



## آنالیز عددی دو بعدی هسته‌ی رسی سدهای خاکی/سنگریزه‌ای در دره‌های تنگ

آرمان مداح<sup>۱</sup>، عباس سروش<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- دانشیار، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Arman\_Maddah@aut.ac.ir

### خلاصه

همواره رفتار هسته‌ی سدهای خاکی/سنگریزه‌ای به ویژه در نزدیکی تکیه‌گاه‌ها مورد نگرانی بوده است. این مسئله زمانی که ساخت سد در دره‌ای تنگ مورد نظر باشد شرایط ویژه‌ای می‌یابد. یک سد خاکی/سنگریزه‌ای بلند در یک دره‌ی تنگ برخی مشکلات سازه‌ای و تراوشی را نمایان می‌سازد که از آن‌ها می‌توان به شکست هیدرولیکی هسته و ترک خوردگی کششی در محدوده‌ی تماس هسته با تکیه‌گاه‌ها خصوصاً در ترازهای بالایی ارتفاع سد اشاره کرد. این مشکلات نتیجه‌ی قوس‌زدگی شدید، هم در جهت طولی به سبب انتقال بار از سد به تکیه‌گاه‌ها و هم در جهت معکوس به سبب ناحیه‌بندی مصالح سد می‌باشد. در این مطالعه، آنالیزهای تنش کرنش برای هسته‌ی سدهای خاکی/سنگریزه‌ای در دره‌ی تنگ با استفاده از مدل‌سازی عددی انجام شده است. در این راستا مقطع طولی حاصل از برش یک سد خاکی/سنگریزه‌ای فرضی در امتداد محور مرکزی آن مورد بررسی قرار گرفته است. تاکید این مطالعه با در نظرگیری آثار قوس‌زدگی طولی در امتداد دره، بر بررسی وضعیت تنش‌ها در هسته، در مجاورت تکیه‌گاه‌ها می‌باشد. این بررسی در قالب استفاده از معیار کشش در خاک، جهت تعیین نواحی ترک خورده و در دو حالت استفاده از مصالح مخلوط و مصالح رسی برای هسته انجام شده است. استفاده از دو معیار فوق نشان می‌دهد که عمق ترک در حالت اجرای مصالح مخلوط، به مراتب بیشتر از حالت استفاده از مصالح رسی خالص برای هسته می‌باشد. همچنین مقایسه رفتار دو مصالح مزبور در قالب کانتورهای نشست قائم، تغییر شکل افقی و تنش برشی نیز انجام شده است.

کلمات کلیدی: سدهای خاکی/سنگریزه‌ای، فرسایش داخلی، دره تنگ، ترک خوردگی

### ۱. مقدمه

با توجه به شیب زیاد تکیه‌گاه‌ها در دره‌های تنگ، پس از اتمام ساخت سد ارتفاع ستون‌های مجاور خاک در نواحی تکیه‌گاهی متفاوت می‌باشد که نشست‌های متفاوت را در پی خواهد داشت. این اختلاف نشست‌ها باعث تغییر شکل جانبی مقاطع کناری سد به سمت مرکز دره شده و فشار همه‌جانبه در مقاطع میانی افزایش می‌یابد. از طرف دیگر تمایل به انتقال فشار خاک به مرکز دره، سبب کاهش فشار همه‌جانبه در نزدیکی تکیه‌گاه‌ها خواهد شد. در این شرایط، مصالح مختلف اعم از مصالح رسی و مصالح مخلوط در هسته رفتارهای متفاوتی تحت شرایط تنش‌ی ذکر شده خواهند داشت. انتخاب این مصالح به نحوی که پایداری سد تأمین شده و در عین حال تحت شرایط تنش‌ی ذکر شده رفتاری شکل پذیر از مصالح مشاهده شود مطلوب خواهد بود. تحلیل مقطع طولی سدهای ویدلستن<sup>۳</sup>، هاینتجویوت<sup>۴</sup>، مادماونتین<sup>۵</sup> و بوفالو<sup>۶</sup> که همگی در دره‌های با توپوگرافی نامنظم و تنگ ساخته شده بودند نشان داد که محل تشکیل فروچاله‌ها بر نواحی دارای سطح تنش اصلی حداقل کمتر از ۵۰ کیلوپاسکال انطباق دارد [1]. علت ایجاد این فروچاله‌ها در ارتباط با ایجاد نواحی کششی و نیز اثرات تجمعی حاصل از پر و خالی کردن مخزن سد مطرح شده است [2]. تحقیقات نشان می‌دهد که ترک‌های ناشی از تغییرات خارجی در مقطع دره عموماً در محدوده یک سوم فوقانی ارتفاع سد قرار دارند [3].

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

<sup>۲</sup> دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

<sup>۳</sup> Viddlesvtn

<sup>۴</sup> Hyttejuvet

<sup>۵</sup> Mud Mountain

<sup>۶</sup> Buffalo