

سازه های آبی و بحرانهای ژئومورفیک ناشی از آن

سید رضا حسین زاده،^۲ علی قربانی شورشانی،^۳ علی محمد نورمحمدی،^۴ جعفر رکنی

^۱ دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

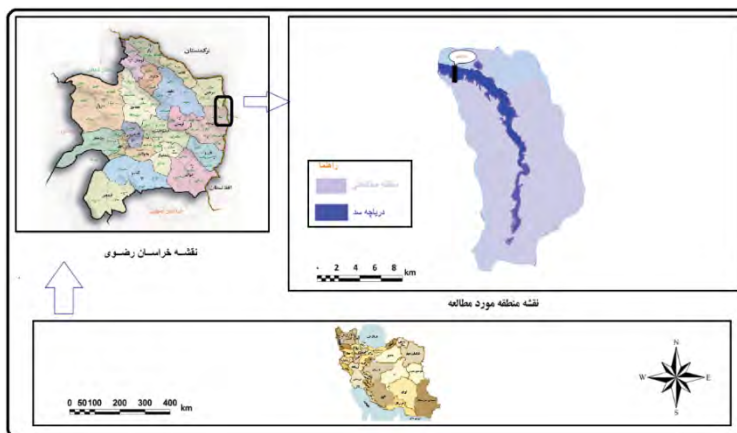
^۲ دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

^۳ دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد، noormohammady_ali@yahoo.com

^۴ دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

یکی از راهکارهایی که بشر در طول قرن‌ها برای جلوگیری از بحران های آبی و مدیریت صحیح منابع آب از آن استفاده می کرده احداث سد بوده است و این راه حل امروزه نیز از جایگاه ویژه ی برخوردار است. ساخت سد و ایجاد دریاچه در پشت آن باعث تغییرات ژئومورفیک در حاشیه آن می شود. یکی از شایع ترین این تغییرات فعال شدن لغزش هاست و این امر شاید یکی از مهمترین مسائلی باشد که سدها با آن مواجه هستند. از جمله سدهایی که در کشورهای مختلف با این مسئله درگیرند می توان به سد تامسون (استرالیا) سد ابرلاست (اتریش) سد دالسیس (چک) - سد مورنوس (یونان) - سد تابلاچاکا (پرو) سد لیپتووااسکا مارا (اسلواکی) - سد کورتز دپالاس (استرالیا) - سد بی اف سیسک (سان لوئیس، کالیفرنیا) - سد رودخانه مجاوه (کالیفرنیا) - سد ترمینال (کالیفرنیا) - سد سیلور جک (کلرادو) - سد لیک هریت (اورگون) - سد آهه (داکوتای جنوبی) (احتشامی ۱۳۸۶) اشاره کرد و از جمله سدهای داخلی که با این مسئله مواجه اند شامل سد لتیان (تهران) - سد ایلام - سد بهشت آباد (چهارمحال) سد کلان (همدان) و سد دوستی (خراسان رضوی) می باشند. تا کنون در سطح جهان و ایران مطالعات گسترده ای در مورد پدیده زمین لغزش، شناخت سازوکار و تلاش برای یافتن روش های کاهش خسارات ناشی از آنها توسط محققانی از جمله ترزاقی (۱۹۵۰)، وارنر (۱۹۸۴) کوک و دورکمپ (۱۹۹۰)، آنیلاگان (۱۹۹۲) فرانسو مانتونی (۱۹۹۵)، جان گرید (۲۰۰۱) لی (۲۰۰۲) کروپ (۲۰۰۴) و حق شناس (۱۳۷۴)، مهدوی فر (۱۳۷۵)، شریعت جعفری (۱۳۷۶)، کهی میانجی (۱۳۷۷)، حسن زاده نفوتی (۱۳۷۹)، کرم (۱۳۸۰)، شادفر (۱۳۸۴)، جعفری (۱۳۸۶) و... انجام شده است. این در حالی است که به این پدیده بعنوان یکی از مخاطرات تکنولوژیک که محصول احداث سدهای بزرگ است توجه کمتری شده است. در مورد لغزش در دریاچه سدها در سطح جهان، ژئومورفولوژیست ها و مهندسان پس از جنگ دوم جهانی به طور عمیق درباره اهمیت این مخاطره تلاش هایی انجام داده اند: از جمله بهترین کارهای قابل ذکر می توان به مطالعه رابرت شوستر (۱۹۸۶) تحت عنوان «رابطه سدها و زمینلغزش ها» اشاره کرد که بر روی ۲۵۰ سد در سراسر دنیا که با پدیده زمین لغزش مواجه بوده اند اشاره کرد. در ایران در زمینه لغزش در دریاچه سدها تا کنون مطالعه مهمی صورت نگرفته به جز مطالعه آشتیانی که بر روی امواج ضربه ای ناشی از رخداد لغزش در سدها صورت گرفته است. در این مقاله سعی شده گزارشی از لغزش های رخ داده در یکی از سدهای کشور به نام سد دوستی ارائه شود. منطقه مورد مطالعه دامنه های مشرف به دریاچه سد دوستی را در بر می گیرد. این سایت در ۱۸۰ کیلومتری شرق مشهد و ۷۵ کیلومتری جنوب سرخس بین ۲۹° ۴۱' تا ۳۵° ۴۲' ۵۵" عرض شمالی و ۵۳° ۰۸' ۶۱" تا ۵۱° ۲۲' ۶۱" طول شرقی قرار دارد.



شکل (۱) موقعیت محدوده مورد مطالعه

مواد و روشها

در این تحقیق از مدل رقومی ارتفاع (DEM) نوع SRTM و ASTER، نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای earth Google، داده‌های رقومی تصاویر سنجنده IRS مربوط به مارس ۲۰۰۵ و ژوئای ۲۰۰۲ و نرم افزارهای تهیه و تفسیر نقشه استفاده شده است. شایان ذکر این که برای کنترل و گردآوری اطلاعات تکمیلی، عملیات میدانی و آزمایشگاهی و به منظور بررسی پیشینه تحقیق و روش‌های مختلف مطالعه لغزش‌ها از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. به طور کلی این تحقیق یک تحقیق کاربردی است که در آن از روش تحلیلی - توصیفی هم تاریخی و تجربی استفاده شده است.

بحث و نتایج

در منطقه مورد مطالعه ساختار زمین شناسی مهم‌ترین عامل زمینه‌ساز لغزش بوده و علاوه بر آن امواج و تغییرات سطح آب دریاچه، فقر پوشش گیاهی، فعالیت موجودات حفار، فعالیت‌های انسانی و بارندگی‌های سنگین در منطقه را می‌توان به عنوان عوامل زمینه‌ساز لغزش در نظر گرفت. تغییرات سطح اساس آب دریاچه قطعاً نقش سرنوشت ساز و مهمی در شروع لغزش‌ها به عهده داشته و می‌توان آن را مهم‌ترین عامل ماشه‌ای در بروز پدیده زمین لغزش می‌باشد.

تغییرات سطح آب موجب خیس شدن خاک، سنگینی و روان شدن و نهایتاً حرکت آن می‌شود، زیربری زمانی رخ می‌دهد که امواج باعث وارد آوردن نیرو به دیواره و فرسایش آن می‌شود، در واقع عامل اصلی شروع حرکات توده‌ای تغییر سطح اساس آب دریاچه (بالا و پائین رفتن آن) به یژه بالا آمدن سطح آب (به خصوص اسفند و فروردین ماه) است. تغییرات سطح اساس آب با انجام عمل زیربری در پای دامنه‌ها منجر به بروز لغزش شده است و فرآیند آن بدین صورت است که با اولین زیربری، دامنه مستعد لغزش تحریک شده و ضریب اطمینان (F_s) به پایین تر از یک می‌رسد و ناپایداری به وجود می‌آید. قبل از بروز لغزش ابتدا ترک‌هایی به صورت عمود بر شیب دامنه پدیدار می‌گردد (شکل ۸) و این ترک‌ها به سرعت بزرگ‌تر و عمیق‌تر شده و در پایان گسیختگی نهایی اتفاق می‌افتد.

در این تحقیق مشخص شده حدود ۹۸ درصد واحدهای دارای حرکات توده‌ای در فاصله صفر تا ۳۰۰ متری از آبراهه‌ها و جوی‌های آب دیده می‌شوند.



شکل (۷) ترک‌های ایجاد شده در قبل از گسیختگی

باد به‌عنوان یک عنصر اقلیمی در زمین لغزش‌های دریاچه سد دوستی یک تاثیر ثانویه و تشدید کننده دارد. به طوری که وقتی باد در سطح آب دریاچه می‌وزد ایجاد موج می‌کند و وقتی این امواج به ساحل دریاچه می‌رسند باعث تشدید تاثیر زیربری رودخانه بر روی دامنه‌ها می‌گردد و تاثیر باد به صورت یک عامل تشدید کننده است.

نتیجه گیری

بررسی‌های صورت گرفته بر روی عکس‌های هوایی (۱۳۴۵) و تصاویر ماهواره‌ای قدیمی‌تر (ژولای ۲۰۰۲) منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که دامنه‌ها به دلیل شرایط خاص محیطی قبل از ساخت سد، از یک تعادل نسبی برخوردار بوده‌اند و لغزش‌ها و گسیختگی‌های بزرگی به جز چند لغزش کوچک و منفرد و دور از هم در آن اتفاق نیافتاده و شرایط کنونی یعنی تشدید ناپایداری دامنه‌ها به طور قطع ناشی از ساخت سد است و از جمله عوامل تسریع کننده این ناپایداری‌ها را می‌توان به عوامل زمین‌شناسی، تغییرات سطح آب دریاچه، امواج، عامل موجودات حفار، فقر پوشش گیاهی و فعالیتهای انسانی اشاره کرد.



شکل (۳) پراکنش لغزشهای جدید در سواحل دریاچه سد دوستی

مراجع

- افشار حرب، عباس، زمین‌شناسی کپه داغ، سازمان زمین‌شناسی کشور. تهران، ۱۳۷۳.
- شریعت جعفری، محسن، زمین لغزش (مبانی و اصول پایداری شیب های طبیعی)، انتشارات سازه: تهران، ۱۳۸۲.
- آر. یو. کوک و جی. سی. دورکمپ، ژئومورفولوژی و مدیریت محیط (جلد دوم)، ترجمه شاپور گودرزی نژاد، انتشارات سمت، چاپ اول: تهران، ۱۳۷۷.
- کرم، عبدالامیر، مدل سازی کمی و پهنه بندی خطر زمین لغزش در زاگرس چین خورده، نمونه موردی حوضه آبخیز سرخون (استان چهارمهرال و بختیاری، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۰.
- حق شناس، ابراهیم، پهنه بندی خطر زمین لغزش و ارتباط آن با تولید رسوب در حوضه آبخیز طالقان، پایان نامه ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۴.
- شریعت جعفری، محسن، پهنه بندی دستی زمین لغزش منطقه میانی حوضه آبخیز طالقان با استفاده از روشهای تجربی کاناکاوا، نیلسن و نیلسن اصلاح شده، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۶.
- کهی میانجی، یعقوب، تحلیل چند متغیره آماری احتمال وقوع زمین لغزش با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در منطقه طالقان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷.
- شادفر، صمد، ارزیابی تحلیلی مدل‌های پهنه بندی زمین لغزش در حوضه آبخیز چالکرو و تنکابن»، رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.
- فیض نیا، سعید و همکاران، پهنه بندی خطر زمین لغزش حوضه ی آبریز شلمان رود در استان گیلان، مجله منابع طبیعی شماره ۵۴، ۱۳۸۰.
- ۱۱- سرور، جلیل الدین، ارزیابی فرایند لغزش در باغهای چای نواحی کوهستانی شرق گیلان، مجله پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۴۹، پائیز، ۱۳۸۳.
- L. E. Espizua, J. D. Bengochea, 2002. Landslide Hazard and Risk Zonation Mapping in the Rio Grande Basin, Central Andes of Mendoza, Argentina, Mountain Research and Development vol 22 No 2:177-185.
- R. U. Cooke and J.C. Doornkamp, 1990. Geomorphology in Environmental Management. 2nd ed., Oxford: Clarendon Press.
- R. Anbalagan, 1992. Land hazard evaluation and zonation mapping in mountainous terrain. Engineering Geology 32: 269-277.
- Franco Mantovani, Robert Soeters, and C.J. van Westen, 1995. Remote Sensing techniques for Landslide studies and hazard zonation in Europe. Geomorphology 15:213-225.
- John Gerrard & R.G., 2001. Relationships Between Landsliding and Land Use in the Likhukhola Drainage Basin, Middle Hills, Nepal. Mountain Research and Development Vol 22 No 1:48-55.