



تحقیق درباره مدلسازی مناسب بار برکنش در زیر سدهای وزنی

محمد یعقوبی سریشه^۱، محمد تقی احمدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استاد دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

mohammad_yaghobi@gmail.com

خلاصه

میزان بار برکنش (uplift) و نحوه ی توزیع آن در زیر سدهای وزنی، تأثیر بسزایی بر تنش های موجود در این ناحیه و در نتیجه پایداری اینگونه سدها دارد. آیین نامه های مختلف با توجه به پارامترهایی نظیر میزان ارتفاع آب در مخزن سد و نیز عمق آب در پایاب، یک توزیع چند خطی را برای بار برکنش در نظر می گیرند. در این تحقیق، مدل سازی از چند نوع سد وزنی به همراه پی و مخزن آن ها، با استفاده از روش اجزای محدود در محیط توامان تراوش و تنش، به منظور بررسی میزان دقت اینگونه توزیع ها صورت گرفت. در کلیه تحلیل ها، بدنه ی سد کاملاً نفوذ ناپذیر در نظر گرفته شده است. همچنین توده سنگ پی به صورت یک محیط همگن و همسان فرض شده و متناسباً به آن نفوذ پذیری های مناسب اختصاص داده شده تا مسأله ی تراوش آب در محیط پی، به طور کامل مدلسازی شده و میزان فشار منفذی در هر نقطه از آن در حالت های عملکردی مختلف پرده ترزیق به صورت دقیق محاسبه شود. از مقایسه ی بین تنش های ایجاد شده در محل اتصال سد و پی در این مدل ها، با تنش های حاصل از در نظر گرفتن توزیع توصیه شده توسط آیین نامه های رایج و نوین سد سازی نظیر انتشارات اداره ی مهندسی ارتش آمریکا (USACE) در زیر سد، مشخص شد که الگو های رایج در اکثر نقاط خطاهایی در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد داشته و حتی در حالت پی همگن، امکان وقوع خطایی بیش از ۴۰ درصد در همسایگی پاشنه سد وجود دارد. این پدیده در برخی موارد می تواند ایمنی سد های بتنی را کاملاً تحت تأثیر قرار دهد. در این تحقیق الگویی کاربردی ولی متکی بر مدلسازی پیشرفته مذکور برای توزیع بار برکنش در زیر سد معرفی می گردد تا سرفصل تحولی در طراحی های آینده باشد.

کلمات کلیدی: بار برکنش (uplift)، سدهای وزنی، آیین نامه، اجزای محدود

۱. مقدمه

سد یک سازه بسیار مهم و حساس است. از اینرو طراحی و ارزیابی پایداری آن در برابر پدیده های مخرب از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. یکی از نیروهایی که در جهت ناپایداری سد عمل می کند نیروی برکنش (Uplift) می باشد. این نیرو در اثر اختلاف هد بین دو سمت سد و جریان یافتن آب درون پی ایجاد می شود. این فشار بر زیر بدنه ی سد نیروی بزرگی به سمت بالا اعمال می کند که می تواند موجب جدا شدن سد از پی و در نتیجه لغزش آن شود [۱]. لذا برآورد این نیرو و کنترل آن یک پدیده ی تأثیر گذار در طراحی سدهای بتنی به خصوص سدهای وزنی می باشد. روش های مختلفی برای تحلیل تراوش و تخمین و محاسبه ی برکنش تدوین یافته است. برای حل اینگونه مسائل از روش هایی به شرح زیر استفاده می گردد:

- روش های آزمایشگاهی از جمله روش تحلیل الکتریکی و روش مدل ماسه ای [۲]
- روش های تریسمی مانند روش های ارائه شده توسط دوپویی (Dupuit's solution)، کاساگرانده (Casagrande's solution) و پاولوسکی (Pavlovsky's solution) [۲]، [۳]
- روش های نظری - تجربی نظیر روش بلای (Bligh) و روش لین (Lane) [۲]، [۳]

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه سازه های هیدرولیکی دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

۲ استاد گروه سازه های هیدرولیکی دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس