

بررسی تأثیر عمق بستر سنگی بر ارتعاشات ایجاد شده در حین عبور قطارهای مترو مطالعه موردی در شهر اهواز

محمد سیروس پاکباز^۱، محمود وفاپیان^۲، رسول مهدی زاده^۳، خشایار باقری نیا^۴

۱-عضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز (گروه عمران)

۲-عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان (دانشکده عمران)

۳-مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد (گروه عمران)

۴-معاون فنی شرکت کیسون (مجری طرح متروی شهر اهواز)

mehdzadeh250@gmail.com

خلاصه

ارزیابی دقیق ارتعاشات ایجاد شده در حین عبور قطارهای زیرزمینی مستلزم شناخت و آگاهی کامل از عواملی است که میزان ارتعاشات ایجاد شده در زمین را تحت تأثیر قرار می‌دهند. لذا لازم است که فرآیند ایجاد ارتعاشات در حین عبور قطار، پارامترهای مؤثر و میزان تأثیر هر یک از آنها بر ارتعاشات ایجاد شده، به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد. شرایط خاک و لایه‌های تحتانی زمین تأثیر بسیار زیادی بر میزان ارتعاشات ایجاد شده دارند و از جمله مهمترین پارامترهای مؤثر، سختی و میرایی درونی خاک و فاصله تا سنگ بستر می‌باشند. نتایج بدست آمده از این تحقیق حاکی از آن است که به علت کم عمق بودن سنگ بستر و انتشار مؤثر ارتعاشات در بخش شرقی مسیر متروی شهر اهواز، ارتعاشات ایجاد شده در این بخش، بیش از ارتعاشات ایجاد شده در بخش غربی می‌باشد.

کلمات کلیدی: ارتعاشات مترو، عمق بستر سنگی، انتشار مؤثر

۱. مقدمه

استفاده از قطارهای زیرزمینی مترو به عنوان وسیله‌ای سریع و مطمئن، می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای کاهش ترافیک شهری و حمل و نقل سریع مسافران باشد. از طرفی حرکت متروها با سرعت مناسب در حد فاصل بین ایستگاه‌ها موجب ایجاد ارتعاشات هر چند خفیف، اما گاهی اوقات آزار دهنده برای افراد ساکن در حریم خطوط مترو می‌شود. این ارتعاشات که یکی از جدی‌ترین نگرانی‌های مربوط به مناطق نزدیک به سیستم‌های حمل و نقل می‌باشد، می‌تواند باعث ارتعاش ساختمان‌ها و نیز شنیده شدن صداهای ناهنجار و آزار دهنده در فضای داخلی ساختمان‌ها گردد (حیدر، ب. ۱۳۸۱). ارتعاشات ایجاد شده ناشی از حرکت قطارهای مترو در محدوده ۸۰-۱ Hz و اصوات ناشی از این ارتعاشات در محدوده ۲۰۰-۱ Hz قرار دارند (گوپتا، ۲۰۰۷، ص ۶۰۸).

ارزیابی دقیق ارتعاشات ناشی از عبور متروها نیازمند فراهم بودن اطلاعات کامل از جزئیات سیستم حمل و نقل، زمین‌شناسی محل و نیز سایر اطلاعات مربوط به تولید و انتشار ارتعاشات از مترو به داخل ساختمان‌ها و نیز انجام آزمایش‌های درجا می‌باشد. به علت فراهم نبودن اطلاعات کافی در مراحل اولیه طراحی یک سیستم مترو و یا ناقص بودن اطلاعات موجود و همچنین تنوع و گستردگی زیاد پارامترهای مؤثر در این قضیه، استفاده از مدل‌های عددی و اعمال مفروضات مستدل و ساده کننده در آن، بسیار مفید و کارگشا خواهد بود.

پس از تولید ارتعاش در اثر حرکت چرخها بر روی ریل، این ارتعاشات در محیط اطراف منتشر می‌شوند. شرایط خاک و لایه‌های تحتانی زمین تأثیر بسیار زیادی بر سطح ارتعاشات زمین دارند. از جمله مهمترین پارامترها، سختی و میرایی درونی خاک، فاصله تا سنگ بستر، لایه‌بندی خاک و نیز عمق سطح آب زیرزمینی می‌باشند. تجربه نشان می‌دهد که انتشار ارتعاشات در خاک‌های رسی سفت و سنگ بستر کم عمق بسیار مؤثرتر است و به نظر می‌رسد که با تمرکز انرژی ارتعاشی در سطح زمین در فواصل دور از مرکز ریل نیز ارتعاشات زمین قابل توجه می‌باشند. تونل‌هایی که در سنگ حفاری می‌شوند ارتعاشات کمتری در نزدیکی تونل ایجاد می‌کنند و از طرفی به علت پخش و انتشار مؤثر، سطح ارتعاش به سرعت لایه‌های خاکی در بسترهای سنگی مستهلک نمی‌شود (سازمان حمل و نقل آمریکا، ۲۰۰۶).