

تحلیل عددی تغییر شکل های تورمی زمین اطراف تونل مطالعه موردی تونل خماری

محسن امیدي^۱، علی امیدي^۲، محمود حسینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد،
باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، بروجرد، ایران

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران، گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، باشگاه
پژوهشگران جوان و نخبگان، بروجرد، ایران

۳- دانشیار گروه عمران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

Azadsamau@gmail.com

خلاصه

آنچه بطور عمده در آنالیز تورم مطرح است، تحلیل جابجایی های اندازه گیری شده و تخمین لنگر های خمشی موثر در سیستم نگهدارنده تونل می باشد. روش متداول در این موارد، تحلیل عددی می باشد. در بسیاری از موارد، تحقیق در مورد طراحی و اجرای سازه های زیرزمینی منحصرأ با تخمین پارامترهای ژئومکانیکی توده سنگ انجام میشود. بیان دقیق کمی و کیفی این پارامترها همانند حالت اولیه تغییر شکل ها، سطح آبهای زیرزمینی و نفوذپذیری بسیار مشکل است. راه آهن بافق - مشهد از طرحهای بزرگی است که در سالهای اخیر به بهره برداری رسیده است. این پروژه در طول مسیر خود با عوارض گوناگون زمین شناسی مواجه بوده که موجب حفر تونل های متعددی در طی مسیر آن شده است. تونل خماری به طول حدود ۲۵۰۰ متر در محدوده ی بین کیلومتر ۶۶+۰۴۵ و ۶۸+۵۷۸، در منطقه کوه خماری در ۲۵ کیلومتری تربت حیدریه و نزدیک به روستای رباط سنگ واقع است. طبق نتایج ابزار دقیق، میزان همگرایی رو به افزایش و این امر هشدار جدی برای تونل محسوب می گردید. در این مقاله داده های حاصل از رفتار سنجی تونل خماری در مسیر راه آهن مشهد به بافق در ۲۵ کیلومتری شهرستان تربت حیدریه به طول حدود ۲/۵ کیلومتر به عنوان داده های اولیه تحلیل به روش ابزار دقیق مورد استفاده قرار گرفته است. نهایتاً نتایج حاصل با یافته های تحلیل اجزاء محدود مورد استفاده با نرم افزار Geo Studio ۲۰۰۷ مقایسه شده است.

واژه های کلیدی: تورم، جابجایی، سیستم نگهدارنده، تونل خماری، ابزار دقیق.

۱- مقدمه:

اگر بتوان در هنگام ساخت تونل از ورود آب به داخل منطقه مورد نظر جلوگیری کرد از تورم به طور چشمگیری می توان جلوگیری نمود. در حفاری اینگونه زمینها بهتر است از حفاری نرم استفاده گردد چون در این نوع حفاری از ایجاد هرگونه شکاف و شل شدگی در توده سنگ جلوگیری می شود درغیراینصورت نیروی آب ممکن است که مسیرش را به داخل سنگهای متورم شونده از میان درزه ها و شکافها در هنگامی که حفر تونل شروع می شود باز نماید و به داخل آن جریان یابد. بنابراین علیرغم استفاده از بررسیهای زمین شناسی دقیق و تحلیلهای کامپیوتری پیچیده، رفتار واقعی سازه های مذکور متفاوت با رفتار پیش بینی شده باشد. هدف این روشها صرفاً تعیین مدل مکانیکی یا مقادیر ثابتهای مکانیکی و نیروهای خارجی نبوده، بلکه اندازه گیری جابجایی های پیرامون سازه های زیرزمینی توسط ابزار دقیق و تعیین لنگر خمشی و نهایتاً ارزیابی روشهای طراحی پروژه مورد نظر در طی اجرای آن میباشد. راهنمای مشخص و تعریف شده ای برای طراحی تونل در زمین های متورم شونده وجود ندارد. از مشکلات اساسی در این مورد می توان به رفتار نگاری و آزمایش سنگ و خاک متورم شونده و پیش بینی رفتار توده سنگ اطراف فضای حفاری شده و نحوه اعمال بار بر روی سیستم نگهداری اشاره کرد. اگر چه تحقیقات زیادی توسط ISRM در سال های اخیر انجام شده است، اما مشکلات ناشی از تورم هنوز لاینحل باقی مانده است [1,2].