



بررسی ترک و تغییر شکل در سد مسجد سلیمان

جواد کشاورز^۱، محمدعلی معروف^۲، حمیدرضا زرین خو^۳

۱- دانشجوی دکتری ژئوتکنیک دانشگاه فردوسی مشهد (کارشناس شرکت آب پوی)

۲- دانشجوی دکتری ژئوتکنیک دانشگاه شهید بهشتی تهران (کارشناس شرکت آب پوی)

۳- مدیریت شرکت مهندسین مشاور آب پوی

ke_javad@yahoo.com

خلاصه

ایجاد تغییر شکل در سدهای خاکی امری اجتناب ناپذیر و معمول است. این تغییر شکل‌ها ممکن است موضعی بوده و در پوسته سد ظاهر نشوند و یا به صورت ترک و لغزش در بدنه‌ی سد پدیدار شوند. میزان نشست تابع پارامترهای مختلفی از جمله جنس مصالح و نحوه اجرا بوده و تابع زمان می باشد. بخش قابل توجهی از نشست بدنه حین اجرا و در مرحله‌ی آبیگری اتفاق افتاده و پس از آن به تدریج نرخ نشست کاهش می یابد. عوامل متعددی نظیر تغییر شکل شیب بالادست در اثر افت ناگهانی سطح آب، نشست ناشی از فروریزش (رمبندگی) مصالح بدنه، تغییر شکل ناشی از ضعف پی، نشست تحکیمی مصالح هسته، رفتار خزشی مصالح پوسته و خزش مصالح پی سبب ایجاد تغییر شکل در سدهای خاکی می‌شوند. در پژوهش حاضر به بررسی علل وقوع ترک بر روی تاج و تغییر شکل و نشست در سد سنگریزه‌ای با هسته رسی مسجد سلیمان پرداخته شده است. با توجه به پیدایش ترک‌ها در تاج سد مسجد سلیمان روند بازشدگی ترک‌ها بررسی شده و تغییر شکل‌های اندازه گیری شده در نشست سنج‌های درون بدنه، نقاط ثابت نقشه برداری و کشیدگی سنج‌ها و رابطه‌ی آن با ترک‌های ایجاد شده تجزیه و تحلیل شده است.

کلمات کلیدی: سد مسجد سلیمان، تغییر شکل، نشست، ترک.

۱. مقدمه

بطور کلی می‌توان علل ترک خوردگی در بدنه سدهای خاکی را عواملی چون نشست بدنه (به هر علت)، کشیدگی دامنه‌ها به سمت پهنه‌ها، فرسایش درونی موضعی (به هر علت)، انبساط و انقباض حاصل از تغییر رطوبت، تغییر دما، یخ زدگی و ذوب آن، تفاوت مدول الاستیسیته بخش‌های مختلف، زلزله، فرسایش ظاهری و تزریق در بخش‌های بدنه و یا شالوده معرفی نمود [۲].

پیش از سال ۱۹۶۰ مطالعاتی در مورد سدهای نسبتاً کوتاه در غرب ایالات متحده صورت گرفت. شرارد (۱۹۵۳) اظهار داشت که اغلب سدها که دارای ترک خوردگی‌های شدیدی شده‌اند، در مقدار رطوبت پایین و به طور نامطلوبی متراکم شده‌اند [۳]. او نتیجه گرفت که بین پدیده ترک خوردگی و نوع خاک رابطه جزئی وجود دارد. تحقیقات بعدی نشان داد سدهای با مصالح هسته شامل رس‌های غیر آلی با دامنه خمیری کم تا متوسط (کمتر از ۱۵) و با اندازه‌های دانه‌های متغیر از ۰/۰۰۲ میلی متر تا حدود ۱/۲ میلی متر برای ترک خوردگی مستعدترند [۴]. تحقیقات انجام شده توسط نورزاد و همکاران در خصوص دلایل شکست سد تیتان نشان می‌دهد ترکیب پارامترهای مصالح مانند شاخص خمیری پایین، حساسیت نشانه روانی به تغییر درصد رطوبت و تغییرات آن تحت وضعیت‌های تنش محصور کننده مختلف و اثر آن روی مدول محصورشدگی نقش اساسی در ترک خوردگی این سد داشته است [۵].

بر اساس مطالعات موید و همکاران (۲۰۱۰) ترک‌های طولی در سدهای خاکی به علت تنش‌های کششی ناشی از نشست‌های نامتقارن بوجود

^۱ کارشناس ژئوتکنیک شرکت مهندسین مشاور آب پوی

^۲ کارشناس ژئوتکنیک شرکت مهندسین مشاور آب پوی

^۳ مدیریت شرکت مهندسین مشاور آب پوی