



دانشگاه تهران  
پردیس دانشکده‌های فنی  
مهندسی عمران دانشکده

## کاهش ارتعاشات لرزه‌ای در سازه‌ها با استفاده از موانع موج در زمین، با در نظر گرفتن اثرات اندرکنش خاک و سازه

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
در رشته مهندسی عمران گرایش مهندسی سازه

نام دانشجو

امیر رضائی

استاد راهنما

جناب آقای دکتر سید رسول میرقادری

جناب آقای دکتر رضا رفیعی

استاد مشاور

جناب آقای دکتر کیارش محترم دولت‌شاهی

اردیبهشت ماه ۱۳۹۶

## چکیده

برای کاهش ارتعاشات لرزه‌ای سازه‌ها، روش‌های مختلفی همچون قرار دادن میراگر در مکان‌های مشخص و استفاده از جداسازهای لرزه‌ای مرسوم است. در این پژوهش ایده جدیدی برای کاهش تقاضای الاستیک سازه‌های مختلف ارائه شده است. در این نوآوری، از موانع موج بتنی که درون خاک قرار داده می‌شوند، برای تغییر خصوصیات دینامیکی محیط و مسیر انتشار امواج لرزه‌ای استفاده شده است. کلیه موانع موج و قسمتی از پروفیل خاک در نظر گرفته شده توسط نرم‌افزار اجزا محدود آباکوس مدل‌سازی شده است. برای به دست آوردن موقعیت بهینه قرارگیری موانع موج درون زمین، از الگوریتم ژنتیک (GA) که یک الگوریتم مبتنی بر تکامل می‌باشد، بهره‌گرفته شده است. الگوی بهینه قرارگیری موانع موج برای سه سازه مختلف با فرکانس طبیعی یک، دو و سه هرتز که بر روی دو نوع پروفیل خاک متفاوت با سختی‌های ثابت و متغیر قرار دارند، به دست آمده است. برای ساخت، استخراج و انجام فرآیند بهینه‌سازی، مدل‌های اجزای محدود به کمک کد نویسی به زبان پایتون در نرم‌افزار آباکوس ساخته شده و این نرم‌افزار به نرم‌افزار متلب برای بهره‌گیری از الگوریتم ژنتیک موجود در آن الحاق شده است. نتایج به دست آمده حاکی از تأثیر زیاد موانع موج برای کاهش پاسخ‌های لرزه‌ای سازه‌ها برحسب فرکانس سازه قرار گرفته روی خاک، به میزان 30 تا 80 درصد هنگام وقوع زلزله است.

**کلمات کلیدی:** موانع موج، انتشار امواج در محیط الاستیک، بهینه‌سازی توپولوژی، الگوریتم ژنتیک، کنترل

ارتعاشات