

## تحلیل پایداری استاتیکی و دینامیکی دیواره‌های سنگی مخزن بالادست نیروگاه تلمبه-ذخیره‌ای رودبار لرستان

جاسم ترابی<sup>۱</sup>، سید محمد اسماعیل جلالی<sup>۲</sup>، جواد احمدی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد استخراج؛ دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۲- دانشیار دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک؛ دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۳- کارشناس ارشد حفاری و مکانیک سنگ؛ شرکت سپاسد، تهران، ایران

jasemtorabi@shahroodut.ac.ir

### خلاصه

اهمیت مطالعه، کنترل و پیش‌بینی پایداری دیواره‌های مخزن، بدلیل توانایی ایجاد خسارت در سازه‌ها، بروز عدم توازن در توزیع برق شبکه، قطعی برق، اثرات نامطلوب روانی و پتانسیل بالای ایجاد خسارت‌های جبران ناپذیر است که باید به دقت مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد تا از خسارت‌های جانی و مالی ناشی از آن جلوگیری بعمل آید. در این تحقیق ابتدا با انتخاب ۴ مقطع در بحرانی‌ترین نقاط مخزن بالادست نیروگاه تلمبه-ذخیره‌ای رودبار، پایداری استاتیکی مخزن بلافاصله پس از ساخت و در حالتی که مخزن خالی است توسط نرم‌افزار FLAC<sup>2D</sup> مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سپس پایداری دیواره‌ها در حالتی که مخزن پر است بررسی می‌شود. در گام بعد اثرات ناشی از تغییرات سطح آب (پر و خالی شدن مخزن) مطالعه خواهد شد و سرانجام در حالت چهارم بارگذاری ناشی از زلزله به تمامی حالات قبل اضافه خواهد شد.

کلمات کلیدی: نیروگاه تلمبه-ذخیره‌ای؛ FLAC<sup>2D</sup>؛ تحلیل پایداری؛ زلزله؛ بارگذاری دینامیکی

### ۱. مقدمه

اهمیت مطالعه، کنترل و پیش‌بینی پایداری دیواره‌های مخزن، بدلیل توانایی ایجاد خسارت در سازه‌ها، بروز عدم توازن در توزیع برق شبکه، قطعی برق، اثرات نامطلوب روانی و پتانسیل بالای ایجاد خسارت‌های جبران ناپذیر است که باید به دقت مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد تا از خسارت‌های جانی و مالی ناشی از آن جلوگیری بعمل آید. از طرفی ایران یکی از کشورهای لرزه‌خیز جهان است که در امتداد کمربند لرزه‌خیز آلپ-همیالیا قرار دارد. فلات ایران در چند صد سال اخیر شاهد وقوع زمین‌لرزه‌های مخرب و ویرانگری بوده که تلفات و خسارات سنگینی را به همراه داشته است. با توجه به موقعیت ایران و شواهد تاریخی ثبت شده، تحلیل دینامیکی سدها در برابر بار زلزله ضروری به نظر می‌رسد. بر اساس اطلاعات ثبت شده، سازه‌های زیرزمینی نسبت به سازه‌های سطحی در برابر زلزله از ایمنی بالاتری برخوردار هستند؛ زیرا سازه‌های سطحی فقط در سطح تحتانی خود به زمین اتصال دارند و به صورت آزاد مرتعش می‌شوند، اما سازه‌های زیرزمینی، درگیری کاملی با محیط در برگیرنده داشته و در برابر لرزش مقاومت بیشتری هستند [۱]. سازوکارهای ناپایداری شیروانی سد در اثر زلزله را می‌توان به کاهش ارتفاع آزاد، نشت در اثر شکستگی ذرات خاک و تغییر مکان افقی بیش از حد نسبت داد که به نشست سازه‌ها، کاهش ظرفیت باربری، ایجاد ترک و گسیختگی شیروانی‌ها منجر می‌شود [۲]. هدف از انجام این تحقیق تحلیل پایداری دیواره‌های سنگی این مخزن و سدهای خاکی آن، پس از ساخت، آنگونه که کامل مخزن و پر و خالی شدن مخزن تحت شرایط طبیعی و بارگذاری دینامیکی ناشی از زلزله توسط نرم‌افزار FLAC<sup>2D</sup> است.

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد استخراج دانشگاه صنعتی شاهرود

<sup>۲</sup> دانشیار دانشکده مهندسی معدن دانشگاه صنعتی شاهرود

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد حفاری و مکانیک سنگ شرکت سپاسد