



بررسی تأثیر ساختگاه در زلزله با توجه به مشخصات لایه سطحی و عمق سنگ بستر

سعید غفارپور جهرمی^۱، سعیده محمدی^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

Saeideh.mohammadi۶۸@gmail.com

خلاصه

مطالعه پراکندگی خسارت در زلزله‌های مختلف نشان دهنده اهمیت تأثیر ساختگاه بر مشخصات زمین‌لرزه می‌باشد. از سویی دیگر اثرات محلی ساختگاه نقش مهمی در طراحی مقاوم در برابر زلزله ایفا می‌نمایند و عوامل مختلفی در تأثیر ساختگاه مؤثر می‌باشد. به همین منظور در این مقاله سعی شده است مروری به عوامل تأثیرگذار بر حرکت زمین شود. ابتدا هندسه ساختگاه در نرم‌افزار Flac^2d با در نظر گرفتن ویژگی‌های زمین نوع III مدلسازی شد و تأثیر تغییر در پارامترهای سرعت موج برشی، عمق سنگ بستر و شیب زمین بر پاسخ شتاب بیشینه سطح زمین بررسی گردید. همچنین طیف پاسخ شتاب برای تغییرات سرعت، عمق سنگ بستر و شیب زمین در نمودارهایی مقایسه شدند تا سازه‌های آسیب‌پذیر شناسایی شوند.

کلمات کلیدی: خصوصیات دینامیکی ساختگاه، سنگ‌بستر، هندسه زمین، Flac^2d ، طیف پاسخ.

۱. مقدمه

یکی از مهم‌ترین مباحث ژئوتکنیک لرزه‌ای مسئله اثرات محلی ساختگاه است. عوامل مؤثر بر حرکت لرزه‌ای سطح زمین شامل اثرات مربوط به منبع زلزله، اثرات مسیر حرکت امواج در داخل پوسته سنگی و شرایط محلی ساختگاه است. حرکت ارتعاشی بستر سنگی تابع منبع زلزله و مسیر حرکت امواج زلزله هست، اما در مورد حرکت ارتعاشی بر روی سطح زمین، شرایط محلی ساختگاه از اهمیت خاصی برخوردار است [۱]. در ۱۹ اکتبر سال ۱۹۸۹ زلزله‌ای با بزرگی ۷/۱ ریشتر در ۱۰۰ کیلومتری جنوب سانفرانسیسکو به وقوع پیوست که اگرچه شدت آن در رومرکز، ۸ مرکالی ارزیابی گردید ولی شدتی در حدود ۹ مرکالی در قسمت‌هایی از سانفرانسیسکو و اوکلند ثبت شد. این واقعه که زلزله در برخی قسمت‌های شهر خرابی اساسی بر جای گذاشت و در سایر مناطق صدمات نسبتاً جزئی داشت بیانگر اهمیت اثرات ساختگاه قلمداد گردید. شاهد دیگر بر این مدعا، زلزله ۱۹ سپتامبر ۱۹۸۵ مکزیکوسیتی با بزرگی ۸/۱ ریشتر است که گرچه در مرکز خود (سواحل اقیانوس آرام) خرابی متوسطی ایجاد کرد، صدمات شدیدی در ۳۵۰ کیلومتری آن در شهر مکزیکوسیتی داشته است. این موارد به همراه تعداد دیگری از زلزله‌های بزرگ، چشم‌انداز جدیدی در بررسی پدیده اثر ساختگاه گشوده است [۲].

با توجه به اهمیت تأثیر ساختگاه، بررسی عوامل مؤثر بر آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. به این منظور نویسندگان مقاله در بررسی‌های پیشین خود تأثیر پارامترهای مدل رفتاری موهر کلمب بر نتایج تحلیل پاسخ زمین در زمین نوع II را تحت زلزله طلس را بررسی نمودند [۳]. نقشه‌های پهنه‌بندی شهر تهران نشان می‌دهد که بیشتر زمین‌های شهر تهران از نوع II و III است در این تحقیق تأثیر تغییر در پارامترهای سرعت موج برشی، عمق سنگ بستر شیب زمین در شتاب حداکثر سطح زمین تحت زلزله بم در زمین نوع III بررسی شده است و همچنین طیف‌های پاسخ شتاب مقایسه شده‌اند.

۲. خصوصیات نرم‌افزار Flac

نرم‌افزار Flac^2d که معنی تحلیل سریع لاگرانژی محیط‌های پیوسته دوبعدی است، جهت تحلیل دوبعدی پاسخ زمین مورد استفاده قرار گرفته که بر پایه روش غیرخطی است. در این نرم‌افزار می‌توان المان‌هایی با شکل دلخواه که هر المان مصالحی با خصوصیات خاص خود را دارد ایجاد نمود. با استفاده از این برنامه می‌توان مراحل مختلف ساخت، بارگذاری و باربرداری سازه‌های متشکل از خاک، سنگ و یا هر ماده‌ای که بعد تسلیم دارای جریان پلاستیک است را شبیه‌سازی کرد. در مش بندی مدل نیز بایستی دقت کرد که ابعاد المان‌ها متناسب بوده و سعی شود در محل‌هایی که تغییر تنش