

OHN10101920064

بررسی اثر ارتعاشی حرکت قطار در تونل های زیرزمینی بر روی سازه های سطحی (مورد مطالعه: خط ۱ متروی تبریز)

بهرام طعنه گنبدی^۱، محمد حسین صدقیانی^۲، امیر میرجلیلی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی شریف

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی شریف

bahram.gonbadi@gmail.com

خلاصه

تونل سازی در مناطق پرتراکم شهری، همواره دارای مخاطراتی است که یکی از مهمترین آن ها ارتعاش های منتشر شده ناشی از قطارهای زیرزمینی و تاثیر آن بر سازه های روزمینی می باشد. در این مقاله هدف، بررسی اثر ارتعاشی حرکت قطار زیرزمینی بر روی سازه های سطحی در نزدیکی ایستگاه ۱۱ خط ۱ متروی تبریز می باشد. که بدین منظور از مدل عددی المان محدود سه بعدی (نرم افزار ABAQUS) استفاده شده است. برای شبیه سازی حرکت قطار، فاکتورهای موثر روی بار دینامیکی و فرکانس مطالعه شد و تغییرات نیروی واگن در یک مدل طولی در نظر گرفته شده است. سپس برای تعیین ارتعاش رسیده، بار دینامیکی قطار با استفاده از تبدیلات فوری به صورت بار نقطه ای روی مدل عددی تونل اعمال شد. بیشترین جابجایی های افقی و قائم در زیر سازه برای حالت عبور هم زمان دو قطار به ترتیب برابر ۲.۷۸ و ۵.۲۳ میلی متر بدست آمد. هم چنین ارتعاش ایجاد شده در زیر سازه در این حالت برابر ۸۳/۹۸ دسیبل می باشد، که در صورت استفاده از لایه الاستیک سیلومر در زیر ریل این ارتعاش ایجاد شده تا ۶۱ دسیبل کاهش می یابد. در نهایت، نتایج با تغییرات خواص ژئومکانیکی خاک بررسی شد. نتایج نشان می دهد با افزایش وزن مخصوص خاک، دامنه ارتعاش رسیده به سازه کاهش می یابد. و با افزایش مدول الاستیک خاک سطح ارتعاش رسیده به سازه افزایش می یابد، در حالی که تغییرات پارامترهای موهر - کولمب (چسبندگی و زاویه اصطکاک خاک) تأثیر قابل توجهی روی سطح ارتعاش ایجاد شده ندارد.

کلمات کلیدی: بار دینامیکی قطار، خط ۱ متروی تبریز، ارتعاش سازه سطحی، مدلسازی عددی

۱. مقدمه

لرزش زمین در اثر حرکت قطار در تونل های زیرزمینی اثری مهم و شناخته شده است که در سال های اخیر به طور گسترده مورد توجه قرار گرفته است. فرکانس لرزش های ناشی از حرکت قطار در محدوده ۲-۲۰۰ هرتز قابل تغییر است، لذا این لرزش ها می تواند پیامدهای مهم زیست محیطی به همراه داشته باشد [۱]. لرزش های ایجاد شده در حمل و نقل های زیرزمینی می تواند باعث ایجاد مزاحمت برای ساکنان مناطق مسکونی اطراف مسیر راه آهن شده و یا باعث عدم عملکرد صحیح دستگاه ها و تجهیزات حساس آزمایشگاهی در مناطق شهری شود [۲]. مطالعه پاسخ دینامیکی زمین، در برابر نیروی ناشی از حرکت قطار مورد توجه شاخه های مختلف مهندسی می باشد. در سال های اخیر با ورود قطارهای مسافربری سریع السیر و قطارهای باربری سنگین تر به سیستم حمل و نقل ریلی اهمیت توجه به پاسخ زمین در برابر بارهای دینامیکی ناشی از حرکت قطار بیشتر شده است [۳ و ۴]. تحقیقات انجام شده در این زمینه را می توان به چهار گروه تقسیم کرد:

(۱) رویکرد تحلیلی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی شریف

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی شریف