



بررسی بالازدگی غیرواقعی در مدلسازی عددی مسائل گودبرداری

محمد عیفی پور^۱، پرویز معارف وند^۲، مرتضی جوادی اصطهباناتی^۳

دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

afifpour@aut.ac.ir

خلاصه

بدلیل اهمیت تغییر شکل و الگوی جابجایی در مسائل گودبرداری، شبیه‌سازی‌های عددی نسبت به روش‌های کلاسیک کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده است. نوع مدل رفتاری و داده‌های ورودی تاثیر زیادی در پاسخ و کیفیت مدلسازی‌ها ایفا می‌کنند. مدل موهر-کولمب به عنوان پرکاربردترین مدل رفتاری در مدلسازی‌های عددی دارای ضعف‌های در این قبیل مسائل از جمله پیش‌بینی بالازدگی غیرواقعی کف گود است. در این مقاله شبیه‌سازی اجرای یک مساله نمونه گود و پایدارسازی به روش میخکوبی با سه مدل رفتاری (مدل موهر-کولمب، موهر-کولمب اصلاح شده و خاک سخت شونده (Hardening Soil)) انجام شد. نتایج تحلیل نشان داد که مدل خاک سخت شونده بدلیل در نظر گرفتن سختی تابع تنش و همچنین تمایز بین سختی بارگذاری و باربرداری، الگوی جابجایی بویژه بالازدگی کف گود و نشست سطح را منطقی‌تر پیش‌بینی می‌کند. پیشنهاد می‌شود در مسائل گودبرداری بویژه در مناطق شلوغ شهری که میزان جابجایی و دقت پیش‌بینی آن بسیار حائز اهمیت است، بجای مدل موهر-کولمب از مدل‌های پیشرفته‌تر مانند خاک سخت شونده استفاده شود.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی عددی، مدل موهر-کولمب، مدل خاک سخت شونده، نرم افزار Plaxis، بالازدگی کف گود.

۱. مقدمه

بر اساس نوع تحلیل، مسائل ژئوتکنیک به دو گروه کلی تقسیم بندی می‌شوند. دسته اول مسائلی که در آن هدف بررسی ظرفیت باربری و پایداری شیروانی یا دیواره‌ها است. در این قبیل مسائل تحلیل حالت حدی نهایی مطرح است، یعنی روند تغییر شکل تا رسیدن به حالت نهایی چندان اهمیت ندارد. دسته دوم مسائلی هستند که به تحلیل تغییر شکل مرتبط هستند، مانند مسائل حفاری شامل حفر تونل و گودبرداری‌ها. به طور کلی، در مسائل حالت حدی نهایی مدل‌های خطی و ساده مورد استفاده قرار می‌گیرند و نتایج دقت قابل قبولی نیز دارند. در نقطه مقابل، یک تحلیل تغییر شکل دقیق نیاز به بکارگیری مدل‌های رفتاری پیشرفته دارد که بتواند رابطه تنش-کرنش را دقیق‌تر از مدل‌های رفتاری خطی تقریب بزند و نتیجتاً میدان جابجایی حاصل در مساله منطقی‌تر و قابل قبول‌تر پیش‌بینی شود. در این دسته مسائل رفتار قبل از شکست بسیار حائز اهمیت است چونکه قسمت اعظم محیط در این مسائل در محدوده قبل از شکست قرار می‌گیرند [۱،۲].

در مناطق شهری تاثیر گودبرداری‌ها روی سازه‌های مجاور به عنوان یکی از مسائل مهم در این پروژه‌ها محسوب می‌شود که جنبه‌های اقتصادی و محیطی مهمی به همراه دارد. جابجایی و تغییر شکل زمین ناشی از اجرای گود به سمت محیط مجاور منتقل شده و می‌تواند باعث ایجاد آسیب‌هایی به سازه‌های مجاور شود. اندرکنش بین اجرای گود و سازه‌های سطحی و زیرسطحی مجاور یک مساله پیچیده است که رفتار زمین دربرگیرنده یکی از مهمترین و تاثیرگذارترین فاکتورها در این مساله است. بنابراین استفاده از یک مدل منطقی از رفتار محیط دربرگیرنده به منظور پیش‌بینی بزرگا و چگونگی توزیع میدان جابجایی امری ضروری است. استفاده از تحلیل‌های عددی در مسائل ژئوتکنیک به عنوان ابزاری برای کنترل و بهینه سازی فعالیت‌های مهندسی رشد چشمگیر و گسترده‌ای داشته است. با این وجود کیفیت پیش‌بینی پاسخ یک مساله ارتباط تنگاتنگی با کیفیت داده‌های ورودی

^۱ دانشجوی دکتری مکانیک سنگ، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

^۲ استادیار دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

^۳ دانشجوی دکتری مکانیک سنگ، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر