

شبیه‌سازی جنبش نیرومند زمین با استفاده از تابع تجربی گرین برای زمین لرزه اهر- ورزقان

میلاد اکرمی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران، تهران، ایران
Miladakrami@ace.sbu.ac.ir

عباس مهدویان

استادیار، دانشگاه شهید بهشتی تهران، تهران، ایران
A_Mahdavian@ace.sbu.ac.ir

کلید واژه‌ها: شبیه‌سازی جنبش نیرومند زمین، تابع تجربی گرین، طیف فوریه، اهر- ورزقان

چکیده

در شبیه‌سازی جنبش نیرومند زمین برای زمین لرزه اهر-ورزقان از روش تابع تجربی گرین استفاده شده است. در این روش با در نظر گرفتن رویدادهای کوچک (پیش‌لرزه یا پس‌لرزه‌ها) به عنوان تابع تجربی گرین، رویداد هدف شبیه‌سازی می‌شود. با توجه به اینکه برای زمین لرزه اهر-ورزقان پیش‌لرزه‌ای با رکوردی مناسب به ثبت نرسیده است، بر اساس شتاب نگاشت‌های ثبت شده مرتبط با زمین لرزه اصلی و پس‌لرزه‌های زمین لرزه اهر-ورزقان و مقایسه شتاب نگاشت‌های مشاهده‌ای و شبیه‌سازی شده، مدل‌سازی انجام و موقعیت زمین لرزه در طول جغرافیایی $38/45$ درجه شمالی و عرض جغرافیایی $46/75$ درجه شرقی تعیین گردید. راستا، شیب و ریک‌گسل زمین لرزه به ترتیب 256 ، 67 و 135 درجه برآورد گردیده است و ساز و کار به دست آمده امتداد لغز و راستگرد می‌باشد.

مقدمه

یکی از رویدادهای عظیم که در این کره خاکی به وقوع می‌پیوندد، زمین لرزه است. این رویداد سالانه به جان و مال بسیاری از انسان‌ها خسارات فراوانی وارد می‌کند لذا دانشمندان با توجه به پیشرفت علم و فناوری در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای طراحی سازه‌های مهندسی مقاوم در برابر زلزله نمودند. یکی از عوامل مؤثر در طراحی یک سازه مهندسی نیروی زلزله است که برای در نظر گرفتن آن در طراحی سازه معمولاً از پارامتر شتاب زلزله استفاده می‌شود. با توجه به اینکه زلزله‌های بزرگ دارای دوره بازگشتی طولانی می‌باشند و نیز بسیاری از مناطق لرزه‌خیز ایران فاقد رکورد مناسبی هستند، نیازمند تولید و شبیه‌سازی رویدادهای بزرگ محتمل با کمک جنبش‌های کوچک زمین می‌باشیم. به کمک روش تابع تجربی گرین قادر هستیم بر اساس روش‌های آماری و ارتعاش تصادفی، نگاشت‌های مصنوعی حرکات شدید زمین را شبیه‌سازی کنیم. پس با این تعاریف در مناطقی که دارای گسلش‌های زیادی است و زلزله اصلی روی نداده باید برای طراحی سازه‌های مقاوم لرزه‌ای به شبیه‌سازی شتاب نگاشت زلزله اصلی بپردازیم. استان آذربایجان نیز در مرز بین صفحات اوراسیا در شمال، آفریقا-عربستان در جنوب قرار داشته که به دلیل ادامه تنش‌های ممتد و برخورد صفحات با یکدیگر موجب تولید گسلش‌های فراوان در منطقه شده است. در تاریخ ۲۱ مرداد ۱۳۹۱ دو زمین لرزه با بزرگی گشتاوری ۶ در مقیاس ریشتر در ساعت ۱۶:۵۴ به وقت محلی و به فاصله ۱۱ دقیقه و زمین لرزه دیگری با بزرگی $6/2$ در مقیاس ریشتر به فاصله ۱۰ کیلومتری از زمین لرزه نخست اتفاق افتاد و موجب کشتار و ویرانی بخش وسیعی از منطقه گردید. به دنبال این دو زمین لرزه اصلی بیش از ۴۰۰۰ مورد پس‌لرزه که بزرگی آنها بین $5/7$ تا $3/5$ در مقیاس ریشتر بود در محدوده‌ای به شعاع ۲۰ تا ۲۵ کیلومتری در پیرامون زمین لرزه‌های اصلی رخ داد. لذا هدف ما در این مقاله شبیه‌سازی شتاب نگاشت‌های زلزله‌های قوی استان آذربایجان با مدل تابع تجربی گرین برای طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله است.