



مطالعه اثرات ساختگاه بر جنبش‌های قوی زمین در نواحی آبرفتی مجاور بندر ماهشهر

سید مجدالدین میرحسینی¹، مؤده اسدالهی پژوه²

1- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران

mirh53@yahoo.com
mojde_asadolahi@yahoo.com

خلاصه

اثرات محلی ساختگاه نقش بسیار مهمی در مشخصات حرکات لرزه‌ای و حرکات مبنای طرح زمین دارند. هدف این مقاله بررسی پاسخ محلی زمین در منطقه آبرفتی بندر ماهشهر است. برای انجام تحلیل دینامیکی آبرفت ویژگی‌های لایه‌های خاک از آزمایشات ژئوتکنیکی در محل 10 گمانه تعیین و براساس ویژگی‌های لرزه‌خیزی سنگ‌بستر منطقه 21 شتابنگاشت از زمین‌لرزه‌های دنیا انتخاب شده است. با توجه به توپوگرافی و شرایط خاک محلی از تحلیل یک‌بعدی خطی معادل استفاده و نتایج آن به صورت نقشه‌های ریزبهنه‌بندی و طیف طرح ویژه ساختگاه ارائه شده است. نتایج تحلیل حاکی از تشدید قابل ملاحظه‌ای در زلزله‌های ضعیف تا متوسط و تضعیف امواج در زلزله‌های شدید به واسطه رفتار غیرخطی آبرفت هستند.

کلمات کلیدی: تشدید امواج زلزله، آبرفت، بندر ماهشهر، تحلیل خطی و غیرخطی، ریزبهنه بندی

1. مقدمه

یکی از مهم‌ترین مباحث ژئوتکنیک لرزه‌ای مسئله اثرات محلی ساختگاه می‌باشد. مک ماردو (Mac Mardou) در سال 1824 در گزارشی از زلزله 1819 در Cutch (هندوستان) اشاره کرده است که سازه‌هایی که بر روی سنگ واقع شده بودند، به اندازه سازه‌هایی که پی آن‌ها به لایه‌های انتهایی خاک بودند، تحت تأثیر زلزله قرار نرفتند. Chang و همکاران در سال 1996 با بررسی پاسخ زمین طی زلزله 1994 نورتریج در محدوده لس‌آنجلس و مقایسه با نتایج تحلیل‌های خطی معادل و غیرخطی، بر اهمیت لایه‌های آبرفتی عمیق و سخت منطقه در تشدید حرکات زمین تأکید کردند. [1] شرایط محلی ساختگاه بر کلیه خصوصیات مهم حرکت نیرومند زمین شامل دامنه، محتوی فرکانس و مدت، اثر قابل ملاحظه‌ای می‌گذارند. میزان تأثیر تابع هندسه خواص مصالح لایه‌های زیرسطحی، توپوگرافی ساختگاه و خصوصیات حرکت ورودی می‌باشد. بر اساس شواهد زلزله‌های گذشته در بعضی مناطق ضریب تشدید ساختگاه تا 5 نیز رسیده و این در حالی است که در آیین‌نامه UBC ضریب ساختگاه (S) تنها بین 1 تا 2 و در آیین‌نامه 2800 ایران بین 0/6 تا 2/5 در نظر گرفته شده است. این امر اهمیت بررسی پارامترهای واقعی ساختگاه را روشن می‌کند. در این مقاله پس از مروری بر رفتار لرزه‌ای محیط‌های آبرفتی و تئوری تحلیل خطی معادل، پاسخ محلی زمین در منطقه آبرفتی بندر ماهشهر (محدوده شهرک بعثت) با استفاده از تئوری تحلیل یک بعدی خطی معادل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

2. مروری بر رفتار لرزه‌ای محیط‌های آبرفتی

غالباً امواج زلزله با عبور از لایه‌های آبرفتی تقویت شده و حداکثر شتاب بر روی سطح زمین بیشتر از مقدار بیشینه شتاب بر روی بستر سنگی خواهد بود. میزان تقویت توسط آبرفت با بیشینه شتاب سنگ بستر و در نتیجه فاصله از مرکز زمین لرزه رابطه نزدیکی دارد. در صورتی که فاصله رومرکزی کم و یا بیشینه شتاب سنگ بستر زیاد باشد، رفتار آبرفت غیرخطی شده و در نتیجه مقدار متوسط تقویت کاهش می‌یابد. آبرفت همگن و یکنواختی را در نظر بگیرید که رفتار خاک آن غیرخطی و هیستریک باشد. در صورتی که دامنه نوسانات حرکت اولیه سنگ بستر کوچک باشد رفتار خاک در حد