

بررسی روش‌های مختلف درون‌یابی داده‌های حاصل از تحلیل میکروتیرمورها

در ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای (مطالعه موردی: بازار تاریخی تبریز)

فرزاد میلانی^۱، عبدالحسین فلاحی^۲ و مجتبی کامانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی دانشگاه تربیت مدرس

Farzadmilani2001@yahoo.com

Fallahi@azaruniv.ac.ir

Mojtaba.kamani@gmail.com

چکیده

بررسی خسارات ناشی از زلزله‌های اخیر نشان می‌دهد که شرایط ساختمانی تأثیر بسزایی بر حرکت زمین دارند و باعث تشدید میزان خرابی سازه‌ها می‌شوند. یکی از روش‌های بررسی و پیش‌بینی به منظور اجتناب از این خرابی‌ها تهیه نقشه‌های ریزپهنه‌بندی حاوی اطلاعاتی در مورد پتانسیل‌های بروز مخاطرات طبیعی می‌باشد. تهیه این نقشه‌ها در ساختمان‌های سازه‌هایی مهم مانند بازار تبریز که از نظر تاریخی و فرهنگی ارزشمند هستند، اهمیت ویژه می‌یابد. در این مطالعه با استفاده از اندازه‌گیری‌های میکروتیرمور، نقشه‌های ریز پهنه‌بندی لرزه‌ای بازار تبریز تهیه گردیده است. بدین منظور اندازه‌گیری‌ها در ۶۳ ایستگاه، در سطح مرکزی بازار تاریخی تبریز انجام شده است. برای آنالیز میکروتیرمورها از روش H/V استفاده گردیده و برای تک تک ایستگاه‌ها مقادیر فرکانس طبیعی، پرپود طبیعی و ضریب بزرگنمایی نسبی محاسبه شده است. برای نسبت دادن مقادیر اندازه‌گیری شده‌ی مذکور در ایستگاه‌ها به کل محیط مورد مطالعه، نیازمند استفاده از روش‌های درون‌یابی هستیم. در این راستا با مقایسه روش‌های درون‌یابی بر پایه علم آمار کلاسیک و زمین‌آمار (کریجینگ) و صحت سنجی آنها به روش‌های آزمون ارزیابی متقابل، مقدار خطای ریشه دوم میانگین مربع خطاها (RMSE) و خطای میانگین (ME)، درون‌یابی کریجینگ کم‌خطاترین روش برای استخراج نقشه‌های پهنه‌بندی انتخاب گشتند.

کلمات کلیدی: میکروتیرمور، ریز پهنه‌بندی لرزه‌ای، روش تحلیل H/V، درون‌یابی کریجینگ

مقدمه

مساله تأثیر ساختمانگاه (Site Effect) بر حرکات لرزه‌ای زمین از اوایل قرن بیستم مورد توجه محققین و دانشمندان قرار گرفته است. آنان با بررسی آثار ایجاد شده در اثر امواج لرزه در نقاط مختلف ساختمانگاه و همچنین شرایط لایه‌های آبرفتی محل، تأثیر ساختمانگاه را در تغییر خصوصیات مختلف امواج لرزه مورد ارزیابی قرار می‌دهند. تا آنجا که وقوع زمین‌لرزه‌های مخربی چون زلزله Michoacan 1985 مکزیک، زلزله Loma Prieta 1989 کالیفرنیا، زلزله Kobe 1995 ژاپن و زلزله Kocaeli 1999 ترکیه، بیش از پیش پتانسیل تأثیرگذاری زمین‌شناسی سطحی خاک را روی حرکت قوی زمین (اثر ساختمانگاه) نمایان ساخت. در میان روش‌های مختلف تعیین اثر ساختمانگاه، استفاده از اندازه‌گیری‌های میکروتیرمور به خاطر ارزانی، سهولت عملیات و سرعت عمل، مقبولیت فراوانی بخصوص در مناطق با لرزه‌خیزی متوسط و پایین یافته است و کاربرد اینگونه اندازه‌گیری‌ها به مرور زمان افزایش بیشتری یافته است. استفاده از داده‌های میکروتیرمور در ایران علی‌رغم مناسب بودن و همخوان بودن با شرایط کشورمان هنوز متداول نگردیده است. اولین گام جهت تعیین اثر ساختمانگاه تعیین مشخصات دینامیکی خاک از جمله فرکانس یا پرپود طبیعی و ضریب بزرگنمایی نسبی آن می‌باشد که از آنالیز میکروتیرمورها بدست می‌آیند. متداول‌ترین این روش‌ها، روش دامنه طیفی، روش نسبت طیفی نسبت به ایستگاه مرجع و روش نسبت طیفی مؤلفه افقی به مؤلفه قائم (H/V) می‌باشند. [1]

با توجه به این حقیقت که بناهای تاریخی یک شهر، هویت آن شهر را نشان می‌دهند و حفظ این بناها یک ضرورت می‌باشد؛ و از طرف دیگر این بناها در مقابل حوادث طبیعی نظیر زلزله بسیار آسیب‌پذیر می‌باشند مطالعات لرزه‌ای با هدف مقاوم‌سازی آن‌ها بیش از پیش اهمیت خود را نشان می‌دهد. در این راستا، اندازه‌گیری‌های میکروتیرمور در ۶۳ نقطه از بازار تبریز انجام شده است و با بهره‌گیری از روش نسبت طیفی مؤلفه افقی به مؤلفه قائم (H/V)،