

تأثیر استفاده از تیر حلقوی بر ظرفیت باربری فونداسیون‌های پوسته‌ای

کامران ابراهیمی¹، امیر حمیدی²، پیمان همایی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی

2- دانشیار مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی

3- استادیار مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی

hamidi@khu.ac.ir

خلاصه

فونداسیون‌های پوسته‌ای می‌توانند بعنوان جایگزینی مناسب جهت پی‌های مسطح مشابه بخصوص در شرایط بارگذاری سنگین بر روی خاک‌های ضعیف مورد استفاده قرار گیرند. نتایج حاصل از مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از فونداسیون پوسته‌ای موجب افزایش ظرفیت باربری خاک می‌شود. افزایش ظرفیت باربری ممکن است با توجه به نوع خاک و شکل پوسته تا بیش از 100% نیز باشد. تحلیل‌های انجام شده بر روی این شالوده‌ها، نمایانگر ایجاد تمرکز تنش در محل اتصال پی با خاک است. به منظور جلوگیری از این تمرکز تنش، استفاده از یک تیر حلقوی در محل اتصال پیشنهاد می‌شود. باتوجه به آنکه ارائه راه‌حل‌های تحلیلی دقیق (closed-form) برای آنالیز این پی‌ها بسیار پیچیده است، در این مقاله با استفاده از نرم‌افزار المان محدود Abaqus/CAE 6.11-3 به بررسی اثر استفاده از تیر حلقوی بر ظرفیت باربری فونداسیون پوسته‌ای و تمرکز تنش در محل اتصال پی و خاک پرداخته می‌شود. نتایج مطالعات حاکی از تأثیر عمده استفاده از این سیستم بر ظرفیت باربری پی می‌باشد.

کلمات کلیدی: فونداسیون پوسته‌ای، ظرفیت باربری، تیر حلقوی، تمرکز تنش

1. مقدمه

اگرچه طبیعت و توزیع فشار تماسی زیر فونداسیون‌های پوسته‌ای در فرم‌های نظری دقیق، موضوعی کاملاً پیچیده است، طراحی فونداسیون‌های پوسته‌ای به کمک تئوری غشائی، به طور معمول بر اساس این فرض است که فشار تماسی ممکن است نرمال (عمود بر سطح پوسته) خالص یا قائم خالص باشد، اما این توزیع فشار تحت برآیند نیروهای قائم مرکزی، یکنواخت است. از آنجا که این مطلب، ارائه کننده طراحی صلبی است که از نظر استاتیکی معین می‌باشد، لازم است یک تحلیل دقیق الاستیک/انعطاف‌پذیر مسئله بر اساس تئوری خمشی پوسته‌ها، با احتساب طبیعت الاستیک واکنش خاک، انجام شود.

در نتایج حاصل از تحقیقات آزمایشگاهی انجام شده (بجز مطالعات کوریان (1981))، عملاً تلاشی برای اندازه‌گیری فشار تماسی زیر فونداسیون‌های پوسته‌ای وجود ندارد. مسئله اصلی، تأثیر هندسه المان سطح تماس غیر مسطح خاک-پوسته بر روی فشار تماسی جدا از جنبه صلبیت/انعطاف‌پذیری پوسته است. تلاش‌های کوریان بر روی اثر شکل منجر به شناسایی فشار تماسی زیر پوسته‌های کاملاً صلب با استفاده از مدل‌های شالوده‌های پوسته‌ای ساخته شده با چدن با شکل‌های هندسی مختلف که در تمام نقاط پوسته تحت بار مرکزی به طور یکنواخت نشست می‌کنند، شد. این نتایج نه فقط برای شرایط با صلبیت کامل که برای شکل‌های مختلف در تمام مراحل بارگذاری معتبر است. فشار تماسی در نقاط انتخابی، تحت بار قائم مرکزی با استفاده از سلول‌های طراحی شده توسط خود او اندازه‌گیری شد. هرچند از ماسه استفاده شد، اما فقط مولفه نرمال فشار تماسی قابل اندازه‌گیری بود [1].