

بررسی فشارهای پیرومتری پی سد ماکو و ارزیابی عملکرد پرده تزریق

عبداله سهرابی بیدار^{۱*}، مسعود عامل سخی^۲، جواد محمدی^۳

۱- دانشکده زمین شناسی دانشگاه تهران

۲- گروه مهندسی عمران دانشگاه صنعتی قم

۳- اداره بهره‌برداری تاسیسات آبی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

asohrabi@ut.ac.ir

خلاصه

نشت از سدها و فرایندهای مرتبط با آن یکی از مهمترین دلایل گسیختگی در سدهای خاکریزه‌ای هستند. کنترل نشت در پی‌های سنگی عموماً توسط پرده تزریق صورت گرفته و جهت کنترل عملکرد آن از سنجش فشارهای پیرومتری استفاده می‌شود. این مقاله با سنجش فشارهای پیرومتری در یک دوره ۲۰ ساله بهره‌برداری از سد ماکو، عملکرد پرده تزریق سد را مورد بررسی قرار داده است. سد ماکو یک سد خاکریزه‌ای با هسته رسی است که حداکثر ارتفاع آن ۷۸ متر از بستر رودخانه و حجم مخزن آن در تراز نرمال ۱۵۰ میلیون متر مکعب می‌باشد. مقادیر فشار پیرومتری پی در سه مقطع ابزارگذاری سد بررسی شده و بر اساس آن ضریب کارایی پرده تزریق محاسبه شده است. بر اساس نتایج حاصله فشارهای پیرومتری در پایین دست پرده تزریق تأثیر بسیار کمی از تغییرات تراز مخزن سد داشته که حاکی از عملکرد مطلوب پرده تزریق می‌باشد. ضریب کارایی پرده تزریق سد در سه مقطع ۵، ۱۱ و ۱۶ به ترتیب ۸۱/۰، ۷۰/۵ و ۷۸/۵ درصد به دست آمده است.

کلمات کلیدی: فشار پیرومتری، پی سد، سد ماکو، کارایی پرده تزریق، ایمنی سد

۱. مقدمه

از دیرباز توسعه شهرها و آبادانی وابسته به آب بوده و تمدن‌های بزرگ جهان همگی در نزدیکی منابع آب در دسترس سطحی و رودخانه‌های شکل گرفته‌اند. افزایش جمعیت و محدودیت‌های منابع آب منجر به ابداع روش‌های جدید برای مهار آب‌های سطحی و توسعه منابع آب زیرزمینی گردیده است. مهار آب‌های سطحی با ساخت سدهای کوچک و بزرگ در کنار مواهب بیشماری که برای بشر ایجاد می‌نمایند، با توجه به حجم عظیم آب انباشته شده در پشت آنها به عنوان یک عامل تهدید نیز محسوب می‌گردند.

سد ها می‌بایست ضمن حفظ یکپارچگی و سلامت خود قادر به ذخیره آب ورودی به مخزن سد باشند. این امر مستلزم آب بندی مخزن، پی و تکیه گاههای سد می‌باشد. اکثر ساختگاه‌های احداث سدها با توجه به شرایط زمین شناسی و به منظور نگهداشت آب نیازمند ترمیم و اصلاح می‌باشند. این ترمیم عموماً در ساختگاه‌های سنگی سخت شامل طراحی و اجرای پرده تزریق در پی و تکیه گاههای سد می‌باشد. علاوه بر ضرورت کنترل تراوش به منظور نگهداشت آب موارد متعددی از به خطر افتادن سلامت سازه سد و گسیختگی آن در اثر نشت آب گزارش شده است. گسیختگی سد سنت فرانسیس آمریکا در سال ۱۹۲۸ در اثر نشت آب و لغزش تکیه گاه چپ سد [۱]، گسیختگی سد مالپاسه فرانسه در سال ۱۹۵۹ ناشی از فشار برگشت بالا در پی سد [۲]، گسیختگی سد بالدوین هیلز آمریکا در سال ۱۹۶۳ در اثر فرسایش درونی مصالح بدنه و پی ناشی از وجود زون آب گذر و گسلی در پی سد [۳ و ۴]، گسیختگی سد تتون در سال ۱۹۷۶ طی اولین آنگیری در اثر آنگداری پی و فرسایش درونی مصالح بدنه و پی سد [۵] تنها نمونه‌هایی از سدهای بزرگ و کوچک گسیخته شده در اثر پدیده‌های مرتبط با نشت آب در بدنه و پی سدها می‌باشد. بررسی‌های صورت گرفته در خصوص شکست سدها

۱ استادیار دانشکده زمین‌شناسی دانشگاه تهران

۲ استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه صنعتی قم

۳ مدیر بهره‌برداری تاسیسات آبی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی