



## برآورد ایمنی لرزه‌ای سدهای خاکی بر اساس نتایج آنالیزهای دینامیکی غیر خطی

محمود یزدانی، استادیار بخش عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران \*

میثم فدایی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه تربیت مدرس، تهران \*\*

\* تلفن: ۳۳۴۳-۸۸۰۱۱۰۰۱، پست الکترونیکی: [myazdani@modares.ac.ir](mailto:myazdani@modares.ac.ir)

\*\* تلفن: ۴۲۶۷-۸۸۴۰۳۵۶۴، پست الکترونیکی: [m\\_fadaee@hotmail.com](mailto:m_fadaee@hotmail.com)

### چکیده:

با توجه به وسعت کاربرد سدهای خاکی در مقایسه با دیگر انواع سدها در کشور لرزه خیز ایران، برآورد ایمنی لرزه‌ای اینگونه سدها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. روش شبه استاتیکی هرچند که با کاربرد آسان و فرضیات ساده، ایمنی سد را ارائه می‌دهد، اما بعضاً می‌تواند به نتایج غیر ایمن و غیر اقتصادی منجر شود. تحقیق حاضر بر اساس مبانی روش آنالیز دینامیکی غیر خطی تلاش کرده است تا با لحاظ نمودن رفتار واقعی مصالح و شکل واقعی بارگذاری زلزله، درک مناسبتری از ایمنی سازه تحت زلزله‌های مختلف ارائه نماید. برای رسیدن به شرایط ناپایداری سازه تحت اثر زلزله از دو روش افزایش شتاب حداکثر زلزله و روش کاهش مقاومت استفاده شده است. سپس تخمین ایمنی لرزه‌ای سد با استفاده از نمودار تغییرات کرنش برشی پلاستیک و حداکثر تغییر مکان تاج بعنوان شاخصهای گسیختگی در مقابل حداکثر شتاب زلزله و ضریب کاهش مقاومت ارائه گردیده است.

**کلید واژه:** سد خاکی، برآورد ایمنی، آنالیز دینامیکی، غیر خطی، لرزه‌ای

### ۱- مقدمه

امروزه با پیشرفت روزافزون و فراگیر شدن کامپیوتر، استفاده از روش‌های عددی در تحلیل و طراحی سدهای خاکی در مقابل زلزله بمراتب از گذشته بیشتر شده است. در مقابل، روش‌های دیگری چون روش شبه استاتیکی نیز که بر مبنای تحلیلهای تعادل حدی قرار گرفته‌اند، هنوز به دلیل سادگی بطور گسترده‌ای مورد استفاده واقع می‌شوند، بخصوص اینکه نهایتاً یک ضریب ایمنی در مقابل گسیختگی برشی نیز ارائه می‌دهند. در کنار تمام مزایای این روش، در سدهای خاکی که احتمال افزایش فشار آب حفره‌ای در سد وجود دارد، روش شبه استاتیکی قادر به در نظر گرفتن این عامل در پایداری نمی‌باشد. خرابی سدهای سن فرناندو و شفیلد که بر مبنای روش شبه استاتیکی طرح شده بودند نیز موید این مطلب