

تأثیر خواص هندسی درزه‌ها در رفتار سازه‌ای سدهای بتنی وزنی
(مطالعه موردی: سد شفارود)

بہداد بھروزنیا^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

b.behrouznia@gmail.com

خلاصہ

یکی از عوامل مهم و موثر در رفتار پی سنگی سدهای بتنی وزنی مشخصات هندسی درزه‌های توده سنگ پی آنهاست. در این مقاله با استفاده از روش اجزای مجزا مدل‌سازی سیستم سد-پی-مخزن انجام شده و رفتار سازه‌ای سد و پی آن در حالات مختلفی از وضعیت هندسی سیستم درزه‌های پی بررسی می‌شود. برای ارزیابی عملکرد سازه‌ای سد از پارامترهای خسارت سازه استفاده می‌شود. مهمترین پارامتر خسارت بدنه سد، جابجایی نسبی آن می‌باشد که در حقیقت جابجایی تاج سد نسبت به پی تقسیم بر ارتفاع سد می‌باشد. دومین پارامتر مهم خسارت برشی در سطح پی بیان می‌کند که می‌تواند برای ارزیابی میزان آسیب به پرده تزریق و زهکشی و با آب‌بندی بین مونولیت‌های مختلف سدهای بتنی وزنی بکار رود.

کلمات کلیدی: سد وزنی، توده سنگ درزه‌دار، روش اجزای مجزا، توزیع فشار بر کش، ارزیابی خسارت

١. مقدمة

یکی از عوامل مهم و موثر در رفتار پی سنگی سدهای بتنی وزنی مشخصات هندسی درزه‌های توده سنگ پی آنهاست لذا در طراحی سدهای بتنی وزنی باید به خواص هندسی سیستم‌های درزه موجود در پی سد توجه نمود. یکی از مهم‌ترین بارهای تأثیرگذار در پایداری سدهای وزنی فشار برکنش موجود می‌باشد. در محاسبه میزان فشار برکنش باید تأثیرات پدیده اندرکنش هیدرومکانیکال را نیز در نظر گرفت. اندرکنش هیدرومکانیکال در علم ژئوتکنیک به اندرکنش میان فرایند هیدرولیکی و مکانیکی در توده سنگ یا اطلاق می‌گردد. در حقیقت در محیطهای درزه‌دار تنش‌های موجود در محیط بر بازشدگی درزه‌ها تأثیر می‌گذارند. با توجه به اینکه نفوذپذیری محیطهای توده سنگی ارتباط مستقیمی با بازشدگی دارند، این تغییرات باعث تغییر در تانسور نفوذپذیری می‌شود. با استفاده از نفوذپذیری جدید، توزیع جدید گرادین هیدرولیکی و فشار منفذی حاصل می‌شود. بر اثر این توزیع جدید، نیروهای حاصل از تراوش تغییر کرده، میدان تنش را نیز دستخوش تغییر می‌سازد.

پیش‌تر نیز محققین در زمینه نیروی برکنش در پی سدهای بتنی وزنی تحقیقات زیادی انجام داده‌اند. کیم و همکاران با استفاده از روش عددی تحلیل تغییرشکل ناپيوسته (DDA) و با در نظر گيري فرايند هيدرومكانيكي به مدل‌سازي سد بتني وزني و بررسي تأثير ناپيوستگي‌هاي سنگ بر روي بالا برنده و تراوش در پي سد پرداختند.[۱] خيمنس و فرناندز اقدام به مقايسه نتايج حاصل از مشاهده تجهيزات ابزار دقيق و نتايج مدل‌سازي اجزاي مجزا در سد بتني وزني Albigna به ارتفاع ۸۰ متر پرداختند.[۲] اربان و جلدرد مقاله‌اي با در نظر گرفتن دو دسته درزه و روش اجزاء محدود، تحليل هم زمان تراوش، تنش را براي يك سد وزني انجام دادند. در اين تحقيق رابطه تنش، تغيير مكان از داده‌هاي آزمايشگاهي بدست آمده است. از نتايج كارهاي ايشان مي‌توان به تغييرات نفوذپذيري در جهات مختلف و تأثيرات زياد تحليل همزمان تنش و تراوش بر پارامترهاي طراحي اشاره نمود.[۳] احمدي و خندان بكاولي با استفاده از مدل چند لايه به بررسي اثرات هيدرومكانيكال در توده سنگ پي سد وزني و تكيه گاه سد قوسي پرداختند. كار ايشان به رفتار خطي و بازشدگي قائم درزه ها محدود بود. ايشان در ادامه به بررسي پارامترهاي مربوط به درزه‌ها و پرده آب‌بند بر پايداري تكيه گاه پرداختند. آنها با انجام

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه سازه‌های هیدرولیکی دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

استاد گروه سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس