

HN10102980421

تحلیل پایداری و طراحی پوشش سگمنتی تونل انتقال آب به فلات مرکزی ایران به روش عددی

ایمان صالحی^۱، جواد غلام نژاد^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافق

۲- دانشیار دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه یزد

isalehi1364@gmail.com

خلاصه

تونل انتقال آب بهشت آباد با طول تقریبی ۶۴۹۳۰ متر، یکی از پروژه های بزرگ آبرسانی کشور بوده که با هدف انتقال آب از سرشاخه های رود کارون (رود بهشت آباد) به زاینده رود مورد مطالعه قرار گرفته است. امروزه با پیشرفت علم رایانه، روشهای تحلیل عددی فضاهای زیرزمینی رشد چشمگیری داشته اند. از آنجا که اغلب این روشها به لحاظ سادگی و صرفه جویی در هزینه های طراحی بصورت دو بعدی می باشند، یکی از مهمترین موارد، چگونگی ملحوظ نمودن حالت سه بعدی تنشها و کرنشها و تاثیر وجود سینه کار می باشد. تعیین منحنی عکس العمل زمین و پروفیل تغییر شکل طولی تونل با پیچیدگی هایی همراه می باشد. روش همگرایی - همجواری یکی از روشهای تحلیلی برای آنالیز تاثیر متقابل یا اندرکنش بین محیط میزبان و پوشش می باشد. چون روشهای تحلیلی براساس شرایط و فرضیات نسبتاً زیاد و ساده کننده ای استوار شده، در عمل ممکن است نتایج آن دور از واقعیت باشد؛ براین اساس میتوان از دقت روشهای عددی بهره گرفت. تونل مذکور توسط ماشین سپر مضاعف، حفاری و با استفاده از حلقه های مرکب از چند سگمنت پیش ساخته بتنی نگهداری خواهد شد. از آنجا که هیچ گونه ایده ای برای پوشش تونل مدنظر نبوده، سگمنت مورد نیاز بر اساس روش مقاومت نهایی طراحی شده است. در انتها به آنالیز و تحلیل مقطع سگمنت پیشنهادی پرداخته و مشاهده می گردد که پوشش پیشنهادی در مقابل بارگذاری استاتیکی عملکرد مناسبی از خود نشان داده و تحت بارهای وارده پایدار خواهد بود.

کلمات کلیدی: تحلیل عددی دو بعدی، روش همگرایی - همجواری، منحنی عکس العمل زمین، پروفیل تغییر شکل طولی تونل، طراحی پوشش سگمنتی

۱. مقدمه

تونل انتقال آب به فلات مرکزی ایران با قطر حفاری ۶/۷۵ متر و قطر تمام شده ۵/۸۰ متر و آورد سالانه ۱۰۷۰ میلیون مترمکعب، بزرگترین تونل انتقال آب در کشور خواهد بود. هدف از این مقاله، تحلیل پایداری و طراحی پوشش سگمنتی محدوده خروجی تونل (کیلومتر ۶۰+۰۰۰) با استفاده از مدلسازی عددی المان محدود می باشد. در حال حاضر روشهای عددی فراگیرترین روش محاسبه برای مسائل مختلف مهندسی می باشد. یکی از مهمترین مسائل در روشهای حل عددی دو بعدی، تخمین میزان تغییر شکل ایجاد شده در جداره تونل قبل از نصب پوشش و اعمال ترخیص تنش معادل با همگرایی بوجود آمده می باشد. برای بدست آوردن منحنی عکس العمل زمین، پروفیل تغییر شکل طولی تونل، بررسی رفتار اندرکنش سنگ و سیستم نگهداری و نیروهای وارده به رینگ بتنی از نرم افزار پلکسیس دو بعدی ورژن ۸/۵ استفاده شده است. از آنجا که هیچ گونه ایده ای برای پوشش تونل مدنظر نبوده، لذا برای طراحی مقطع سگمنت از آیین نامه "U.S. Army Corps of Engineers" شامل استاندارد EM-1110-2-2104، به همراه ضوابط آیین نامه ACI 318-01 (طراحی بر اساس مقاومت نهایی) استفاده شده و با بررسی چند گزینه ممکن به عنوان پوشش تونل، در نهایت ۱۲ میلگرد فولادی از جنس فولاد A۳۵۵ با قطر ۲۰ میلیمتر به همراه بتن C35 پیشنهاد شده است. در انتها به آنالیز و تحلیل مقطع سگمنت پیشنهادی

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی معدن گرایش مکانیک سنگ دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافق

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه یزد