

تحلیل عددی انتشار گسلش در خاک: بررسی پیامدهای مخرب فعالیت گسل در پی سدهای خاکی-سنگریزه‌ای با مصالح هسته مختلف

محمد خوشینی^۱، عباس سروش^۲، مهرداد مرتضوی زنجانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی
امیرکبیر تهران

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

۳- دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

Khoshinimsc@aut.ac.ir

خلاصه

ایران سرزمین لرزه‌خیز است و مناطقی که مناسب ساخت سدهای بزرگ هستند اغلب در میان شبکه‌ای از گسل‌های فعال و ناشناخته قرار می‌گیرند. سال‌هاست که سدها و سایر سازه‌های وابسته به آنها براساس آنالیزهای دینامیکی دقیق تحلیل و با ضرایب اطمینان مناسبی طراحی می‌شوند. اما اثر تغییر مکان‌های استاتیکی ناشی از فعالیت گسل به لحاظ پیچیدگی ذاتی پدیده انتشار گسلش و همچنین نامعینی عمومی مسئله کمتر مورد بررسی قرار گرفته‌است. این مقاله به بررسی چگونگی انتشار گسلش در بدنه‌ی یک سد خاکی بزرگ می‌پردازد و پیامدهای ناشی از فعالیت گسل در پی آن را شرح می‌دهد. سد مورد مطالعه یک سد خاکی غیر همگن فرضی به ارتفاع ۱۰۰ متر در شرایط پایان ساخت است که دو نوع مصالح رسی و مخلوط برای هسته‌ی آن در نظر گرفته شده‌است. الگوهای مختلفی برای انتشار گسلش در بدنه سد بدست آمد که به نوع گسل، زاویه گسلش و جنس مصالح هسته وابسته‌اند. مسیر انتشار گسلش درون بدنه‌ی سد و باندهای برشی تشکیل شده بررسی شده‌اند. در مواردی که باندهای برشی فیلتر پایین دست را به عنوان آخرین خط دفاعی سد در برابر فرسایش قطع می‌کنند، عرض مؤثر فیلتر تغییر می‌کند. با بررسی این تغییرات دیده می‌شود که در این شرایط خاص مصالح مخلوط بهتر از مصالح رسی از فیلتر در مقابل تغییر شکل‌های تحمیلی محافظت می‌کنند.

کلمات کلیدی: سدهای خاکی-سنگریزه‌ای، انتشار گسلش، مصالح هسته، فیلتر

۱. مقدمه

می‌توان گفت سدهای خاکی-سنگریزه‌ای از منظر مهم‌ترین و اثرگذارترین سازه‌های هیدرولیکی هستند که از منظر هیدرولیک جریان، دینامیک رودخانه، تغییرات زیست‌محیطی و بسیاری جنبه‌های دیگر بر رودخانه اثر می‌گذارند. تمامی این موارد در کنار مباحث مدیریت منابع آب و مسائل فنی مرتبط با ژئوتکنیک، ساختگاه‌های مطلوب جهت احداث سدها را به شدت محدود می‌کنند. از طرفی ایران، کشور لرزه‌خیز است. به ویژه مناطقی که رودخانه‌های مهم (که ارزش احداث سدهای بزرگ را داشته باشند) در آن جریان دارند در محل برخورد و تقابل صفحات تکتونیکی متعدد هستند. اساساً فعالیت‌های کوهزایی منشأ لرزه‌ای دارند و شکل‌گیری کوه‌ها و دره‌ها تحت تأثیر فعالیت گسل‌هاست. بنابر این ساختگاه بسیاری از سدها در نزدیکی گسل‌ها قرار دارد [۱]. این مناطق گسل‌های فعال و غیرفعال و حتی ناشناخته‌ی بسیاری را در خود جای داده‌اند و موجب شده‌اند احداث سدها در مناطق لرزه‌خیز همواره یکی از چالش‌های پیش روی مهندسان باشد. بسیاری از گسل‌های فعال تا قبل از آغاز عملیات سد سازی و انجام مطالعات دقیق زمین-شناسی قابل شناسایی نیستند و در این مقطع تغییر ساختگاه امکان‌پذیر نیست چراکه هزینه‌ی بسیاری برای رسیدن به این مرحله صرف شده‌است [۲]. در سال ۱۹۷۴ شرارد و همکارانش بررسی‌های وسیعی را با عنوان "گسل‌های بالقوه فعال در پی سد" انجام دادند. اینجا می‌توان به نتیجه‌ی مهمی در این

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

^۲ دانشیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

^۳ دانشجوی دکتری ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران