

# ارائه یک روش تحلیلی-عددی پیوسته موج-مبنا برای بررسی رفتار دینامیکی شمع تکی و گروه شمع

## چکیده

پی هر سازه به عنوان عامل انتقال بار به زمین، همواره نقش مهمی را بر عهده دارد. در ساخت یک سازه، ممکن است به دلایل مختلف که مهمترین آن انتقال بار به لایه های سخت تر خاک است از شمع ها به عنوان پی های عمیق استفاده شود. در بسیاری از مواقع شمع ها تحت اثر بارگذاری های دینامیکی نظیر زلزله، باد، امواج دریا و ارتعاشات صنعتی قرار می گیرند و به همین دلیل مطالعه و ارزیابی رفتار دینامیکی آنها از اهمیت زیادی برخوردار است. به همین منظور در پژوهش حاضر، به مطالعه رفتار دینامیکی شمع های تکی و گروه شمع ها با استفاده از یک روش موج مبنا جدید پرداخته شده است. در این روش برای مدلسازی انتشار امواج، از معادلات تعادل دینامیکی تئوری تیر تیموشنکو بهره برده شده و با استفاده از یک روش اسمبلی جدید، مجموعه شمع ها و سرشمع و همچنین سازه موجود بر روی آنها به صورت یک سیستم پیوسته در نظر گرفته می شود به طوریکه امواج حاصل از بارگذاری های دینامیکی در آن انتشار می یابند. در روش ارائه شده کلیه معادلات برای اجزا سازه و فونداسیون به صورت تحلیلی تعیین شده و پس از اسمبل کردن آنها، معادلات کلی حاکم بر رفتار سیستم به صورت عددی حل شده اند. برای مدلسازی خاک اطراف شمع نیز، از سیستم فنر-میراگر استفاده شده است. در گام بعدی پژوهش و پس از اطمینان از صحت روش موج مبنا، با استفاده از روش تحلیلی-عددی تهیه شده و اتصال آن به الگوریتم ژنتیک، مقادیر متغیرهای هندسی از قبیل طول، قطر و فاصله شمع ها، ابعاد سرشمع و زاویه شمع ها (برای شمع های مایل) به گونه ای تعیین می شوند که تغییر مکان نقاط موردنظر در سازه برای یک بارگذاری با فرکانس مشخص حداقل شود. لازم به ذکر است که روش موج مبنا استفاده شده در این پژوهش، یک روش با دقت زیاد و هزینه محاسباتی کم است که می تواند به خوبی در الگوریتم های بهینه سازی مورد استفاده قرار گیرد.