

تحلیل پایداری دینامیکی مغار نیروگاه سد بختیاری با استفاده از روش عددی (3DEC)

علی مقیم بگلو^۱، مسعود چراغی^۲، محمود بهنیا^۳

۱- دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد معدن - مکانیک سنگ، دانشکده معدن، دانشگاه صنعتی اصفهان، a.moghimbegloo@mi.iut.ac.ir

۲- دانشار، دانشکده معدن، دانشگاه صنعتی اصفهان، cheraghi@cc.iut.ac.ir

۳- استادیار، دانشکده معدن، دانشگاه صنعتی اصفهان، behnia@cc.iut.ac.ir

چکیده

در این تحقیق پایداری مغار نیروگاه سد بختیاری از نظر استاتیکی و دینامیکی با استفاده از روش عددی المان مجزا و با بهره‌گیری از نرم افزار 3DEC مورد بررسی قرار گرفته است. ابتدا برای تحلیل استاتیکی پارامترهای مورد نیاز از قبیل خصوصیات زمین شناسی و مکانیک سنگی ساختگاه، از شرکت مهندسی سپاس دریافت شد. سپس با توجه به محدودیت نرم‌افزار برای در نظر گرفتن تمام خصوصیات محیطی، تحلیلی روی فاصله داری درزه ها انجام شد که در نتیجه ی آن فاصله داری ها افزایش داده شد و برای جبران این موضوع، تحلیل دیگری روی مولفه‌های سختی نرمال و برشی درزه ها انجام گرفت که طی آن مقادیر سختی نرمال و برشی درزه ها کاهش داده شد. بعد از این مرحله نوبت به اعمال شرایط مرزی و خصوصیات توده سنگ و درزه ها به مدل رسید. قبل از این کار با استفاده از نرم افزار AutoCAD هندسه مغار طراحی شد و مختصات آن وارد نرم افزار 3DEC گردید. ابتدا مدل بدون انجام حفاری، به تعادل رسیده و سپس حفاری انجام گرفت. با مشاهده ی ناپایداری در سازه، اقدام به طراحی سیستم نگهداری شد و در نهایت سیستم نگهداری پیچ سنگ انتخاب گردید. پس از به تعادل رسیدن مدل در حالت استاتیکی نوبت به تحلیل دینامیکی رسید و برای این منظور ابتدا داده های شتابنگاشت زلزله ی مورد نظر جمع‌آوری شد و برای تطبیق این داده ها با عمق سازه ی مورد تحلیل، تاریخچه ی شتاب با استفاده از نرم‌افزار SeismoSignal به مقیاس درآورده شد و در قالب تاریخچه تنش برشی در مرز تحتانی مدل اعمال گردید. تاریخچه های جابجایی در مقاطع مختلف بررسی گردید و در نهایت با مشاهده ی ناپایداری در حالت دینامیکی، طول، قطر و مقاومت سیستم نگهداری پیچ سنگ افزایش داده شد و در نهایت با اعمال این تغییرات، مدل به تعادل رسید و نتیجه گیری شد که سازه در حالت دینامیکی با اعمال زلزله ی کره بس با وجود سیستم نگهداری پیچ سنگ پایدار خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: بختیاری، پایداری، استاتیکی، دینامیکی، زلزله، 3DEC.

۱- مقدمه

حفاری فضاهای زیرزمینی از دیرباز به دلایل مختلفی از جمله احداث نیروگاه های برق آبی و استخراج معادن مورد توجه مهندسين بوده است. از جمله سازه های زیرزمینی مغار می‌باشد که در اکثر کشورهای جهان با کاربری متنوعی در حال بهره‌برداری می‌باشد. به طور کلی مغارها را به انواع کاربری های مختلف شامل نیروگاه برق آبی - ذخیره سیالات - دفن زباله های هسته‌ای و غیره تقسیم می‌کنند. [۱]

اصولا مغارها به صورت مجزا ساخته نشده بلکه به صورت مجموعه ای از تونل ها بسته به زمینه کاربری مغار ساخته می‌شوند. براساس گزارش منتشر شده توسط گروه ITASCA عرض مغارهای نیروگاه‌های برق آبی احداث شده در جهان در بازه (۲۰ تا ۴۵) متر می‌باشد و عمق آنها تا ۶۰۰ متر زیر سطح زمین می‌رسد. [۲]