

بررسی عدم قطعیت پارامترهای ژئوتکنیکی در تحلیل اندرکنش تونل‌های مقاطع غیرهم سطح

مهسا تجدید خواجه^{۱*}، مسعود رنجبرنیا^۲، وحید نورانی^۳

۱- کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، m.tajdedi94@ms.tabrizu.ac.ir

۲- استادیار گروه ژئوتکنیک دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، m.ranjbarnia@tabrizu.ac.ir

۳- استاد گروه مهندسی منابع آب دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، nourani@tabrizu.ac.ir

چکیده

به دلیل وجود عدم قطعیت در تعیین پارامترهای ژئوتکنیکی، لازم است پروژه‌های با اهمیت زیاد از دیدگاه احتمالاتی مورد مطالعه قرار گیرند. با توجه به اهمیت پایداری محل تقاطع غیرهم سطح تونل‌های شهری، در این مطالعه محل عبور خط ۷ متروی تهران از بالای خط ۶ تحلیل گردید. بر این اساس، از نرم افزار $FLAC^{3D}$ جهت مدلسازی عددی مسئله مورد نظر و از روش مونت کارلو برای تولید اعداد تصادفی و اختصاص توزیع‌های احتمالاتی متغیرهای ژئوتکنیکی استفاده شد. برای هر مجموعه‌ای اعداد تصادفی، جابجایی‌ها در چهار نقطه از تونل موجود ثبت شده و توزیع احتمالاتی اختصاص داده شد. با استفاده از این توزیع‌ها می‌توان در مورد احتمال وقوع جابجایی‌هایی بیشتر یا کمتر از مقداری خاص در هر نقطه و به طور کلی میزان ریسک موجود، قضاوت مهندسی انجام داد. نتایج نشان داد که علی‌رغم اینکه متغیرهای ورودی از توزیع نرمال تبعیت می‌کنند، پارامترهای خروجی توزیع متقارنی ندارند و از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کنند. همچنین جابجایی‌های به دست آمده از تحلیل با استفاده از روش قطعی با مقادیر میانگین به دست آمده از تحلیل‌های احتمالاتی یکسان نیست. به ازای کلیه پارامترهای تصادفی، احتمال وقوع جابجایی‌های بزرگتر از مقدار میانگین در کف و سمت راست تونل موجود به دلیل حفاری تونل جدید به ترتیب ۵۶٪ و ۵۵/۵٪ است.

واژه‌های کلیدی: تونل‌های متقاطع، تحلیل احتمالاتی، روش مونت کارلو، پایداری، توزیع‌های احتمالاتی

۱- مقدمه

تونل‌ها فضاهای زیرزمینی هستند که بدون برهم زدن وضعیت سطح زمین و با برقرار ارتباط مستقیم بنی دو نقطه احداث می‌شوند. در محیط‌های شهری به علت نیاز مبرم به بهبود شرایط ترافیک و توسعه سازه‌های زیربنایی، تعداد تونل‌های قطار شهری در سال‌های اخیر به طور قابل توجهی افزایش یافته است و این امر سیستم حمل و نقل ریلی شهری را به یکی از اجزای جدایی ناپذیر سیستم ترافیک شهری تبدیل کرده است. با توجه به افزایش ساخت تونل‌های شهری، این تونل‌ها در برخی شرایط به صورت موازی کنار یکدیگر قرار گرفته و گاهی نیز تقاطع‌های غیرهم سطحی را تشکیل می‌دهند. پنج حالت مختلف قرار گیری تونل‌ها نسبت به هم در شکل ۱، نشان داده شده است.