



مطالعه آزمایشگاهی گسترش شکاف در سد خاکی همگن بر اثر روگذری

مریم السادات حمیدیان دیوکلائی^۱، محمد علی بنی هاشمی^۲، سید تقی امید نائینی^۳، نازلی
ذکی علمداری^۴

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

n.z.alamdari@ut.ac.ir

stnaeeni@ut.ac.ir

banihash@ut.ac.ir

m_hamidian@ut.ac.ir

خلاصه

با توجه به صدمات مالی و جانی وسیع حاصل از پدیده شکست سد، می‌توان این پدیده را از لحاظ میزان تخریب و خسارت هم ردیف بلایای طبیعی دانست از این‌رو موضوع شکست سد از دیرباز مورد توجه و مطالعه محققین بوده است. در انجام این مطالعات، اولین و مهمترین گام که به نوعی بخش پیش‌نیاز برای سایر بخش‌های مطالعاتی محسوب می‌شود، تعیین نحوه شکست سد می‌باشد، لذا شبیه‌سازی فرآیند شکست برای برنامه‌های اعلان خطر و تخلیه احتمالی، مدیریت ریسک و کاهش مخاطرات پایین‌دست، اهمیت زیادی دارد. به منظور بهبود دانش فرآیند شکاف، صحت‌سنجی مدل‌های عددی و نیز تکمیل داده‌های آزمایشگاهی، مدل‌سازی آزمایشگاهی پدیده شکست ضروری است. تحقیق حاضر یک مطالعه آزمایشگاهی برای بررسی پدیده شکست سدهای خاکی و توسعه شکاف ناشی از روگذری می‌باشد.

کلمات کلیدی: شکست سد، مدل آزمایشگاهی، روگذری جریان، توسعه شکاف

۱. مقدمه

پتانسیل فرسایش سدهای خاکی در طول سیلاب شدید ناشی از بالا آمدن حجم آب پشت سد یکی از جنبه‌های مهم ارزیابی سازه‌ای و ایمنی چنین سازه‌هایی است. در حال حاضر ۴۵۰۰۰ سد با ارتفاع بیشتر از ۱۵ متر در جهان وجود دارد که بیش از ۷۳ درصد آن‌ها در ۱۵۰ سال پیش ساخته شده است. این سدها مزایایی از جمله تأمین آب آشامیدنی، کشاورزی و صنعت و تولید برق و غیره دارند [۱]. از سویی دیگر مثال‌های اخیر شکست سد در نقاط مختلف جهان نیاز به ارزیابی دقیق‌تر این پدیده را به منظور برنامه ریزی آمادگی هرچه بیشتر در مقابل این گونه حوادث ایجاب می‌کند. برای مثال در سال ۱۸۸۹ روگذری سد Fork جنوبی در پنسیلوانیا باعث مرگ ۲۲۰۰ نفر و همچنین خسارات مالی فراوانی شد [۲]. شکست سد Gouhou در ایالت Qinghai چین منجر به مرگ ۱۰۰۰ نفر و خسارات مالی فراوانی شد. سد Opuha در جزیره جنوبی نیوزلند در طول ساخت آن (۶۰ درصد ارتفاع طراحی آن) تخریب شد، اگر چه این حادثه تلفات جانی نداشت اما تخریب ۳۵ متری سد به سبب روگذری جریان خسارات اقتصادی و زیست محیطی فراوانی وارد ساخت [۳]. از این رو درک صحیح پدیده روگذری جریان و مدل‌سازی فیزیکی آن اهمیت ویژه‌ای برای سیستم‌های هشدار شکست سد دارد که اخیراً توسعه یافته‌اند.

مدل‌های آزمایشگاهی زیادی در زمینه شبیه‌سازی شکست سد خاکی انجام گرفته است. این مطالعات در دو مقیاس کوچک و بزرگ انجام شده است. در مقیاس بزرگ، ویسر و همکاران در سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۶ بر روی توسعه شکاف ناشی از روگذری در دیوارهای ساحلی ماسه‌ای تحقیق کردند [۴] و [۵]؛ هوگ و همکاران در سال ۲۰۰۴ شکاف در سدهایی به ارتفاع ۶ متر را مورد بررسی قرار دادند [۶]؛ آرن و اسکین و همکاران در سال