

ارزیابی احتمال وقوع پدیده رزونانس در زمان عبور قطارهای مترو در زمین شناسی 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)

mehdizadeh250@gmail.com

خلاصه

امروزه در طراحی خطوط ریلی جدید، ارزیابی ارتعاشات ناشی از حرکت قطار، یکی از پارامترهای مهم در انتخاب مسیر و نوع سیستم ریلی محسوب می‌شود. از نکات مهمی که در این زمینه باید مد نظر قرار گیرد، فرکانس طبیعی ساختمان و نیز محتوای فرکانسی بار ارتعاشی ناشی از حرکت قطار می‌باشد. در صورتی که این دو مقدار به هم نزدیک باشند احتمال وقوع پدیده رزونانس وجود خواهد داشت. در این تحقیق با استفاده از مدل سازی عددی، فرکانس رزونانس ساختمان در طول مسیر متروی شهر اهواز که در حال حاضر در مراحل اولیه اجرایی قرار دارد تعیین گردید. همچنین با استفاده از ارتعاشات اندازه گیری شده در یکی از ایستگاه های متروی شهر تهران، محتوای غالب فرکانسی نگاهشت ارتعاشی قطار محاسبه گردیده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که احتمال وقوع پدیده رزونانس در طول مسیر متروی شهر اهواز بسیار کم است.

کلمات کلیدی: ارتعاشات مترو، رزونانس، فرکانس طبیعی

۱. مقدمه

حرکت قطارهای زیرزمینی مترو باعث ایجاد ارتعاشات القایی در زمین و انتشار در محیط اطراف می‌گردد. این ارتعاشات پس از انتقال به ساختمان های مجاور موجب ارتعاش و نیز تولید اصوات مزاحم در فضای داخلی ساختمان می‌شوند. ارتعاشات ایجاد شده ناشی از حرکت قطار های مترو در محدوده ۱-۸۰ Hz و اصوات ناشی از این ارتعاشات در محدوده ۱-۲۰۰ Hz قرار دارند (گوپتا، ۲۰۰۷، ص ۶۰۸). آزرده گی ناشی از این ارتعاشات زمانی اتفاق می‌افتد که ارتعاشات به مقدار کمی از محدوده آستانه احساس تجاوز نمایند. آن حدى از ارتعاشات که باعث آزرده گی و رنجش انسان می‌گردد بسیار پایین تر از حدی است که باعث تخریب و آسیب دیدگی ساختمان های معمولی گردد (سازمان حمل و نقل آمریکا، ۲۰۰۶).

حضور اصوات و ارتعاشات متناوب در محیط، سلامت روحی افراد را به خطر انداخته، منجر به افسردگی و خستگی طولانی می‌شود. علاوه بر سلب آرامش انسان و ایجاد آلودگی های زیست محیطی، این ارتعاشات می‌توانند اثرات نگران کننده ای بر روی ساختمان های قدیمی داشته و نیز باعث ایجاد خطا در تجهیزات حساس به ارتعاش و برخی مشکلات دیگر گردد. لذا امروزه ارزیابی ارتعاشات حاصل از حرکت قطارهای زیرزمینی یکی از پارامترهای اجتناب ناپذیر در طراحی خطوط جدید مترو می‌باشد.

پارامترهای بسیار زیادی در میزان ارتعاشات ایجاد شده در اثر حرکت قطارهای زیرزمینی دخیل هستند، از جمله نوع و شرایط ریل، سرعت قطار، نوع سازه تونل، جنس و خواص ژئوتکنیکی خاک محل، عمق بستر سنگی و... (سازمان حمل و نقل آمریکا، ۲۰۰۶). بعلت تنوع و گستردگی زیاد در هندسه و سایر پارامترهای مؤثر در این قضیه استفاده از روش های تحلیلی که با اعمال مفروضات ساده کننده ای به حل مساله می‌پردازد بسیار دشوار بوده و نیز بسته به میزان مفروضات ساده کننده ای که برای هندسه و سایر پارامترهای مسأله لحاظ شده اند خطای نتایج حاصله بالا خواهد بود.

هر چند استفاده از مدل های عددی برای پیش بینی ارتعاشات حاصل از یک قطار متحرک در تونلی با هندسه ای پیچیده، واقع در یک خاک چند لایه که دارای مشخصات ژئوتکنیکی متفاوتی می‌باشند بسیار زمان بر و پیچیده است ولی نتایج حاصل از دقت بالایی برخوردار می‌باشند.