



بررسی اثر تغییر هندسه هسته رسی مخلوط سد خاکی بر رفتار آن در مرحله ساخت با توجه به پدیده قوس زدگی

پیمان شاکری^۱، محمدرضا ملکی جوان^۲، سهند شکری^۳، کمال گنجعلیپور^۴

۱- کارشناس ارشد زمین شناسی مهندسی شرکت ساختمانی کولهام

۲- عضو هیئت علمی دانشکده زمین شناسی، بخش زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد مکانیک سنگ شرکت ساختمانی کولهام

۴- دانشجوی دکتری زمین شناسی مهندسی دانشگاه خوارزمی، کارشناس فنی مهتاب قدس

payman.shakeri@gmail.com

خلاصه

در این مقاله رفتار سد خاکی با هسته رسی مایل در حال اجرا در غرب کشور در بزرگترین مقطع عرضی در پایان ساخت مورد بررسی و تحلیل عددی قرار می گیرد. تحلیل های عددی برای همان سد ولی با فرض هسته رسی قائم و با حجم یکسان مصالح هسته تکرار شده است. از مقایسه نتایج داده های ابزار دقیق حین ساخت و نتایج تحلیل های عددی صحت نتایج حاصل از این مطالعه بررسی شده است. تحلیل ها در حالت پایان ساخت صورت گرفته اند برای انجام این تحلیل ها از نرم افزار FLAC و مدل رفتاری غیر خطی دانکن برای مدل سازی رفتار تنش کرنش مصالح مورد استفاده قرار گرفته و نیز تاثیر وضعیت قرارگیری هسته (هسته مایل و قائم) بر میزان قوس زدگی به ویژه در هسته رسی بررسی شده است. نتایج تحلیل ها نشان می دهد، مقدار تنش در هسته نسبت به نواحی مجاور کمتر می باشد که این مسئله ناشی از وقوع قوس زدگی و آویزان شدن مصالح هسته از مصالح سخت تر پوسته است همچنین می توان به بیشتر بودن ضریب قوس زدگی در سد با هسته رسی مایل در مقایسه با هسته رسی قائم اشاره کرد.

کلمات کلیدی: هندسه سد خاکی، انتقال تنش، قوس زدگی، مدلسازی عددی، هسته رسی مایل.

۱. مقدمه

یکی از پدیده هایی که در سدهای خاکی همواره مورد توجه بوده و می تواند مشکلاتی را به ویژه در زمان آبیگری به وجود آورد، پدیده قوس زدگی در هسته سد خاکی است. در سدهای خاکی غیر همگن به دلیل تفاوت تراکم پذیری و سختی مصالح هسته و پوسته، نشست هسته معمولاً بیش از پوسته بوده و هسته هنگام نشست به پوسته تکیه خواهد کرد. بدین ترتیب می توان گفت، پوسته نقش تکیه گاه را برای هسته ایفا می کند و با توجه به اینکه در سطح وسیعی در اطراف هسته با آن تماس دارد مقداری از فشار هسته به پوسته منتقل و تنش در داخل هسته کاهش می یابد. این پدیده قوس زدگی نامیده می شود که منجر به ایجاد یک ناحیه کم تنش در هسته می شود. این عمل باعث کاهش تنش های افقی و عمودی در بخش های پایینی هسته شده و احتمال ترک خوردگی در سد را به وجود می آورد.

برای اولین بار، وجود و اهمیت پدیده قوس زدگی یا انتقال تنش در سدهای سنگریزه ای توسط لافکوئیست در سال ۱۹۵۱ گزارش شد. وی با استفاده از اندازه گیری های فشار، متوجه کاهش قابل ملاحظه ای در فشارهای جانبی و قائم هسته نازک سدهای سنگریزه ای شد. وی نشان داد، کاهش فشار با نشست های زیاد هسته نسبت به پوسته و در نتیجه انتقال بار از هسته به پوسته مرتبط است. آناگنوستی در سال ۱۹۶۱ اشاره کرد که پدیده انتقال تنش یا

^۱ کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی دانشگاه تهران، کارشناس دفتر فنی شرکت ساختمانی کولهام (payman.shakeri@gmail.com)

^۲ دکتری مکانیک خاک و مهندسی پی، استادیار دانشکده زمین شناسی دانشگاه تهران (mmaleki@ut.ac.ir)

^۳ کارشناسی ارشد مکانیک سنگ دانشگاه یزد، کارشناس دفتر فنی شرکت ساختمانی کولهام (shokri_sahand@yahoo.com)

^۴ دانشجوی دکتری زمین شناسی مهندسی دانشگاه خوارزمی، کارشناس فنی شرکت مهتاب قدس (kganjalipour@gmail.com)