

کارایی روش جرم افزوده‌ی وسترگارد در مطالعه‌ی موردی سد بختیاری در ایران

محمد مقدری‌پور

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه، دانشکده‌ی فنی-مهندسی دانشگاه اراک، ایران
Moghadaripoor@gmail.com

علیرضا آذربخت

استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه اراک، اراک، ایران
Azarbakht@gmail.com

نیما قاسمی

کارشناس ارشد مهندسی سازه، مهندسين مشاور توسعه، تهران، ایران
Nimaghasemi59@gmail.com

کلید واژه‌ها: سد بتنی دو قوسی بختیاری، تحلیل تاریخچه زمانی، دوره تناوب سد

چکیده

در این مقاله رفتار لرزه‌ای سد بتنی دو قوسی بختیاری در ایران با در نظر گرفتن اثرات مخزن سد به دو روش مدل‌سازی توسط المان‌های آب واقعی و مدل‌سازی بروش جرم افزوده‌ی وسترگارد مورد بررسی قرار گرفته است. سد بتنی دو قوسی بختیاری با ارتفاع ۳۲۵ متر از تراز پی در زمان بهره‌برداری، به عنوان بلندترین سد بتنی دو قوسی جهان محسوب می‌شود. بدین منظور دو مدل اجزا محدود از مجموعه‌ی سد-فونداسیون-مخزن ساخته شده که در مدل اول، مخزن سد توسط المان‌های آب واقعی و در مدل دوم، توسط المان‌های جرم نقطه‌ای مدل‌سازی شده و کلیه‌ی شتابنگاشت‌های منتخب براساس نتایج مطالعات غفوری آشتیانی و همکاران به منظور بررسی رفتار لرزه‌ای سد در تحلیل‌های تاریخچه زمانی مورد استفاده قرار گرفته است. شتابنگاشت‌های منتخب متناسب با دوره تناوب سد در حالت مخزن پر آب و جرم موثر مودی در راستای اعمال شتابنگاشت، انتخاب و نتایج تاریخچه زمانی جابجایی ۶۳ گره در بالادست بدنه‌ی سد در هر دو روش مدل‌سازی مخزن مقایسه شده‌اند. مقایسه‌ی تاریخچه زمانی جابجایی گره‌ای، دقت پایین روش جرم افزوده‌ی وسترگارد در تحلیل‌های تاریخچه زمانی را نشان می‌دهد که گزارش آن به تفصیل در بخش نتایج ارائه شده است.

مقدمه

سدها سازه‌هایی عظیم هستند که در صورت تخریب می‌توانند خطرات فاجعه باری را برای مناطق پایین‌دست به وجود آورند. تحلیل‌های تاریخچه زمانی یکی از مهم‌ترین تحلیل‌ها برای بررسی رفتار بدنه‌ی سدهاست و از طرفی در نظر گرفتن اثرات آب مخزن سد در تحلیل‌های تاریخچه زمانی اهمیت قابل توجهی دارد.

یکی از روش‌های در نظر گرفتن آب مخزن سد، روش تقریبی جرم افزوده‌ی وسترگارد است. این روش توسط وسترگارد در سال ۱۹۳۳ برای مدل‌سازی تقریبی مخزن تراکم ناپذیر ارائه شده است (Theoretical Manual for Analysis of arch dams). درواقع در روش وسترگارد آب مخزن سد با استفاده از المان‌های جرم افزوده مدل‌سازی شده و دیگر نیازی به مدل‌سازی المان محدود آب واقعی مخزن نیست که این موضوع تاثیر بسیار زیادی در سرعت تحلیل‌ها و حجم نتایج خروجی دارد. همچنین سدهای بتنی قوسی به دلیل شکل خاص خود که از ناحیه‌ی تکیه‌گاه‌ها و پی گیردار می‌باشند، نسبت به حرارت و تغییرات آن بسیار حساسند و باید تغییرات دمایی در بدنه‌ی سد و تنش‌ها و کرنش‌های حرارتی مربوطه به عنوان شرایط اولیه در تحلیل ایمنی و پایداری این سدها منظور شود. در مقاله‌ی حاضر رفتار لرزه‌ای بدنه‌ی سد بتنی دو قوسی بخت یاری توسط مدل جرم افزوده‌ی وسترگارد و همچنین توسط مدل‌سازی آب واقعی مخزن سد مورد بررسی قرار گرفته و مقایسه‌ی نتایج این دو روش در بارگذاری‌های مختلف (خصوصاً شرایط خاص دمایی) ارائه شده است.

