



بررسی علل وقوع زمین لغزش روستای قوزلو در شمال غرب زنجان

علی اکبر سرمدی سیفی

کارشناس ارشد پژوهشی پژوهشکده سوانح طبیعی

دکتر احمد ادیب

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامشهر



نگاره ۱: نمایی از روستای قوزلو (دید به شمال غرب)

چکیده

این مقاله به بررسی نقش عوامل مؤثر بر وقوع پدیده زمین لغزش در روستای قوزلو می‌پردازد. بر اساس بررسی‌ها و مطالعات میدانی انجام شده، روستای قوزلو بر روی یک پهنه لغزشی قدیمی واقع شده که در بخش‌های جنوبی، غربی و مرکز روستا به دلیل فعالیت پاشنه یک توده لغزشی، مسکن دچار خسارات شده‌اند. زیربری و حذف تکیه‌های جانبی پاشنه لغزشی به وسیله سرشاخه‌های رودخانه انگوران جای افزایش دبی چشمه‌های گسلی در مرز راندگی گسل قره‌ناز- قوزلو، آبیاری باغات در پاشنه لغزشی و ورود فاضلاب‌های خانگی به داخل توده لغزشی و نفوذ پذیری کم افق کنگلومرای سازند قم از مهمترین عوامل مؤثر بر رانش زمین در روستای قوزلو بوده است.

واژه‌های کلیدی: زمین لغزش، روستای قوزلو، زنجان، ماه‌نشان، توده‌های لغزشی

مقدمه

کشور ایران در منطقه‌ای واقع است که بروز و تکرار حوادث غیرمترقبه طبیعی از جمله زلزله، سیل و رانش زمین از ویژگی‌های آن است. آسیب‌های ایجاد شده بر اثر حوادث طبیعی، علاوه بر بعد کالبدی- فیزیکی، ساختارهای اقتصادی و اجتماعی روستاها را نیز به شدت متأثر و گاهی نابود می‌سازد.

پدیده زمین لغزش از جمله حوادث طبیعی مهمی است که سبب وارد آمدن خسارات عمده‌ای به روستاهای شمال و شمال غرب استان زنجان شده است. مناطق شمال و شمال غرب زنجان به ویژه شهرستان ماه‌نشان به دلیل شرایط خاص لیتولوژیکی، ساختار توپوگرافی، شیب زمین و وضعیت آب و هوایی هر ساله شاهد رانش‌های متعددی به ویژه در مناطق روستایی با خسارات مالی فراوانی همراه است. از جمله می‌توان زمین لغزش‌های روستاهای قوزلو، یاستی قلعه و قره‌ناز در منطقه ماه‌نشان نام برد.

موقعیت جغرافیایی

روستای قوزلو از بخش ماه‌نشان استان زنجان در مختصات ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۶ درجه ۴۳ دقیقه عرض جغرافیایی واقع گردیده است. راه ارتباطی آن از شهر زنجان تا شهر دندی آسفالت می‌باشد و از دندی به روستای قوزلو جاده شنی است.

از لحاظ شرایط آب و هوایی در فصل زمستان در تمامی این ناحیه اقلیم سرد و مرطوب حکمفرما است. علاوه بر عرض جغرافیایی بالا و ارتفاع از سطح دریا، ناحیه شمال غرب در زمستان تحت تأثیر توده‌های هوای CP و گاهی نیز CA قرار می‌گیرد.

در فصل سرد سیکلون‌های مدیترانه‌ای به کرات این ناحیه را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به دلیل ارتفاع منطقه و نفوذ پرفشار سیبری، قسمت بیشتر بارش‌ها به صورت برف نازل می‌شود. با شروع فصل گرم، ذخایر برفی زمستانه ذوب شده و تمام دره‌ها را فعال می‌کند، در نتیجه فرایند عمده شکل‌زایی روانه‌ای سطحی و حرکات دامنه‌ای است. براساس آمار سازمان هواشناسی در ایستگاه کلیماتولوژی ماه‌نشان متوسط بارندگی ۴۲۰ میلی‌متر می‌باشد و حدود ۴ تا ۶ ماه در سال یخبندان می‌باشد. به لحاظ وضعیت توپوگرافی، منطقه مورد مطالعه در منطقه کوهستانی واقع شده که زون قزل اوزن آن را از شمال، مشرق و جنوب محدود ساخته است و امتداد کوه‌ها شمال غرب- جنوب شرق می‌باشد.

بررسی وضعیت زمین‌شناسی

منطقه مورد بررسی از نظر ساختمانی در زون خوی- مهاباد (نوی ۱۳۵۵) (و محل برخورد زون‌های ساختمانی سنندج- سیرجان، البرز- آذربایجان و ایران مرکزی) قرار گرفته است. جایگزینی سنگ‌های دگرگونی پره‌کامبرین و پالئوزوئیک در زیر رسوب‌ها و سنگ‌های آتشفشانی الیگو-میوسن نشان از وجود یک برجستگی کهن از زمان پره‌کامبرین- پالئوزوئیک پائین تا الیگو-میوسن و نبود رسوبگذاری یا فرسایش شدید در فاصله زمانی یاد شده در منطقه می‌باشد. به طور کلی منطقه مورد بررسی دارای سه رخساره متفاوت دگرگونی، پوسته اقیانوس و مجموعه رسوبی- آتشفشانی جوان می‌باشد. رخساره دگرگونی که بخشی از زون ساختمانی سنندج- سیرجان محسوب می‌گردد شامل مجموعه‌ای از سنگ‌های دگرگونی میکاشیست، کوارتزیت، مرمر، گنایس و آمفیبولیت است که با مرزهای گسله در مجاورت سایر واحدهای سنگی قرار گرفته‌اند. واحدهای یاد شده دارای زمانی از پرکامبرین تا پالئوزوئیک بوده و به شدت چین خورده و گسلیده می‌باشد و توسط توده‌های نفوذی کوارتز دیوریتی و گرانودیوریتی مزوزوئیک بریده شده‌اند.



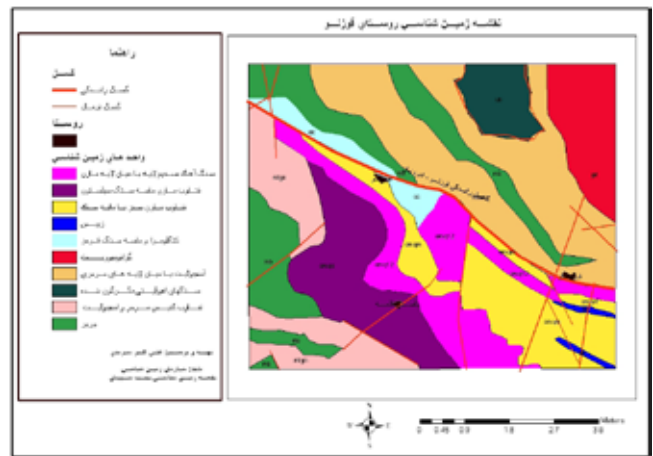
زرد- خاکستری با ماسه سنگ همراه با افق‌هایی از کنگلومرا قرار دارد. اگرچه وضعیت ساختمانی و شرایط آب و هوایی از عوامل مهم رانش زمین در این ناحیه هستند ولیکن وضعیت پی سنگ نیز در این ناحیه نقش اساسی و زیربنایی را در رانش زمین ایفا می‌کند که دارای ویژگی‌هایی به شرح زیر می‌باشد. سازند قم از ۹ بخش تشکیل شده است و روستای مورد نظر بر روی بخش f یا بخش نهم که متشکل از تناوب مارن سبز مایل به زرد- خاکستری با ماسه سنگ همراه با بین لایه‌هایی از کنگلومرا است. وجود لایه‌های مارنی و تبخیری غیرقابل نفوذ در این ناحیه، اقلیم نیمه مرطوب، وجود چشمه‌های متعدد در فرادست روستا و همچنین پخش و نفوذ فاضلاب‌های روستا به داخل سازند مذکور سبب تجمع زیاد آب در سطح بین مواد هوازده و پی سنگ شده و بالتبع با توجه به نیروی ثقل و غیرقابل نفوذ بودن لایه‌های زیرین (لایه‌های مارنی) مواد هوازده شده سطحی لیز و لغزنده شده و لذا بر روی یک سطح شیبدار به طرف پایین حرکت کرده است.

در ناپایداری دامنه‌ها و تغییر شکل آنها در منطقه عوامل متعددی نقش دارند، وضعیت زمین شناسی و شرایط آب و هوایی دو عامل اصلی و مستقل در وقوع زمین لغزش‌های منطقه می‌باشد. نوع لیتولوژی و حساسیت سازندها در برابر عوامل آب و هوایی سبب افزایش نرخ هوازدهگی و ضخامت مواد هوازده شده که نقش مؤثری در وقوع زمین لغزش‌های منطقه دارد. جنس سنگ‌های منطقه عمدتاً از مارن به شیل، آهک، ماسه سنگ، سیلستون و رسوبات تبخیری می‌باشد و نقش مؤثری در افزایش ضخامت پوشش‌های سطحی بر روی دامنه‌ها دارند.



نگاره ۳: درزه و شکاف‌ها و ترک‌های کششی بر روی دامنه‌های رانشی روستای قوزلو

عوامل اقلیمی و هیدرواقلمی به صورت افزایش فشار آب منفذی، افزایش بار دامنه، زیرشویی و از بین بردن تکیه‌گاه‌های جانبی دامنه‌ها به عنوان یکی از عوامل محرک، در وقوع زمین لغزش‌های منطقه نقش اساسی دارد. پی سنگ عمده توده‌های لغزشی از سازندهای قرمز بالایی و سازند قم می‌باشد. جنس این سازند، عمدتاً تناوبی از مارن، ماسه سنگ، کنگلومرا و آهک مارنی می‌باشد. وجود لایه‌های رس، مارنی و تبخیری در این سازندها سبب تجمع زیاد آب در سطح بین مواد هوازده و پی سنگ شده و در نتیجه آن سبب کاهش نیروی اصطحکاک شده و شرایط را برای وقوع زمین لغزش‌های منطقه مهیا نموده است. ضمن اینکه وجود لایه‌های غیرقابل نفوذ



نگاره ۲: نقشه زمین‌شناسی روستا

رخساره پوسته اقیانوسی شامل یک افق نازک اولترابازیک دگرگون شده در داخل مجموعه دگرگونی پرکامبرین و یک مجموعه افیولیتی دگرگون شده با واحد آمفیبولیتی مجموعه دگرگونی مربوط به پالئوزوئیک بالا می‌باشد. مجموعه رسوبی- آتشفشانی الیگو- میوسن شامل رسوبات مارنی و ماسه سنگی گچ دار آهک‌های ریفی همراه با سنگ‌های آتشفشانی با ترکیب آندزیت تا داسیت است. قدیمی‌ترین فاز کوهزایی مؤثر بر منطقه به احتمال زیاد کوهزایی پان‌آفریکن است که باعث دگرگونی و سخت شدن پوسته قاره‌ای پرکامبرین و تشکیل فرازمین گورگور- بلقیس- قبله داغ شده است. دلایل و شواهد دیوریت گابرویی، گرانودیوریتی و گرانیتی در سنگ‌های دگرگونی پرکامبرین و پالئوزوئیک را شاید بتوان نمودی از فازهای کوهزایی کمبرین پیشین و پسین در منطقه مورد بررسی قلمداد نمود. مهمترین شکستگی موجود در منطقه گسل اصلی قینرجه- چهارطاق با روند شمال باختری و جنوب باختری می‌باشد. این گسل دارای جنبش راستالغز بزرگی است که در ضلع خاوری کنش فشاری ناشی از جنبش راستگرد آن به طرف جنوب باعث تشکیل یک سری گسل‌های رورانده با راستای تقریباً شرقی- غربی بوده است. گسل رورانده قوزلو- قره‌ناز یکی از همین گسله‌ها است که سنگ‌های دگرگونی بر روی رسوبات الیگو- میوسن رانده شده‌اند. این گسله راندگی دارای روند شمال‌باختری- جنوب باختری است.

- بحث و بررسی

روستای قوزلو در ارتفاع ۲۱۰۰ متری از سطح دریا و بر روی یک انترفلو با شیب تند نزدیک به ۴۵ درجه واقع شده است. دو طرف روستا بین شمال شرق و شمال غرب روستا سرشاخه‌های اصلی رودخانه انگوران چای توسعه فیزیکی روستا را محدود نموده‌اند. رانش زمین در این ناحیه سبب ترک و شکاف برداشتن دیوار و سقف منازل مسکونی و از بین رفتن باغات میوه و زمین‌های کشاورزی شده است و گاهی نیز سبب مسدود شدن سرشاخه‌های اصلی رودخانه انگوران چای شده است. از نظر لیتولوژی روستای مورد نظر بر روی سازند بخش پایین قم که عمدتاً متشکل از تناوب مارن سبز مایل به



نزولات جوی به صورت برف و حدود ۴ ماه از سال کاملاً یخبندان می‌باشد. با شروع فصل گرما و افزایش درجه حرارت، برف‌ها به تدریج ذوب می‌شوند. در واقع مکانیزم اصلی در این منطقه عبارت است از اعمال متوالی یخ زدن و ذوب یخ، عمل یخ زدن طی فصل زمستان به حالت خشک بسیار شدید بوده و سبب انقباض سنگ‌های سازنده‌های سطحی می‌شود. نفوذ آب در داخل سنگ‌ها و یا در خاک سبب افزایش حجم و ترکیدن و تورم خاک می‌شود و در موقع ذوب شدن یخ موجب خیس شدن سازنده‌های سطحی می‌شود و حاصل آنکه مواد هوازده به صورت جریان‌های کلی روی دامنه‌ها جریان پیدا می‌کنند. البته نقش بارندگی‌های بهاری در افزایش فراوانی وقوع زمین لغزش‌های منطقه بی‌تأثیر نیست.

از دیگر عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزش‌های منطقه، نقش نیروی دینامیک رودخانه‌ها و شبکه‌های آبراهه اتفاقی و فصلی است. در فصل بهار ذوب ذخیره برف کوه‌ها سبب تقویت آب حاصل از باران‌های بهاری و سبب قدرت تخریبی نیروی دینامیک رودخانه‌ها می‌شود. همچنین به دلیل سست بودن سازنده‌های سطحی، سبب شستشوی پاشنه دامنه‌ها و به تبع آن در اثر نیروی ثقل و فشارهای وارده از بالا، مواد سست و ضخیم دامنه‌ای شروع به حرکت می‌کنند.

نتیجه‌گیری

روستای قوزلو یکی از روستاهای شهرستان مهنشان بر روی توده لغزشی و دریک محدوده کاملاً ناپایدار واقع شده، به طوری که مسکن مناطق غربی و جنوبی روستا در اثر رانش زمین دچار خسارات شدید شده است. براساس اهمیت، مهمترین عواملی که در رانش زمین در روستای قوزلو نقش داشته‌اند عبارتند از:

- پی‌سنگ توده‌های لغزشی و مواد هوازده (پوشش سطحی).
- ضخامت مواد هوازده (پوشش‌های سطحی).
- نقش عوامل اقلیمی و (بارش، تغییرات درجه حرارت و...); ورود آب چشمه‌ها و آبیاری باغات پایین دست روستا
- زیربری و حذف تکیه‌های جانبی دامنه‌ها به وسیله سرشاخه‌های رودخانه انگوران چای.

منابع

- ۱- آریایی، علی اصغر، ۱۳۴۹، زمین لغزش و تحقق آن در ارتفاعات دره شوریک از توابع شیروان، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی مشهد، سال ششم، شماره دوم، صص ۳۹۹ تا ۴۰۴.
- ۳- جداری عیوضی، جمشید، ژئومورفولوژی ایران، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۴.
- ۴- خسرو تهرانی، خسرو، چینه‌شناسی ایران، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۷.
- ۵- رامشت، م.ح. کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵.
- ۶- رجائی، عبدالحمید، ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه‌ریزی شهری و عمران ناحیه‌ای، نشر قومس، ۱۳۷۳.

نقش موثری در تشدید حرکات توده‌ای منطقه داشته و در اثر نیروی ثقل بر روی سطوح شیبدار به طرف پائین دامنه حرکت کرده‌اند. بیشترین درصد وقوع زمین لغزش‌ها ابتدا مربوط به مواد هوازده و سازنده‌های سطحی در مرحله بعد سازه‌های مازنی و ماسه سنگی قرمز بالایی می‌باشد. علاوه بر نقش لیتولوژی و پی سنگ توده‌های لغزشی عوامل دیگری نظیر ویژگی‌های تکنوتیکی منطقه، آب و هوایی، فرسایش و زیربری پاشنه دامنه‌ها و... در وقوع زمین لغزش‌های منطقه، مؤثر بوده‌اند. شمال‌غرب و غرب استان زنجان دارای آب و هوای سرد و مرطوب در فصل زمستان و معتدل و نسبتاً گرم در فصل تابستان می‌باشد. عمده نزولات جوی در فصل سرد سال به صورت برف و در فصل پائیز و بهار به صورت باران‌های شدید و یا طولانی مدت می‌باشد.



نگاره ۴: نمایی از ترک‌های عمودی در دیواره منازل که ناشی از عامل رانش زمین است



نگاره ۵: نمایی از یک زمین لغزش جریانی که در اثر حذف تکیه‌گاه توده و افزایش فشار آب منفذی ایجاد شده است.

نوع هوازده‌گی در این ناحیه، به دلیل شرایط آب و هوایی و تغییرات درجه حرارت عمدتاً از نوع مکانیکی است. در اواسط بهار که یخ‌ها و برف‌ها ذوب می‌شوند، هوازده‌گی مکانیکی و شیمیایی سبب تجزیه مواد گردیده و در نتیجه، سبب افزایش ضخامت مواد هوازده و پوشش‌های سطحی دامنه‌ای می‌شود. این میزان در سنگ‌های سست و نامقاوم (شیل‌ها، مارن‌ها) بیشتر می‌باشد و ضخامت مواد هوازده در بعضی قسمت‌ها حتی به ۲۵ متر می‌رسد. علاوه بر نقش آب و هوا در افزایش نرخ ضخامت مواد هوازده، تغییرات فصلی آب و هوایی نقش اصلی در وقوع حرکات دامنه‌ای ایفا می‌نمایند. در فصل زمستان به دلیل حاکمیت توده‌های سرد و نقش عامل ارتفاع، عمده