



## مقایسه نتایج آنالیز دو بعدی و سه بعدی تراوش آب از سدهای خاکی ساخته شده در دره های تنگ (مطالعه موردی سد هاله)

فردین جعفرزاده<sup>۱</sup>، نازنین یاراحمدی<sup>۲</sup>

۱- دانشیار گروه ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه صنعتی شریف

Nazanin\_yarahmadi@yahoo.com

### خلاصه

معمولاً برای طراحی تراوشی سد های خاکی یک تحلیل تراوش دو بعدی در مقطع ماکزیمم و یا مقطع تیپ سد به جای تحلیل تراوشی سه بعدی انجام می گیرد. در این حالت اثر شکل دره و نیز تغییر خصوصیات مصالح در راستای بعد سوم در نظر گرفته نمی شود. در این مقاله، تراوش آب از بدنه و پی سد خاکی هاله، به صورت سه بعدی بکمک نرم افزار SEEP/3D مورد ارزیابی قرار میگیرد. سپس به منظور تعیین میزان تفاوت ناشی از ساده سازی مسئله، نتایج حاصله با نتایج حاصل از تحلیل دو بعدی بکمک نرم افزار SEEP/W و نیز نتایج بدست آمده از رفتار نگاری از مجموعه ابزار دقیق نصب شده در بدنه و پی سد مقایسه می شوند. نتایج نشان می دهد که نتایج تحلیل های ناپایدار دو بعدی، سه بعدی و نتایج بدست آمده از رفتار نگاری، از حدود ۶۰ روز پس از اولین آبیگری تطابق خوبی با یکدیگر پیدا میکنند. ولی با گذشت حدود ۵۰۰ روز، نتایج تحلیل های دو بعدی و سه بعدی به تدریج از یکدیگر دور می شوند. ضمناً مقایسه نتایج، حاکی از تطابق نتایج رفتار نگاری ابزار دقیق با نتایج حاصل از تحلیل سه بعدی است.

کلمات کلیدی: تحلیل تراوش سه بعدی، سد خاکی هاله، مطالعه موردی ابزار دقیق

### ۱. مقدمه

مطالعات انجام شده روی تعداد زیادی از سدهای خاکی تخریب شده نشان داده است که حدود ۳۸٪ از این خرابیها ناشی از تراوش کنترل نشده از بدنه و پی سد بوده است [۱]. بنابراین، یکی از ضروری ترین تحلیلها که در طراحی بسیاری از اجزای سد تأثیرگذار می باشد، تحلیل تراوش است.

برای آنالیز و طراحی سدهای خاکی بطور معمول از برنامه های عددی با مدل رفتار دو بعدی استفاده می شود که سد را در بزرگترین مقطع و یا مقطع تیپ سد (بدون توجه به توپوگرافی ساختگاه آن) بصورت دو بعدی مدل نموده و سپس نتایج حاصله برای کل سد تعمیم داده می شود. این ساده سازی منجر به بروز خطاهایی در نتایج آنالیز های تراوشی می شود که برای سدهای خاکی ساخته شده در دره های عریض که تغییر قابل توجهی در مقاطع عرضی سد در امتداد دره وجود ندارد و خصوصیات مصالح در راستای بعد سوم نسبتاً یکنواخت باقی می ماند، قابل اغماض هستند ولی در مورد سدهای ساخته شده در دره های تنگ که مقطع آنها در در طول سد متغیر است استفاده از این روش می تواند به نتایج دور از واقعیت منجر شود.

در این مقاله با استفاده از روش المان محدود و با فرض جریان اشباع-غیر اشباع، تراوش آب از بدنه و پی سد خاکی هاله، در حالت جریان ناپایدار به صورت سه بعدی بکمک نرم افزار SEEP/3D مورد ارزیابی قرار می گیرد. سپس به منظور تعیین میزان تفاوت ناشی از ساده سازی مسئله، نتایج حاصله با نتایج حاصل از تحلیل دو بعدی بکمک نرم افزار SEEP/W و نیز نتایج بدست آمده از رفتار نگاری از مجموعه ابزار دقیق نصب شده در بدنه و پی سد مقایسه می شوند.