

تعیین خصوصیات دینامیکی پی میز لرزان پژوهشگاه به کمک آزمایش ارتعاش اجباری

نقدعلی حسین‌زاده

استادیار پژوهشکده سازه، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران

hosseinz@iiees.ac.ir

بهروز سلطانی

دانشجوی کارشناسی ارشد، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران

b.soltani@iiees.ac.ir

کلید واژه‌ها: میز لرزان، اندرکنش دینامیکی، دستگاه‌های لرزاننده، فرکانس، میرایی

چکیده

در این مقاله خصوصیات دینامیکی میز لرزان پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله مورد بررسی قرار می‌گیرد. این خصوصیات از جمله پارامترهای اصلی برای بررسی عملکرد صحیح میز لرزان و صحت و دقت نتایج آزمایشات مربوطه محسوب می‌شود. بنابراین، قبل از انجام آزمایش‌ها روی میز لرزان، لازم است عوامل مؤثر در عملکرد میز لرزان مانند: ارتعاشات ناشی از اندرکنش میز با مدل‌های سازه‌ای و همین‌طور اثرات اندرکنش میز با پی و محیط اطراف بخوبی شناخته شوند. در صورتی که پی بر بستر کاملاً صلب قرار گرفته باشد هیچ‌گونه اندرکنشی رخ نمی‌دهد. ولی در حالت خاک نرم، پی به همراه خاک اطراف به ارتعاش در می‌آید. بنابراین اثرات اندرکنش دینامیکی میز لرزان با خاک اطراف پی باید مورد توجه قرار گیرد.

برای انجام آزمایش‌های ارتعاش محیطی و اجباری سیستم فونداسیون میز لرزان از دستگاه‌های لرزه‌نگاری پژوهشگاه و دستگاه‌های لرزاننده (Shaker) استفاده شده است. سپس با پردازش اطلاعات ثبت شده مشخصات دینامیکی سیستم شامل فرکانس و میرایی آن در محدوده ارتعاشات کم دامنه تعیین گردیده است.

مقدمه

پی دستگاه‌هایی نظیر موتورهای الکتریکی، دستگاه‌های مکانیکی، ژنراتورها و معمولاً تحت تاثیر ارتعاشات دینامیکی قرار دارند. به علاوه در هنگام زلزله تمام پی‌ها نظیر پی ساختمان‌ها، پل‌ها، مخازن و تحت ارتعاشات دینامیکی قرار می‌گیرند. اگر این ارتعاشات بیش از حد مجاز باشند ممکن است منجر به شکست یا خسارات خود پی‌ها، دستگاه‌ها و یا سازه‌ها گردند. علاوه بر این در صورتی که فرکانس و دامنه ارتعاشات پی دستگاه‌ها کنترل نشده باشد ممکن است در سازه مورد نظر تاثیر زیادی داشته باشد. اگرچه مدل‌های تحلیلی گوناگونی برای تعیین رفتار دینامیکی پی‌ها ارائه شده است، اما گزارش‌های کمتری در مورد آزمایش‌های ارتعاش اجباری روی پی‌ها و به ویژه پی‌های سنگین در دسترس می‌باشد. هدف از این مقاله ارائه پارامترهای دینامیکی مربوط به پی میز لرزان پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله با استفاده از انجام آزمایش ارتعاش اجباری در سایت مورد نظر به وسیله دستگاه لرزاننده (Shaker) می‌باشد.

در صورتی که پی بر روی مصالح صلب مانند سنگ و یا صخره بنا شده باشد اندرکنشی بین سازه و خاک رخ نمی‌دهد. اما اگر خاک پی خیلی نرم باشد، ارتعاشات سازه و نیروهای ناشی از آن بر روی خاک، می‌تواند بر حرکات پای ساختمان و در نتیجه بر محیط اطراف تاثیر داشته باشد. در سازه‌های حساس و مهم مانند راکتورهای اتمی و سد‌ها لزوم بررسی این اثرات بیشتر بوده و حتماً می‌بایست در نظر گرفته شوند تا تدابیر لازم برای کاهش اثرات مخرب آنها اتخاذ گردد. همین‌طور سازه‌های بلند و یا خیلی سنگین نیز ممکن است از این پدیده متأثر شوند بخصوص اگر خاک زیر پی آنها نرم باشد. پارامترهایی که می‌توانند در نتیجه اندرکنش آثار متفاوتی روی مودهای ارتعاش نامطلوب میز لرزان و پریرود ارتعاشی آن داشته باشند شامل: ارتفاع مدل، وزن مدل، مشخصات مکانیکی خاک، جنس و ابعاد و وزن پی می‌باشند.

بهنام‌فر و سوگی‌مورا در سال ۱۳۷۷ تحلیل دینامیکی سازه‌های بایستی سطحی یا مبدفون تحت اثر زمین‌لرزه متغیر در مکان و اثر سازه‌های مجاور را مورد مطالعه قرار داده‌اند که مبتنی بر مطالعات تحلیلی و عددی می‌باشد. گتمیری و حائری در سال ۱۳۷۵ راهنمای تحلیل بر هم کنش دینامیکی خاک-سازه و اثرات آن بر واکنش دینامیکی سازه را ارائه نمودند. حسین‌زاده و ناطقی‌الهی در سال ۱۳۸۱ اثرات اندرکنش دینامیکی

