



بررسی میدانی اندرکنش لرزه‌ای خاک-شمع-سازه مبتنی بر ارتعاشات محیطی (مطالعه

موردی: پایه‌های مونوریل شهر کرمانشاه)

محمدامین کدیور^۱، ایمان عشایری^۲، محمود وفائیان^۳، مهنوش بیگلری^۴

۱- دانشجوی مقطع دکتری مهندسی عمران-ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

اصفهان

۲- عضو هیأت علمی و استادیار گروه عمران دانشگاه رازی کرمانشاه

۳- عضو هیأت علمی و استاد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

Amin_kadivar2002@yahoo.com

خلاصه

با توجه به نقش پی در هنگام زلزله و یا تحت بارهای دینامیکی، که علاوه بر تحمل لرزش‌های سازه، وظیفه انتقال حرکت زمین به سازه را نیز دارد؛ لازم است در تحلیل‌های دینامیکی، اندرکنش خاک-پی-سازه در نظر گرفته شود. این موضوع در سازه‌هایی مانند پایه پل‌ها و یا مونوریل‌ها اهمیت بیشتری است؛ چراکه در چنین سازه‌هایی میزان تغییر مکان‌ها بسیار حساس و تأثیرگذار می‌باشد و باید تحلیل‌های دقیق‌تری انجام شود. در این مقاله برای تعیین رفتار اندرکنشی سازه و پی، با استفاده از یک دستگاه لرزه‌نگار و به صورت عملی و میدانی پاسخ خاک، پی و سازه در پایه‌های مونوریل تحت ارتعاشات محیطی موجود بررسی می‌شود. ارتفاع پایه‌های موجود متفاوت بوده و پی آن‌ها به صورت گروه شمع اجرا شده است. با قرار دادن سنسور لرزه‌نگار روی خاک محیط و در انتهای آزاد پایه، برداشت‌ها انجام می‌شود. از برداشت‌های انجام شده با استفاده از نرم‌افزار Geopsy می‌توان فرکانس طبیعی سطح آزاد بستر و سیستم سازه-خاک را تعیین کرد. بدین ترتیب تعیین رفتار اندرکنشی خاک-سازه تحت بارهای دینامیکی به صورت همزمان قابل انجام است.

کلمات کلیدی: اندرکنش لرزه‌ای خاک -سازه، مطالعه میدانی، ارتعاشات محیطی

۱. مقدمه

بحث اندرکنش خاک و سازه (SSI) در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ میلادی مورد توجه قرار گرفت. این امر، مخصوصاً در طراحی پی‌های سطحی و عمیق ماشین‌آلات و تجهیزاتی که نیروی ارتعاشی به پی خود وارد می‌کنند، حائز اهمیت بود. نقش پی در بارهای دینامیکی که علاوه بر تحمل بار سازه و انتقال آن به زمین، منتقل نمودن حرکات زمین به سازه می‌باشد، بر لزوم توجه به اندرکنش خاک-سازه اشاره دارد. در دهه ۸۰ میلادی با پیشرفت نرم-افزارهای کامپیوتری، امکان تحلیل‌های اندرکنشی سه بعدی برای سازه‌های بزرگ مدفون فراهم گردید. در دهه‌ی اخیر، بیشترین تحقیقات مرتبط با بحث اندرکنش خاک و سازه برای سازه‌های متکی بر شمع که تحت تأثیر نیروی زلزله قرار می‌گیرند، انجام شده است. آسیب‌های لرزه‌ای پل‌ها، پایه‌ها و پی‌های آن‌ها یکی از مهمترین موضوعات در این زمینه است [۱ و ۲]. باید دقت داشت که این امر در سازه‌ای مثل پایه‌ی مونوریل که میزان رواداری جابجایی در آن بسیار ناچیز است، از اهمیت دو چندانی برخوردار می‌باشد. با توجه به مطالعات انجام شده، برای سازه‌های واقع بر بستر خاکی، تأثیر اندرکنش خاک-سازه کاهش فرکانس طبیعی سیستم نسبت به حرکات میدان آزاد است [3].

۲. مواد و روش‌ها

در این تحقیق اساس کار بر اساس مطالعه میدانی و برداشت‌های انجام شده تحت ارتعاشات طبیعی محیط، توسط لرزه‌نگار می‌باشد. سازه پایه مونوریل، متشکل از دو قسمت اصلی است، فونداسیون که شامل یک گروه شمع و سرشمع است. سازه پایه، که یک سازه تقریباً استوانه‌ای با ارتفاع بین ۷ الی ۱۲ متر-در پایه‌های مورد مطالعه- می‌باشد.