



بررسی پایداری دینامیکی سدهای خاکی تحت تأثیر شکل هسته ناتراوا

پیام صراطی جنتی^۱، میرعلی محمدی^۲، محمد منافپور^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

payam.sj@gmail.com
m.mohammadi@urmia.ac.ir
m.manafpour@urmia.ac.ir

خلاصه

هسته مرکزی در سدهای خاکی وظیفه اصلی آب بندی و کنترل تراوش از بدنه سد را به عهده دارد. هنگامی که یک سد خاکی تحت تأثیر شتاب زلزله قرار می گیرد فشارهای منفذی هسته تحت اثر نیروی زلزله تغییر می نمایند. افزایش فشارهای منفذی و باقی ماندن آنها در این حالت می تواند سبب بروز مشکلات جدی از جمله ترک هیدرولیکی شود. از طرفی برای اطمینان از پایداری سد در برابر زلزله، بایستی تغییر مکان های ناشی از آن در قسمت های مختلف بدنه سد به طور صحیح برآورد گردد. با توجه به این که آثار مخرب ناشی از زلزله بیشتر تحت الشعاع هسته سد بوده، لذا شکل هسته (مایل و قائم) می تواند عوامل فوق را تحت تأثیر قرار دهد. در این تحقیق سد آق چای در استان آذربایجان غربی به عنوان مطالعه موردی انتخاب و با استفاده از نرم افزار **plaxis** به بررسی نقش شکل هسته در پاسخ دینامیکی سدهای خاکی پرداخته شده است. نتایج نشان می دهد که با مایل شدن هسته سد، عملکرد آن در برابر نیروهای دینامیکی بهتر می شود.

کلمات کلیدی: سدهای خاکی، شکل هسته رسی، پایداری دینامیکی، تغییر مکان، اضافه فشار آب منفذی

۱. مقدمه

با بررسی سدهای بلند ساخته شده در ایران به این نتیجه می رسیم که در بسیاری از موارد سدهای خاکی با هسته رسی برگزیده های دیگر طرح سدها ارجح بوده و به عنوان انتخاب مناسب در طرح نهایی سدها مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به اینکه ارتفاع این نوع سدها به اندازه های غیر قابل انتظاری رسیده است و تخریب آن ها می تواند ضایعات جبران ناپذیر مادی و انسانی را در پی داشته باشد، لذا کنترل پایداری آن ها به خصوص در برابر نیروهای ناشی از زلزله از اهمیت زیادی برخوردار است.

موضوع بررسی پایداری سدهای خاکی در برابر زلزله از پیچیده ترین مسائل در زمینه ژئوتکنیک است. پیچیدگی های این موضوع به علت گوناگونی و تفاوت ویژگی های زلزله (به لحاظ شدت، شتاب، فرکانس و زمان عملکرد موثر آن)، گوناگونی خواص مصالح خاکریز (عوامل مقاومت خاک، وجود فشار آب منفذی و تغییرات آن) و نیز به علت تغییر خواص ذکر شده در اثر عملکرد بارهای ارتعاشی حاصل از زلزله است.

سیر پیشرفت روش های تحلیلی بررسی لرزه ای سدهای خاکی از ساده ترین روش به نام شبه استاتیکی آغاز شده و به تحلیل های پیچیده با مدل های رفتاری پیشرفته که حتماً نیاز به رایانه دارد منجر شده است. مهندسین زلزله بر اساس تحقیقات پیشرفته بر این باورند که ایده معمول ضریب اطمینان در مقابل لغزش شیب که در روش شبه استاتیکی کاربرد دارد، به طور صحیح عملکرد یک سد خاکی در زمان وقوع زلزله را تعریف نمی نماید و عملکرد صحیح سد در حقیقت بایستی توسط تغییر مکان نسبی ارزیابی گردد. محاسبه تغییر شکل های ایجاد شده به وسیله زلزله، اولین بار توسط Newmark و در سال ۱۹۶۵م. مطرح گردید. وی چنین استدلال کرد که شکست شیب های بدنه سد و حرکت آنها وقتی آغاز خواهد شد که نیروهای وارد بر یک توده لغزنده بدنه سد، بیشتر از نیروی اینرسی ناشی از شتاب تسلیم باشد [1]. Sarma در سال ۱۹۸۰م. بر اساس روش Newmark، آنالیز جدیدی را پیشنهاد نمود که در آن شتاب افقی بحرانی لازم برای رساندن توده خاک به حالت تعادل حدی محاسبه می گردد و توده خاک به صورت بلوک روی سطح مورب در نظر گرفته می شود [2]. Seed & Makdisi در سال ۱۹۷۸م. با استفاده از روش نیومارک و اعمال پاره ای اصلاحات در