



بررسی قابلیت مدل خاک سخت شونده و مور - کولمب در ارزیابی میزان تغییر شکلهای واقعی ناشی از گودبرداری بر اساس پایشها (مطالعه موردی)

مجید مرادی^۱، علیرضا مجنونی^۲، آسیه نعیمی^{۳*}

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تهران

۲ و ۳- کارشناس ارشد مهندسی عمران - شرکت خاک و سنگ

asieh.naeemi@yahoo.com

خلاصه

با توجه به وجود مدل‌های مختلف برای شبیه سازی رفتار خاک در نرم افزارهای عددی، استفاده از مدلی که رفتار واقعی خاک را به نحو مناسبی نشان دهد از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در این تحقیق مطالعه ای بر روی نتایج تحلیل المان محدود با فرض استفاده از مدل‌های خاک سخت شونده و مور-کولمب بر اساس مطالعه موردی در گودی به ارتفاع تقریبی ۳۴ متر در شمال تهران که با استفاده از استرند و پد بتی پایدارسازی شده است، انجام شد و در پایان تغییر شکلهای حاصل از تحلیل‌ها با نتایج پایش‌های موجود به روش میکروژئودزی مقایسه گردید. بررسی‌ها نشان داد استفاده از مدل مور-کولمب به ویژه برای گودبرداری‌های عمیق، نه تنها الگوی صحیحی برای تغییر شکلهای نشان نمی‌دهد، بلکه مقادیر جابجایی‌ها نیز با مقادیر واقعی ارائه شده در پایش‌ها تفاوت زیادی دارد.

کلمات کلیدی: مدل خاک سخت شونده، مدل مور-کولمب، گودبرداری، تغییر شکل، پایش.

۱. مقدمه

تأمین پایداری گودبرداری‌ها در حال انجام به منظور جلوگیری از هرگونه مخاطرات احتمالی در محیط‌های شهری امر بسیار مهمی است. این نوع از سازه‌های نگهدارنده دارای رفتار پیچیده‌ای می‌باشند و بسته به عوامل متعددی همچون اندرکنش المانهای تسلیح و خاک و مراحل اجرا و ... این پیچیدگی نیز متغیر بوده و می‌تواند رفتار سیستم سازه نگهدارنده‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. در عمل به منظور مطالعه اندرکنش بین خاک و سازه و ارزیابی رفتار سیستم دیوار-خاک، از مدلسازی عددی با استفاده از نرم‌افزارهای گوناگون و بر اساس روشهای عددی مختلفی مانند اجزاء محدود (اسمیت و سو ۱۹۹۷ [1]، ژانگ و همکاران ۱۹۹۹ [2]، فان و لو ۲۰۰۸ [3]، اجزاء مجزا (کیم و همکاران ۱۹۹۷ [4]) و تفاضل محدود (سیوا کومار بابو و همکاران ۲۰۰۲ [5]) استفاده می‌شود.

بر اساس تحقیقات انجام شده قبلی (برینک گرو و همکاران ۲۰۰۶ [6]) مشخص شد که دقت مدلسازیهای عددی تا حد زیادی به مدل رفتاری و انتخاب مقادیر مناسب برای پارامترهای مدل بستگی دارد (کالولو و فینو ۲۰۰۴ [7]). برای مدلسازی عددی سیستم پایدارسازی گودبرداری‌ها، عمدتاً از مدل رفتاری مرتبه اول موهر-کولمب و مدل خاک سخت شونده استفاده می‌شود (کیم و همکاران ۱۹۹۷ [4]، ژانگ و همکاران ۱۹۹۹ [2]، سیوا کومار بابو و همکاران ۲۰۰۲ [5]، فان و لو ۲۰۰۸ [3]، ورمیر و همکارانش ۱۹۹۹ [8]). مدل خاک سخت شونده، یک مدل پیشرفته برای مدلسازی رفتار انواع مختلف خاک‌هاست. با توجه به وجود تعدادی پارامتر اضافی در این مدل نسبت به مدل مور-کولمب، که هم سخت شونده‌گی برشی و هم سخت شونده‌گی فشاری را در آزمایش سه محوری خاک در نظر می‌گیرد، برای مسایلی که شامل کاهش تنش موثر متوسط به همراه بسیج شدن مقاومت برشی‌اند، بسیار دقیق است. این شرایط در گودبرداری‌ها و احداث تونل‌ها ایجاد می‌شود زیرا در این مسایل، خاک در معرض باربرداری است و خاکی که تحت تنشهای برشی است، سختی نسبتاً کمتری پیدا می‌کند که در این مدل، لحاظ شده‌است. استفاده از این مدل رفتاری نیازمند عملیات پیچیده

^۱ معاونت فنی مهندسی شرکت خاک و سنگ

^۲ کارشناس طراحی دفتر فنی شرکت خاک و سنگ

^۳ کارشناس طراحی دفتر فنی شرکت خاک و سنگ