



## ارزیابی جریان تراوشی از پی و بدنه سد خاکی ستارخان با استفاده از نتایج تحلیل عددی و ابزار دقیق

سارا بقالی<sup>۱</sup>، محمد مناف پور<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه های هیدرولیکی دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه مهندسی عمران- دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

sarah.baghali@yahoo.com

### خلاصه

ارزیابی و شناخت صحیح رفتار پیچیده و گاهاً نامشخص سد های خاکی در مراحل مختلف ساخت و بهره برداری بدلیل امکان وارد آمدن خسارات جبران ناپذیر ناشی از آسیب دیدگی و یا تخریب آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. در این بین بررسی جریان تراوشی از بدنه و پی سد خاکی به منظور آگاهی از آثار نامطلوب آن همچون تلفات آب مخزن سد، فشارهای آب حفره ای بالا و کاهش مقاومت برشی و امکان شسته شدن ذرات ریزدانه های هسته ضروری به نظر می رسد. در تحقیق حاضر جریان تراوشی از پی و بدنه سد خاکی ستارخان اهر که سدی است از نوع غیر همگن با هسته رسی و ارتفاع ۷۵ متر از روی سنگ بستر و طول تاج ۳۵۰ متر در محدوده سال ۱۳۸۷ مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. با مدلسازی عددی و کاربرد نرم افزار Geo-Studio جریان نشی تحلیل گردیده و نتایج حاصله با داده های ابزار دقیق به کار رفته در سد (پیزومترها) مقایسه گردیده اند. این مطالعه ضمن شناسایی ابزارهای دقیق معیوب و یا از کار افتاده، عملکرد سد خاکی ستارخان در مقابله با نشست آب در بازه زمانی مورد نظر را در حد معیارهای تراوشی لحاظ شده در طراحی اولیه سد قابل قبول ارزیابی می نماید.

کلمات کلیدی: سد خاکی، جریان تراوشی، مدلسازی عددی، ابزار دقیق

### ۱. مقدمه

سدهای خاکی از جمله مهمترین و عظیم ترین سازه های ژئوتکنیکی هستند که لزوم رفتارسنجی و مراقبت از آنها در مراحل مختلف ساخت و بهره برداری، بیش از هر سازه دیگری احساس می شود. مشاهده و بررسی رفتار این سازه با نصب دستگاه های خاصی به نام ابزار دقیق صورت می گیرد. این ابزار قادرند اطلاعات مفیدی در خصوص فشار آب حفره ای، تنش کل و تغییر شکل در بخش های مختلف سد و پی آن در اختیار متخصصان قرار دهند یکی از موضوعات مهم که در طراحی اجزای سد خاکی تاثیر گذار می باشد، بحث تراوش از بدنه و پی سد و تحلیل آن می باشد. وجود تراوش در سدهای خاکی غیر قابل اجتناب است اما اگر شرایط مناسبی برای فرسایش خاک وجود داشته باشد تراوش موجب شسته شدن ذرات خاک در نقاط مساعد می گردد. مطالعات انجام شده بر روی تعداد زیادی از سدهای خاکی تخریب شده نشان داده است که حدود ۳۸٪ از این خرابی ها ناشی از تراوش کنترل نشده از بدنه سد بوده است [۱]. با تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از ابزار دقیق و مدل عددی می توان از صحت اطلاعات ابزار دقیق تعبیه شده در سد اطمینان حاصل کرد.

با مراجعه به مراجع منتشر شده ( USBR ) تاریخچه استفاده از ابزار دقیق در سد های خاکی به سال ۱۹۰۷ و در سد های بتنی به سال ۱۹۱۰ برمی گردد [۲].

از روش شبیه سازی کامپیوتری این امکان را برای متخصصان امر فراهم می آورد که بدون صرف هزینه های گزاف به پیش بینی رفتار سد در شرایط بحرانی احتمالی و بررسی وضعیت پایداری آن و همچنین کنترل نکات ایمنی مذکور بپردازند و این در صورتی است که فرضیات به کار رفته در مدل کامپیوتری و شرایط مرزی اعمال شده کاملاً با شرایط واقعی همخوانی داشته باشد. استفاده از نتایج حاصل از قرائت ابزار دقیق روشی مطمئن جهت کنترل صحت فرضیات مدل کامپیوتری و در نتیجه اعطای اعتبار هر چه بیشتر به نتایج حاصل از پیش بینی رفتار سد می باشد.