

ارزیابی ظرفیت باربری کششی شمع‌های پافیلی (پاپهن) واقع در خاک‌های دانه‌ای با استفاده از روش اجزای محدود

زهرا مردانی¹، حمید علی الهی²، سید میثم مرتضوی^{3*}

1- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه کارشناسی ارشد خاک و پی، زنجان، ایران

Mhmardani@yahoo.com

2- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه کارشناسی ارشد خاک و پی، زنجان، ایران

H.Alielahi@azu.ac.ir

3- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، زنجان، ایران

Mortazavi.civil@gmail.com

چکیده

امروزه با گسترش دانش مهندسی، بشر سعی دارد تا در به دست آوردن اهداف مورد نظر خود از بهینه ترین ابزار و روش‌ها استفاده نماید. با تغییر مشخصات هندسی مقطع به صورت ایجاد حباب (پهن شدگی) می‌توان به ظرفیت باربری بالاتری در پی‌های شمع‌ی دست یافت. در این مقاله به‌وسیله نرم افزار اجزای محدود Plaxis3D Foundation به بررسی عددی ظرفیت باربری کششی شمع‌های پافیلی (پاپهن) و مقطع یکنواخت دارای مقاطع دایره‌ای و مربعی واقع در خاک ماسه‌ای، پرداخته شده است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که شمع‌های پافیلی دارای ظرفیت باربری کششی بیشتری نسبت به شمع‌های هم‌حجم و هم‌طول خود با مقطع یکنواخت هستند و با افزایش طول شمع، ایجاد حباب (پهن شدگی) تاثیر بیشتری در افزایش توان باربری کششی دارد. همچنین در مقایسه شمع‌های پافیلی با مقطع دایره‌ای و مربعی در طول‌های مختلف، شمع با مقطع مربعی ظرفیت باربری کششی بیشتری دارد.

واژه‌های کلیدی: شمع‌های پافیلی (پاپهن)، شمع‌های مقطع یکنواخت، ظرفیت باربری کششی، نیروهای بالادهنده، روش عددی

1- مقدمه

امروزه با گسترش شهرها و تنوع سازه‌ها و همچنین نیاز بشر به استفاده از امکانات زیرساختی و عمرانی، لزوم استفاده از سازه‌هایی که قابلیت اجرای این امکانات را فراهم کند بیش از پیش نمایان است. با توجه به ظرفیت باربری اندک اغلب خاک‌ها، برای ایجاد سازه‌های سنگین و عظیم، لازم است تا از پی‌های عمیق استفاده نماییم.

یکی از انواع شمع‌ها، شمع‌های پافیلی (پاپهن) است. استفاده از این‌گونه شمع‌ها از سال 1955 میلادی در کشور هندوستان آغاز گردیده و تاکنون همواره شاهد گسترش کاربرد این شمع‌ها در شرایط مختلفی از خاک و سازه بوده‌ایم. شمع‌های پافیلی نقش بسیار اساسی درمقابل با نیروهای کششی (بالارانش) و همچنین افزایش ظرفیت باربری و مقاومت نوک شمع در بارگذاری فشاری دارند. مطالعاتی که تاکنون بر روی شمع‌ها صورت گرفته اغلب مربوط به شمع‌های با مقطع یکنواخت می‌باشد و این در حالی است که مطالعات اندک صورت گرفته بر روی ظرفیت باربری کششی شمع‌های پافیلی، نشان دهنده توان باربری بیشتر این‌گونه شمع‌ها نسبت به مقطع یکنواخت است.

از جمله مطالعاتی که در گذشته بر روی ظرفیت باربری شمع‌های پافیلی انجام شده است می‌توان به نمونه‌هایی مانند شارما [1] اشاره نمود. ایشان در تحقیق خود اشاره دارد که در هنگام اعمال نیروی کششی، حباب (پهن شدگی) ایجاد شده در بدنه شمع پافیلی همانند یک لنگر عمل کرده و توان باربری شمع را افزایش می‌دهد. استفاده از شمع‌های پافیلی در زمین