

مدلسازی سه بعدی گودهای میخکوبی شده با توجه به اثر سربار اعمالی و اندرکنش خاک و میخ

سعید هاشمی^۱، جعفر بلوری بزاز^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی، گروه عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

saeed_hashemi1986@yahoo.com

bolouri@um.ac.ir

خلاصه

یکی از مسائل مهم مهندسی عمران در مناطق شهری، پایداری جداره های قائم و شیب دار خاکی است. از روش های نسبتاً جدید که روز به روز در محیط های شهری داخل و خارج کشور به منظور پایداری گودها رواج پیدا نموده است، روش میخکوبی می باشد. چال های حفاری معمولی تحت اثر بارهای وارده، حتی در اعماق کم، بارها ریزش نموده و از سرعت کار کاسته شده و تلفات جانی و هزینه های اقتصادی غیر قابل پیش بینی را موجب شده است. علاوه بر آن ریزش چال های حفاری از سوی دیگر موجبات سستی خاک و از دست دادن تراکم آن را فراهم می سازد که به طبع آن باعث تحمیل تغییر شکل بیشتر افقی و عمودی در سطح زمین می شود. این تحقیق ضمن معرفی این مشکل در گودبرداری های عمیق، با مدل سازی عددی بوسیله نرم افزار المان محدود Plaxis 3D Foundation، به بررسی چگونگی تاثیر میزان سربار بر رفتار گودها و پایداری چال های حفاری می پردازد.

کلمات کلیدی: گودبرداری، سربار، میخکوبی، اندرکنش خاک و میخ، Plaxis 3D Foundation

۱. مقدمه

با رشد روز افزون جمعیت و کمبود فضای شهری مناسب جهت ساخت و سازها تمایل به ساخت ساختمان های بلند مرتبه افزایش یافته که این امر به نوبه خود نیاز به گودبرداری را افزایش داده است که برای پایداری آن ها روش های متفاوتی پیشنهاد می شود. یکی از این روش ها که امروزه کاربرد فراوانی دارد، روش پایداری توسط سیستم میخ کوبی می باشد. در این روش جداره های خاکی ناپایدار ناشی از گودبرداری با استفاده از شبکه ای از میلگردهای فولادی که تا عمق مشخصی در خاک فرو رفته و در پوششی از دوغاب سیمان قرار دارد، پایدار می شود. امروزه روش میخکوبی خاک (Soil nailing) بعنوان یکی از سازه های حائل دیواره گود، جایگزین سازه های متداول شده است. پایداری در روش میخ کوبی به این صورت است که ابتدا میخ هایی (آرماتور) درون دیواره گود قرار گرفته و سپس عملیات تزریق در اطراف میخ ها انجام می شود. برتری های این روش نظیر سرعت و سهولت انجام کار و هزینه اقتصادی کم، آن را بعنوان یکی از روش های برتر در حفاظت دیواره گودبرداری ها مطرح نموده است. صرف نظر از مشکلاتی که این روش در پایداری بعضی از خاک ها نظیر رس اشباع عادی تحکیم یافته با آن مواجه است، ملاحظات اجرایی آن در برابر خاک های با چسبندگی و تراکم کم باید مد نظر قرار گیرد. در تحقیق حاضر برای مدل کردن میخ ها از نرم افزار جزء محدود Plaxis 3D Foundation استفاده گردیده است. سربارهای مختلف بر مدل ها اعمال گردیده و در نهایت اثر تغییرات سربار و وزن مخصوص خاک با توجه به اندرکنش خاک و میخ به صورت نمودار ارائه شده و سرانجام به تحلیل نمودارها و ارائه نتایج صورت گرفته است.

۲. تاریخچه میخ کوبی و مطالعات صورت گرفته بر مدل سازی عددی بیرون کشیدگی میخ

روش میخ کوبی خاک برگرفته از روش تونل سازی جدید اتریشی NATM که ترکیبی از شاکریت مسلح و پیچ مهار برای ایجاد یک محافظ انعطاف پذیر در ساخت حفاری های زیرزمینی است می باشد [۱]. این روش اولین بار در آمریکای شمالی در اواخر دهه ۱۹۶۰ و نیز در کانادا برای حفاظت گودبرداری های موقتی ساختمان های صنعتی و مسکونی بکار رفت.