

مدل سازی سه بعدی شبکه شکستگی های مجزای مغار نیروگاه تلمبه ذخیره ای سد رودبار لرستان

فرامرز دولتی ارده جانی^۱، سجاد علیزاده کاکلر^{۲*}

۱- استاد مهندسی معدن، دانشکده فنی دانشگاه تهران، fdoulati@ut.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی شاهرود، s_alizadeh_k@shahroodut.ac.ir

چکیده

گسترش نیاز بشر از یک سو و پیشرفت دانش از سوی دیگر موجب شده است فضاهای زیرزمینی از جمله مغارها بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند. با توجه به پیچیدگی زیاد و شرایط خاص فضاهای زیرزمینی از نظر زمین شناسی، مدلی که بتواند شرایط واقعی محیط را لحاظ نماید، از ارزش بالایی برخوردار خواهد بود. مطالعه حاضر، به مدل سازی سه بعدی شبکه شکستگی های مجزای مغار نیروگاه تلمبه ذخیره ای سد رودبار لرستان با استفاده از روش DFN و نرم افزار اجزای محدود 3DEC می پردازد. در روش DFN هدف ایجاد مجموعه ای از شکستگی ها برای ارزیابی رفتار توده سنگ هنگام عبور سیال از آن، بدون در نظر گرفتن جزئیات تک تک شکستگی ها و مدل کردن آنها است. برای این منظور، ابتدا با انجام مطالعات آماری، ۱۵۷ درزه برداشت شده از مغار سد رودبار لرستان در سه دسته درزه های لایه بندی، شبه افقی و شبه عمودی دسته بندی شده اند. سپس، توزیع متناسب با درزه های برداشت شده با استفاده از نرم افزار تحلیل آماری R تعیین شده است. از بین توزیع های آماری موجود، بهترین تطابق با مجموعه درزه های برجا مربوط به توزیع توانی ارزیابی شده است. پس از تولید شبکه شکستگی ها، اعتبار سنجی لازم بر روی ۱۰ مدل DFN ساخته شده با استفاده از آزمون واتسون-ویلیامز انجام و بهترین مدل با تطابق بالا تعیین گردید. از مدل سه بعدی صحنه گذاری شده از شکستگی ها، برای انجام بسیاری از مطالعات مانند محاسبه میزان نشت آب به مغار و یا طرح ریزی انجام عملیات تزریق می توان استفاده نمود.

واژه های کلیدی: مغار، نیروگاه تلمبه ذخیره ای، سد رودبار لرستان، شبکه سه بعدی شکستگی، DFN

۱- مقدمه

با پیشرفت جوامع بشری و افزایش جمعیت، استفاده از فضاهای زیرزمینی روز به روز گسترده تر و متنوع تر می شود. یکی از انواع فضاهای زیرزمینی که در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است، مغار می باشد. امروزه استفاده از مغارها کاربردهای فراوانی یافته که از جمله آنها می توان به ذخیره سازی هیدروکربن ها و ساخت نیروگاه های برق آبی اشاره کرد. به منظور طراحی ایمن تر و اقتصادی تر مغارها نیاز به گستره وسیعی از دانش ها (مکانیک سنگ، زمین شناسی، اقتصاد، آمار و سایر علوم) است که طراحی این فضاها را مشکل و پیچیده می کند. با توجه به گسترش نیازهای جهانی، استفاده از این نوع فضاها در زمین های مختلف و با شرایط پیچیده رو به گسترش است. یکی از مواردی که همواره تحلیل ها را با عدم قطعیت همراه می کند وجود آب زیرزمینی است. حین احداث فضاهای زیرزمینی در توده سنگ ناپیوسته، آب های زیرزمینی از طریق ناپیوستگی ها و درزه های موجود در سنگ به فضاهای زیرزمینی راه پیدا می کند و باعث بروز مشکلات فراوان مالی، جانی و زمانی می شود. مطالعات بسیاری بر روی جریان سیال و انتقال سیال در سنگ های شکسته صورت گرفته است. نخستین بار اسنو [۱] جریان را برای یک تک شکستگی مدل نمود. وی بعدها این مدل اولیه را برای یک دسته شکستگی موازی تعمیم داد. چن و