

## بررسی اثر حضور سازه بر پاسخ لرزه‌ای سطح زمین

سیدمحسن واعظ‌زاده<sup>۱</sup>، عسکر جانعلی‌زاده چوب‌بستی<sup>۲</sup>، مبین افضلی‌راد<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشیار گروه ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

mohsenvaezzadeh@yahoo.com

Asskar@nit.ac.ir

Mobin\_afzalirad@yahoo.com

### خلاصه

حرکت لرزه‌ای سطح زمین عموماً تحت سه اثر چشمه، مسیر و ساختمان مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. امروزه کاملاً آشکار است که شرایط ساختمانی شامل خصوصیات هندسی و رفتاری آبرفت تأثیر مهمی بر روی انتشار و بزرگنمایی امواج لرزه‌ای در سطح زمین دارند که به این مسئله تأثیرات ساختمانی گفته می‌شود. اثرات ساختمان را می‌توان به دو دسته اثر توپوگرافی (سطحی و زیرسطحی) و بزرگنمایی آبرفت طبقه‌بندی کرد. با گسترش و توسعه شهرها و استفاده روز افزون از فضاهای آزاد، نیاز به بررسی اندرکنش میان ساختمان‌های شهر و خاک زیر آن‌ها احساس می‌شود، همچنین مهندسی سازه و ژئوتکنیک از سال‌ها پیش با پدیده اندرکنش خاک-سازه (SSI) آشنا می‌باشند و پاسخ لرزه‌ای ساختمان‌های سنگین و بلند که بر روی خاک نرم قرار می‌گیرند را اصلاح می‌کنند. اما تاکنون مطالعات زیادی در زمینه تحلیل اندرکنش بین لایه‌های خاک و سازه‌های مهندسی در مناطق شهری متراکم که آن را اندرکنش ساختمان-شهر (SCI) می‌گویند یا به عبارت دیگر اندرکنش بین همه ساختمان‌های شهر و خاک زیر آن‌ها که اندرکنش ساختمان-شهر نامیده می‌شود انجام نشده است. در این مطالعه به بررسی رفتار حضور سازه بر روی یک لایه خاک پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: اثرات ساختمان، اثرات توپوگرافی، اندرکنش خاک-سازه، اندرکنش ساختمان-شهر.

### ۱. مقدمه

با توسعه و گسترش روز افزون شهرهای بزرگ در مناطق لرزه‌خیز از جهات جمعیتی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، آسیب پذیری این شهرها در مقابل زمین لرزه‌های مخرب رو به افزایش است. صدمات جانی و مالی گسترده‌ای که در اثر وقوع زلزله در این مناطق متوجه ساختار اجتماعی و اقتصادی کشور می‌گردد ضرورت تلاش همه جانبه را برای کاهش این خطر ایجاب می‌نماید [۱]. امروزه از زلزله به عنوان یکی از مخرب‌ترین عوامل طبیعی نام برده می‌شود [۲]. زنجیره قابل توجهی از زلزله‌های فاجعه‌بار در سال‌های گذشته در سراسر جهان رخ داده است، که نشان از شکنندگی شدید جامعه مدرن دارد. همراه با رشد شهرنشینی، نیاز به افزایش آرامش و امنیت جامعه چالشی است که به وضوح درک می‌شود و باید به آن اهمیت داد [۳]. از دیدگاه مهندسی، اهمیت زلزله‌ها به لحاظ تأثیراتی است که در سازه‌های نظیر سدها، نیروگاه‌ها، پل‌ها، مناطق مسکونی و تأسیسات صنعتی ایجاد می‌نماید، که در اکثر موارد این سازه‌ها نه در سطح توده‌های سنگی بلکه بر روی سطح زمین یعنی بر روی لایه‌های آبرفتی واقع بر سنگ بستر بنا می‌شوند [۲]. اثرات ساختمانی شامل خصوصیات هندسی و رفتاری آبرفت تأثیر مهمی بر روی انتشار و بزرگنمایی امواج لرزه‌ای در سطح زمین دارند [۴]. حرکت لرزه‌ای سطح زمین عموماً تحت سه اثر چشمه یا منبع، مسیر انتشار و ساختمان مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند و دو عامل نخست در مقیاس‌های بزرگ منطقه‌ای و عوامل

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

<sup>۲</sup> دانشیار گروه ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

<sup>۳</sup> استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر