

شبیه‌سازی زلزله ۲۱ آبان ۱۳۹۶ از گله کرمانشاه ($M_w=7/3$)، به روش تابع تجربی گرین

علی سنقری*، احمد سدیدخوی، مهرداد پاکزاد، عطیه اسحاقی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوفیزیک گرایش زلزله‌شناسی، موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، ایران، Alisonghori@ut.ac.ir

۲- استادیار، موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، ایران، asadid@ut.ac.ir

۳- استادیار، موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، ایران، pakzad@ut.ac.ir

۴- استادیار، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ایران، a.eshaghi@bhrc.ac.ir

چکیده

در تاریخ ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۶ زمین‌لرزه‌ای با بزرگای گشتاوری ۷/۳ در فاصله ۱۰ کیلومتری از گله و حدود ۳۷ کیلومتری شمال غرب شهرستان سرپل‌ذهاب در استان کرمانشاه، واقع در مرز ایران و عراق به وقوع پیوست. روش تابع تجربی گرین یکی از معمول‌ترین روش‌های شبیه‌سازی قطعی و ساده برای تولید جنبش نیرومند زمین با اثرات ناهمگنی زمین‌شناختی است که برای مدل‌سازی جنبش‌های نیرومند زمین با استفاده از پس‌لرزه‌های زمین‌لرزه‌های بزرگ به کار می‌رود. در نتیجه ما از الگوریتم شبیه‌سازی جنبش زمین بر پایه تابع تجربی گرین، ارائه شده توسط هاجینگز و وو (۱۹۹۰) برای شبیه‌سازی شکل موج زمین‌لرزه از گله استفاده کردیم. در این پژوهش شبیه‌سازی نگاشت‌های زمین‌لرزه اصلی سرپل‌ذهاب به وسیله نگاشت‌های پس‌لرزه‌های کوچک در منطقه از گله، با استفاده از روش تابع تجربی گرین با استفاده از نرم‌افزار EMPSYN انجام شده است. برای شبیه‌سازی از داده‌های جنبش نیرومند زمین شبکه شتاب‌نگاری زلزله ایران، استفاده شد. نتایج بدست آمده شبیه‌سازی به روش تابع تجربی گرین نشان می‌دهند که شباهت خوبی بین شکل موج شبیه‌سازی شده و مشاهده شده، طیف دامنه فوری و طیف پاسخ در ایستگاه‌های سرپل‌ذهاب، کرند غرب، گورسفید، جوانرود و سراب نیلوفر وجود دارد و خطای بدست آمده مقدار قابل قبولی را نشان می‌دهد؛ با مقایسه نگاشت‌های شبیه‌سازی شده با نگاشت‌های حقیقی ثبت شده در همان ایستگاه‌ها، می‌توان فرض‌های اولیه را تصحیح کرده و با چند بار آزمون و خطا پارامترهای چشمه زمین‌لرزه را به دست آورد.

واژه‌های کلیدی: شبیه‌سازی، روش تابع تجربی گرین، زمین‌لرزه از گله، زمین‌لرزه سرپل‌ذهاب، جنبش نیرومند زمین، EMPSYN

۱- مقدمه

منطقه کرمانشاه یکی از مناطق زلزله‌خیز ایران به ویژه در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ بوده است. زلزله‌های مهیب و ویرانگری اتفاق افتاده که در این منطقه فرصت شناسایی پارامترهای مؤثر در جنبش نیرومند زمین را ایجاد نموده است. شبیه‌سازی جنبش نیرومند زمین یکی از مباحث قابل توجه علم زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله و زلزله‌شناسی مهندسی به حساب می‌آید و از آنجا که یکی از اهداف این علوم مطالعه پارامترهای مؤثر در میزان خسارات وارده به مناطق زلزله‌خیز است و ممکن است که در برخی مناطق داده‌های مناسب زلزله‌ها در اختیار نباشند و یا دارای پراکندگی بسیار زیادی باشند، از این رو شبیه‌سازی جنبش‌های نیرومند زمین می‌تواند نقش قابل توجهی در طراحی، ساخت و مقاوم‌سازی هرچه بهتر سازه‌ها و در نتیجه کاهش تلفات و خسارات، داشته باشد. از طرفی به دلیل ماهیت پیچیده حرکات زمین در اثر زمین‌لرزه و دخالت پارامترهای متعددی در آن، ارائه راهکاری واحد که قادر باشد همه خصوصیات جنبش زمین را در برگیرد، امری بعید و دور از تصور به نظر می‌رسد.