه

حرکات توده‌ای، یک فرآیند ژئو-اکوسیستمی مهم در طبیعت می‌باشند که حیطه آنها از تپه‌های ملایم تا کوهستان‌های شیب‌دار گسترش یافته است (گروبر و همکاران، ۲۰۰۹). زمین لغزش‌ها یکی از مخرب‌ترین پدیده‌های طبیعی هستند که هر ساله خسارات زیادی به دارایی و زندگی انسانها وارد می‌کنند، بنابراین پهنه‌بندی و شناسایی قابلیت زمین لغزش برای برنامه‌ریزی آینده فعالیت‌های توسعه‌ای ضروری است (Kanungo و همکاران، 2006).

برای درک بهتر موضوع می‌توان به زمین لغزش ایجاد شده در یونگای پرو اشاره کرد که موجب مدفون شدن چندین روستا گردید و حدود ۲۵۰۰۰ نفر را از بین برد و همچنین زمین لغزش در رزنبرگ سوئیس که در سال ۱۸۰۶ بیش از ۴۷۵ نفر را از بین برد (شریعت جعفری، ۱۳۷۵).

برهمن اساس در چندین سال گذشته، بسیاری از دول و مؤسسات تحقیقی بین‌المللی در دنیا، منابع قابل ملاحظه‌ای را برای ارزیابی مخاطرات مربوط به زمین لغزش‌ها و ارائه طرح‌هایی در جهت توصیف توزیعات فضایی آنها، اختصاص داده‌اند (گوزتی و همکاران، ۱۹۹۹).

کشور ایران به دلایل مختلف از جمله موقعیت خاص زمین ساختی و زمین شناختی خود همراه با نقش و تأثیرات عامل انسانی، همواره با وقوع پدیده‌های مخرب طبیعی دست به گریبان بوده است.

استان کردستان و شهرستان بانه که هدف این مطالعه است، نیز تحت تأثیر توپوگرافی عمدتاً کوهستانی، وضعیت متنوع زمین‌شناسی و اقلیمی و دخالت‌های نادرست انسانی، عمده شرایط طبیعی را برای ایجاد طیف وسیعی از زمین لغزه‌ها دارد. همه ساله پدیده زمین لغزه‌ها در شهرستان بانه به همراه سایر شهرستان‌های استان موجب خسارات اقتصادی به راه‌ها، شبکه شریانهای حیاتی داخل شهرها، جنگلها و مراتع و منابع طبیعی، مزارع و مناطق مسکونی شهری و روستایی گردیده و یا آنها را مورد تهدید قرار می‌دهد. بر همین اساس در این تحقیق ضمن بررسی فرآیند زمین لغزش، به شناسایی و بررسی بخشی از زمین لغزش‌های استان (شهرستان بانه) به عنوان اولین گام در راستای مدیریت محیط اقدام شده است.

موقعیت منطقه مطالعاتی

استان کردستان با مساحت ۲۸۲۳۵ کیلومترمربع حدود ۷/۱ درصد از کل کشور را شامل می‌شود. این استان در غرب ایران و در مجاورت خاک عراق بین ۳۴ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. مساحت جنگل‌های استان ۲۴۲۱۵۸ هکتار برآورد شده است که بیشتر در شهرستان‌های بانه و مریوان و تا حدودی در شهرستان‌های کامیاران و سنندج متمرکز می‌باشد.



نگاره ۱: نقشه استان کردستان و محدوده مطالعاتی

در این بین شهرستان بانه نیز به عنوان یکی از شهرستان‌های آن می‌باشد که در قسمت شمال غرب آن واقع شده است. محدوده جغرافیایی آن منطبق بر عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۸ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه عرض



گسل‌های اصلی که در محدوده مطالعاتی و فرایندهای آن نقش دارند، می‌توان به گسل‌های زاگرس به عنوان گسل سراسری و گسل پیرانشهر در مرحله بعد اشاره نمود که در پویایی و ناپایداری روند ژئومورفیک محدوده و نهایتاً لرزه خیزی و به دنبال آن زمین لغزش نقش اساسی دارند. با توجه به وضعیت زمین ساخت منطقه و بررسی‌های صورت گرفته در ارتباط با زلزله خیزی استان کردستان می‌توان نتیجه گرفت که استان کردستان و به ویژه غرب و جنوب غرب و شمال غرب که محدوده مطالعاتی مورد بررسی در این تحقیق نیز بخشی از آن است، از دیدگاه خطر زمین لرزه در ناحیه با خطر بسیار بالا واقع است. از سویی توپوگرافی و مورفولوژی محدوده مطالعاتی نیز به صورت کوهستان‌های فشرده، دره‌های تنگ و دامنه‌های پرشیب می‌باشد که در روند فرایند لغزش و تسریع آن در سطح منطقه بسیار تأثیرگذار هستند. از سویی میزان بارش نیز بسیار بالا است و تغییرات حرارتی نیز در آن زیاد است. در کل مجموعه این فاکتورهای محیطی در سطح شهرستان بانه زمینه‌ساز پتانسیل بالای زمین لغزش شده‌اند. بر همین اساس به بررسی آنها پرداخته می‌شود.



نگاره ۳: نقشه گسل‌های استان و شهرستان بانه (بر گرفته شده از ngdir)



نگاره ۴: نقشه لیتولوژی استان کردستان و شهرستان بانه

نقشه لیتولوژی استان کردستان و شهرستان بانه

- زمین لغزش در شهرستان بانه

در منطقه بانه به لحاظ وضعیت آب و هوایی (بارندگی و رطوبت و تغییرات دمایی) و تنوع لیتولوژی و هوازدگی منتج از آن و شیب‌های بالای پوشیده شده با نهشته‌ها و ناپایداری آنها و نزدیکی به گسل پیرانشهر، به صورت یک سیستم و در ارتباط با هم زمینه ساز بالا بردن پتانسیل لغزشی آن شده‌اند. به طور کلی از مهمترین زمین لغزش‌های بانه می‌توان به گردنه خان در محور ارتباطی بانه - سقز، کوخان در مسیر بانه - سردشت و زمین لغزش‌های روستاهای ساوان، سبدلو در مجاورت بانه، سیوج و سوتو و آلوت به عنوان بخشی از زمین لغزش‌های رخ داده شده در چندین سال اخیر اشاره کرد. در این بین زمین لغزش روستای آلوت به عنوان مهم‌ترین زمین لغزش شهرستان و منطقه که در چندین سال گذشته رخ داده است، می‌باشد و بر همین اساس روی آن به عنوان شاخص در ارتباط با دید فرایندی تأکید شده است.

شمالی و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۶۶ درجه و ۱۹ دقیقه طول شرقی است. مساحت شهرستان بانه بالغ بر ۱۴۵۰ کیلومترمربع و جمعیت آن براساس آخرین نتایج سرشماری کشور، ۱۱۶۷۳۳ نفر است. در این بین زمین لغزش‌های بخش شمال غرب استان شامل شهرستان بانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

- مواد و روشها

جهت بررسی زمین لغزش‌های استان کردستان و به طور خاص شهرستان بانه، آمار و اطلاعات از سازمان‌های مرتبط استان گرفته شده و نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی نیز با مقیاس‌های مختلف مورد بررسی و استفاده قرار گرفته است. مطالعات کتابخانه‌ای لازم در ارتباط با مبانی نظری تحقیق انجام گرفته و مطالعات میدانی نیز انجام شده است.

- زمین لغزش و عوامل مؤثر بر وقوع آنها

تمام فرایندهایی که حاصل دخالت آنها سبب جابجایی حجم کم و بیش بزرگی از رسوبهای سطحی می‌گردد، در قلمرو حرکات توده‌ای قرار می‌گیرد. (محمودی، ۱۳۸۳) در این بین زمین لغزشها شکل گسترده‌ای از حرکات توده‌ای بوده و یکی از مخاطرات گسترده طبیعی محسوب می‌شوند. (شادفر، ۱۳۸۴) حرکات دامنه‌ای به چهار نوع اصلی (ریزشی، لغزشی، جریانی) تقسیم می‌شوند که در ایران این فرایند بیش از سایر حرکات دامنه‌ای دیگر اتفاق می‌افتد و با لاقل بیشتر گزارش می‌شود. (زمردیان، ۱۳۸۱) در ارتباط با عوامل مؤثر در ایجاد زمین لغزه نیز باید اشاره کرد که با توجه به ماهیت پدیده‌های طبیعی، می‌توان دلایل بسیاری را برای آن در نظر گرفت. در ارتباط با عوامل آن در ایران به طور کلی می‌توان توپوگرافی عموماً کوهستانی و دامنه‌ای جوان (ارتفاع و شیب)، نقش تکتونیک و بویژه گسل‌های سراسری و محلی فراوان (زلزله خیزی) و وضعیت اقلیمی مناطق و وجود رسوبات سست مثل لایه‌های رسی و مارنی و شیل و فعالیت رودخانه و حفر جانبی آن را به همراه نقش انسان و اقدامات ناآگاهانه و تخریبی آن در ارتباط با محیط به عنوان بخشی از دلایل اصلی و به صورت سیستمی نام برد.



نگاره ۲: نقشه منحنی‌های تراز استان و شهرستان بانه (گرفته شده از ngdir)

- بررسی اجمالی متغیرهای محیطی تأثیرگذار در زمین لغزش در محدوده مطالعاتی

بیشتر گستره استان از دیدگاه زمین‌شناسی در زون سنندج - سیرجان قرار دارد و تنها بخش‌های کوچکی از این گستره در زون زاگرس واقع می‌شود. (نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی کشور) اما به نظر می‌رسد که بخش‌های شمال غربی استان، یعنی محدوده‌ای که از مریوان به سوی بانه ادامه پیدا می‌کند، علی‌رغم تشابه ویژگی‌های موجود به زون سنندج - سیرجان، با زاگرس نیز در ارتباط می‌باشند و از سویی تنوع سنگها را نیز از سخت تا سست داریم. گسل‌ها نیز به عنوان یکی از شاخص‌های تأثیرگذار در فرایند زمین لغزش می‌باشند. در ارتباط با تحقیق باید اشاره کرد که از



– زمین لغزش آلوت

این زمین لغزش در اسفند سال ۱۳۶۶ در روستای آلوت که در غرب شهر بانه و در نوار مرزی ایران و عراق قرار دارد، اتفاق افتاد. منطقه مورد مطالعه همچنین دقیقاً در خط مرزی دو استان کردستان- آذربایجان غربی (شهرستان بانه - سردشت) و در حاشیه بالا دست رودخانه پرآب زاب صغیر قرار دارد. روستاهای گله سپی و مرگان که در محدوده شهرستان سردشت قرار دارند، در روبروی روستای مورد مطالعه (آلوت) قرار دارند و روستای به تاریخ پیوسته زیوه (متأثر از همین زمین لغزش) نیز در پایین دست این دو روستا و در حاشیه رود زاب در محدوده شهرستان سردشت قرار داشت. حرکت آن به صورت آرام و متناوب در حدود دو شبانه روز بوده که در نهایت بخش زیادی از اراضی و بویژه باغات موجود و قسمتی از خانه‌های مسکونی قسمت پایینی و جنوبی روستای آلوت جایجا شد. اهمیت بررسی این زمین لغزش به دلیل جریان وسیع و آرام و به تبع آن اثرات ژئومورفیک آن می‌باشد که بعد از گذشت چندین سال هنوز آثار آن پیدا است و از سویی کمتر بررسی و شناسایی شده است.



نگاره ۵: تصویر قسمت پیشانی محدوده زمین لغزش

در ارتباط با اثرات ژئومورفیک آن باید اشاره کرد که تحت تأثیر نوع جریان که از بالا دست به سمت پایین دست به صورت آرام صورت گرفته است، بخشی از باغات و مواد حمل شده پس از عبور از عرض رودخانه، ضمیمه زمینهای روستاهای بخش دیگر رود زاب که در محدوده استان آذربایجان غربی و شهرستان سردشت قرار دارند، درآمده‌اند و از سویی بر اثر انتقال این مواد به سمت دیگر رودخانه، روستای زیوه که در حاشیه رودخانه و در محدوده شهرستان سردشت بود، به کلی ویران شد و ضمناً دریاچه‌ای وسیع و نسبتاً عمیق نیز به عنوان شاخص‌ترین عارضه ژئومورفیک ایجاد شده است که هنوز نیز پابرجاست. از اثرات دیگر آن می‌توان به از بین رفتن حدود ۸۰ تا ۱۰۰ هکتار اراضی مرغوب دیم و حدود ۱۰۰ هکتار از مراتع خوب و یا مشجر و نیز ۱۲۰ هکتار باغات خوب به همراه نابودی ۸۰ تا ۱۰۰ خانه و تلف شدن بیش از ۵۰ رأس دام اشاره کرد. (قناعت، ۱۳۷۵) با این اوصاف توجه به عوامل ایجاد آن ضروری می‌باشد.

– بررسی عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزش‌های بانه و آلوت

در ارتباط با علل زمین لغزش‌های بانه و بویژه آلوت می‌توان به ۱- وجود یک لایه قابل لغزش نفوذناپذیر در زیر لایه نفوذپذیر ۲- میزان بالای بارندگی در منطقه ۳- وجود لیتولوژی متفاوت با نفوذپذیری و سختی متفاوت ۴- توپوگرافی عمدتاً کوهستانی و ارتفاع بالا و شیب زیاد و تسریع پارامترهای مؤثر ۵- نقش و دخالت عامل انسانی به صورت نابودی پوشش جنگلی و تبدیل آن به اراضی زراعی و احداث جاده به صورت غیراصولی که زمینه‌ساز حذف بخشی از نیروی مقاوم و آزاد شدن قسمتی از دیواره پایدار شده است و همچنین باعث افزایش نفوذ آب و کاهش جریان سطحی شده و در روند زمین لغزش مؤثر بوده است ۶- جریان رودخانه زاب صغیر با دبی بالا و جریان تندآبی و عمل زیربری و حفر جانبی که

به عنوان یکی از عامل‌های ناپایداری دامنه‌ای است ۷- در نگاهی دقیق‌تر می‌توان با توجه به قابلیتی که منطقه برای زمین لغزش داشته و دارد، با توجه به مرزی بودن منطقه مورد مطالعه، نقش ارتعاشات و فشارهای دینامیکی ناشی از جنگ تحمیلی را نیز از عوامل مؤثر دانست که قناعت نیز به آن اشاره کرده است.



نگاره ۶: تصویر محدوده زمین لغزش آلوت

نتیجه‌گیری

شواهد و بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که استان کردستان و محدوده شهرستان بانه به واسطه موقعیت جغرافیایی و به تبع آن پارامترهای طبیعی منتج همچون توپوگرافی و مورفولوژی عمدتاً کوهستانی و تکتونیک نسبتاً جوان و گسل‌های منطقه اعم از زاگرس و پیرانشهر و بارندگی نسبتاً بالا به همراه تنوع سازند با میزانهای مختلف نفوذپذیری و تخلخل، قابلیت زمین لغزشی بالایی دارد و نمونه شاخص آن زمین لغزش آلوت است. لذا ضروری است که در تمام فعالیت‌های عمرانی و آمایشی موجود در سطح محدوده شهرستان بانه ارزیابی‌های محیطی از جمله مخاطرات مربوط به زمین لغزش در اولویت قرار گیرند، خصوصاً که در سطح شهرستان‌های استان و همچنین بانه روند احداث سازه‌های عمرانی مثل سد و... در حال اجراء و در جریان هستند.

منابع و مأخذ

- ۱- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، <http://www.Ngdir.ir>
- ۲- زمردیان، محمدجعفر، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، جلد دوم، چاپ اول، ۱۳۸۱.
- ۳- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران، نقشه‌های توپوگرافی محدوده‌های مطالعاتی.
- ۴- سازمان زمین‌شناسی کشور، نقشه‌های زمین‌شناسی محدوده مطالعاتی.
- ۵- شادفر، صمد، ارزیابی تحلیلی مدلهای کمی زمین لغزش به منظور دستیابی به مدلی مناسب برای حوضه چالکرو، پایان نامه دکتری گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.
- ۶- شریعت جعفری، محسن، زمین لغزش، مبانی و اصول پایداری شیب‌های طبیعی، انتشارات سازه، ۱۳۷۵.
- ۷- قناعت، جمال، تأثیر زمین لغزش در راهسازی استان کردستان و بررسی رانش مسیر کمربندی غربی سنندج به عنوان نمونه و تأثیر آن بر ترافیک شهری، پایان نامه کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۷۵.
- ۸- محمودی، فرج ا...، ژئومورفولوژی دینامیک، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ ششم، ۱۳۸۴.
- ۹- مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور، ۱۳۸۵.

10- Gruber,S.,Huggel,C.,Pike,R.2009. Modeling mass movements and landslide susceptibility. Developments in Soil Science.V 33,ISSN 0166-2481.
11- Guzzetti, F., Carrara, A. M., Reichenbach, P., 1999. landslide hazard evaluation: a review of Current techniques and their application in a multi-case study, central Italy. Geomorphology 31,181-216.
12- Kanungo, D.P, Arora M.K., Sarkar, S, and Gupta.R.P.2006,A comparative study of conventional, ANN, black box, fuzzy and combined neural and fuzzy weighting procedures for landslide susceptibility zonation in Darjeeling Himalayas. Engineering Geology,85,347-366.