اولین کنفرانس ملّی مکانیک خاک و مهندسی پی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
۱۲ و ۱۳ آذرماه۱۳۹۳

بررسی رفتار پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی با پایه‌های بتنی درجاریز تحت بار کششی با استفاده از مدل‌سازی عددی و نتایج محلی در مقیاس کوچک

بهمن نیرومند[۱]، پیمان ذکری قایش قورشاق[۲]

۱- استادیار گروه عمران دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه خلیج فارس بوشهر

p.zekri@yahoo.com

خلاصه

پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی و پایه‌های بتنی درجاریز به ترتیب به عنوان دو سیستم نوین و رایج مقاوم‌سازی پی‌های سطحی در برابر بارهای کششی به شمار می‌روند. برتری اصلی پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی نسبت به پایه‌های بتنی درجاریز به لحاظ مقاومت در برابر نیروهای کششی، افزایش پارامترهای مقاومتی و تنش‌های جانبی خاک اطراف پایه‌ها به علت کوبش و تراکم مصالح سنگریزه‌ای درون چاه است. این مقاله به بررسی رفتار دو گروه چهارتایی از پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی و پایه‌های بتنی درجاریز با قطر ثابت و طول متغیر در مقیاس کوچک تحت بار کششی به روش مدل‌سازی عددی می‌پردازد. مدل‌سازی با استفاده از نرم افزار PLAXIS 2D و به صورت دوبعدی و براساس پارامترهای حاصل از آزمایش‌های محلی صورت گرفته است. نتایج حاصل از مدل‌سازی عددی تطابق خوبی با نتایج محلی داشته و بررسی نتایج عددی همانند نتایج محلی حاکی از کارایی و عملکرد بهتر پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی است.

کلمات کلیدی: پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی، پایه‌های بتنی درجاریز، مدل‌سازی عددی، ظرفیت باربری کششی

۱. مقدمه

به طور معمول پی ساختمان‌های دارای سیستم قاب مهاربندی شده و یا پی سازه‌های بلند مرتبه و لاغر مانند انواع دکل‌ها و توربین‌های بادی در هنگام وقوع زلزله و بادهای شدید تحت بار کششی (Uplift) قرار می‌گیرند. در صورتی که نیروی کششی وارد بر پی بزرگتر از نیروی ثقلی پی باشد منجر به ناپایداری سازه‌ای می‌شود. در چنین مواقعی از انواع سیستم‌های مقاوم جهت مقابله با نیروی کششی استفاده می‌شود. طی چند دهه گذشته، از پایه‌های بتنی درجاریز کششی به عنوان یکی از روش‌های رایج در مقابل بارهای کششی استفاده شده است. وزن و مقاومت جدار این پایه‌ها دو عامل مهم برای مقاومت در برابر کشش می‌باشند.

طی دو دهه اخیر، مطالعات تحقیقاتی متعددی بر روی پایه‌های سنگریزه‌ای کوتاه به عمل آمده که منجر به ارائه‌ی روشی نوین با برتری‌های قابل توجه نسبت به پایه‌های بتنی درجاریز در جهت مقابله با نیروی کششی شده است. در سال ۱۹۸۴ تحقیقات اولیه‌ای برای توسعه ی پایه‌های سنگریزه-ای کوتاه به منظور فراهم آوردن روشی ساده، عملی و اقتصادی برای بهسازی خاک‌های سست و جایگزینی برای شالوده‌های عمیق و سایر روش‌های بهسازی، شروع و در سال ۱۹۹۴ منجر به ابداع یک مدل جدید به نام پایه‌های سنگریزه‌ای کوبشی (RAPs) شد [۱] . به طور خلاصه، مراحل ساخت پایه‌ی سنگریزه‌ای کوبشی مجهز به سیستم مهار کششی به شرح ذیل می‌باشد (شکل ۱ را ملاحظه کنید):

۱- حفاری زمین با استفاده از اوگر مکانیکی در راستای محور پایه با عمق و قطر مورد نظر.

۲- ریختن سنگدانه‌هایی با دانه‌بندی باز و کوبش آن‌ها با ضربات یک چکش هیدرولیکی مجهز به کوبه‌ی پخ دار جهت تشکیل حباب تحتانی.

---

[۱] استادیار گروه عمران دانشگاه خلیج فارس بوشهر

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه خلیج فارس بوشهر