

## استنتاج معادلات جدید پیش‌بینی بیشینه شتاب زمین (PGA) در اثر زلزله های ناشی از گسل‌های امتدادلغز

علی درخشانی<sup>۱</sup>، علی صابری<sup>۲\*</sup>

۱- استادیار، عضو هیأت علمی دانشگاه شاهد و واحد الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی

### چکیده

در این پژوهش یک روش رگرسیون درختی موسوم به M5، برای به دست آوردن معادلات نوین پیش‌بینی بیشینه شتاب زمین (PGA) در گسل‌های امتدادلغز مورد استفاده قرار گرفت. معادلات پیشنهادی، PGA را به پارامترهای لرزه‌ای مختلفی از جمله بزرگی زمین‌لرزه، فاصله منبع تا سایت زمین‌لرزه و متوسط سرعت موج برشی، ارتباط می‌دهد. معادلات بر اساس پایگاه داده‌های گسترده‌ای مربوط به ضبط حرکات نیرومند زمین که به وسیله مرکز تحقیقات مهندسی زمین‌لرزه (PEER) منتشر شده‌اند، ایجاد شده است. برای اعتبار سنجی معادلات پیش‌بینی بیشینه شتاب زمین، مدل حاصل از نظر ضریب همبستگی (CC)، میانگین ریشه مربعات خطا (RMSE) و میانگین خطای مطلق (MAE) با سه مدل شناخته شده مقایسه گردید. آنالیز حساسیت برای تعیین سهم پارامترهای مؤثر و تاثیر آن‌ها بر PGA انجام شد و حساسیت مدل به تغییرات پارامترهای مؤثر، از راه آنالیز پارامتریک مورد بررسی بیشتر قرار گرفت. معادلات به دست آمده به طور مؤثری قادر به برآورد بیشینه شتاب زمین هستند. معادلات کارایی پیش‌بینی بهتری در مقایسه با روابط مدل‌های دیگر ارائه می‌کنند. معادلات استنتاج شده به طور قابل ملاحظه‌ای ساده و آسان بوده و می‌توان آن‌ها را با اطمینان برای اهداف پیش‌طراحی مورد استفاده قرار داد.

**واژگان کلیدی:** حرکات نیرومند زمین، بیشینه شتاب زمین، معادلات پیش‌بینی، مدل درختی M5، خطر لرزه‌ای

### ۱- مقدمه

امروزه بسیاری از مردم جهان با خطرات ناشی از زمین‌لرزه‌ها روبرو هستند و و جلوگیری از رخداد آن‌ها در آینده شدنی نیست. از این رو پذیرش خطرات و عواقب ناشی از زمین‌لرزه امری ناگزیر است گرچه کاهش اثرات منفی لرزش‌های نیرومند زمین، در قالب کاهش خسارات، صدمات و تلفات انسانی ناشی از آن، امکان‌پذیر است. با آگاهی به این موضوع که زمین‌لرزه پدیده‌ای است غیرقابل پیش‌بینی که نمی‌توان از رخداد آن جلوگیری نمود، به منظور کاهش خسارات این رخداد طبیعی، نیازمند برآورد خطر زمین‌لرزه به‌ویژه در نواحی لرزه‌خیز هستیم.

یکی از مهم‌ترین بخش‌های مطالعات ارزیابی خطر زمین‌لرزه برای یک ساخت‌گاه، پیش‌بینی پارامترهای جنبش نیرومند زمین است که به وسیله‌ی روابط موسوم به روابط کاهندگی یا روابط پیش‌بینی حرکات نیرومند زمین (Ground Motion Prediction Equations) صورت می‌گیرد. امروزه یکی از برجسته‌ترین اهداف محققین در تحلیل خطر لرزه‌ای یک منطقه مشخص، گزینش مناسب‌ترین و کاراترین رابطه کاهندگی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزاء تحلیل خطر لرزه‌ای و یکی از مراحل