



بررسی اثر چاه حفر شده بر ظرفیت باربری پی های سطحی

محمد حسین جهانگیر^۱، سید امیرالدین صدرنژاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

mh1361@yahoo.com

خلاصه

در تعیین ظرفیت باربری پی های سطحی عواملی وجود دارند که علی‌رغم موارد کم، درموقع حضور تأثیر بسیاری بر جای می‌گذارند. از جمله این موارد می‌توان به وجود حفرات زیرزمینی مانند قنات‌ها، انبارهای فاضلاب، انواع چاه‌ها و یا لوله‌های مدفون در خاک اشاره کرد، که در صورت مجاورت با پی از ظرفیت باربری آن کاسته و نشست را افزایش می‌دهند.

در این مقاله از میان روشهای نظری ظرفیت باربری پی های سطحی، سعی شده تا بر اساس مبانی تئوری اجزای محدود، اثر چاه حفر شده در مجاورت پی های سطحی با کمک روشهای عددی بررسی گردد و تأثیر هر یک از پارامترهای مختلف بر تنش نهائی خاک زیر پی مورد ارزیابی قرار گیرد. لذا با استفاده از یک نرم افزار المان محدود، امکان مدلسازی چاه در محیط پیوسته خاک به صورت شبکه سه بعدی میسر خواهد شد. لذا چگونگی تشکیل سطوح گسیختگی در زیر و اطراف پی مورد کنکاش قرار گرفته و با روشهای دیگر مقایسه می‌شود، فارغ از اینکه از کدام مدل محیط پیوسته جهت انجام محاسبات استفاده شده است. البته در مدلسازی توسط نرم افزار، معیار الاستوپلاستیک موهر کولمب اصلاح شده جهت برقراری ارتباط بین تنشها و تغییرشکلها در خاک بکار رفته است. همچنین نتایج حاصل از تحلیل عددی نرم افزار در حالت بدون حفره نیز با سایر روشهای مرسوم محاسبه ظرفیت باربری پی مقایسه و تفسیرهایی ارائه شده است.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری پی، خاک حفره دار، تئوری اجزای محدود، سطوح گسیختگی، موهر کولمب اصلاح شده.

مقدمه

بدلیل محدودیت روشهای مرسوم محاسبه ظرفیت باربری پی در استفاده از پارامترهای بکار رفته در مدل‌های الاستوپلاستیک خاک، تنها دو پارامتر چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی خاک بعنوان وجوه مشترک جهت مقایسه روشهای سنتی با روشهای عددی مورد بررسی قرار می‌گیرند. لذا بسیاری از نقایص روشهای متداول محاسبه ظرفیت باربری پی با در نظر گرفتن پارامترهای مقاومتی بیشتر در روشهای عددی برطرف شده است و حتی در مواردی مانند تخمین کرنشهای حجمی نتایج دقیقتری را در اختیار قرار می‌دهد.

در نرم افزار محاسباتی FLAC3D در حدود یازده معیار جهت مدلسازی مواد متخلخل از جمله خاکها پیش بینی شده است که سه مدل به صورت الاستیک، هفت مدل به شکل الاستوپلاستیک و یک مدل نیز به صورت پوچ و تهی عمل می‌کند. لذا در قدم اول انتخاب یک مدل الاستوپلاستیک مناسب جهت تخمین ظرفیت باربری پی های سطحی مدنظر بوده است، که از این میان مدل موهر کولمب دارای تطابق بیشتری با چگونگی تعریف مسئله بود. چرا که راهنمای نرم افزار نیز اکثر مثالهای تطبیقی خود را با این مدل شبیه سازی کرده است. بنابراین بکارگیری این مدل در دستور کار قرار گرفت و استفاده از پارامترهای بیشتری را در اختیار مدلسازی قرار داد. بکاربردن پارامترهایی از قبیل زاویه اتساع و تنش همه جانبه علاوه بر پارامترهای مقاومتی چسبندگی و زاویه اصطکاک، اجازه مانور بیشتری را برای مدل کردن پی های سطحی جهت محاسبه ظرفیت باربری نهائی، به محاسب می‌دهد.

حال در این بخش با استفاده از یک مثال ساده به مقایسه روشهای مرسوم با روش نرم افزار FLAC3D در مورد کیفیت محاسبه ظرفیت باربری پی، پرداخته می‌شود. لذا به این منظور از یک پی مربعی منفرد با ابعاد واحد استفاده شده است که بر روی خاک تک لایه ای با مشخصات مکانیکی $\psi = 0^\circ$ ، $c = 10kpa$ ، $\varphi = 30^\circ$ و $E = 100kpa$ قرار دارد. در ضمن ضریب پواسن خاک دانه ای مورد استفاده نیز برابر 0.3 فرض شده است. همچنین جهت مدلسازی خاک محصور در زیر پی از مدل موهر کولمب با تنش همه جانبه 12 مگاپاسکال به صورت فشاری استفاده شده است.