



روابط پیشنهادی و روشی حدی جهت تعیین مقاومت بیرون کشیدگی میخ یا نیل از درون خاک

علی اولیائی^۱

۱- دانشجوی دکتری عمران، خاک و پی، دانشگاه سمنان
oliaee@mshdiau.ac.ir

خلاصه

ظرفیت بیرون کشیدگی میخ یا نیل و مهار یا انکر از عوامل مهم تاثیر گذار در طراحی سیستم سازه های نگهبان متشکل از میخ و مهار در گودبرداریها می باشد. این مقاومت یا ظرفیت به پارامترها و فاکتورهای متعددی از جمله جنس و بافت خاک و پارامترهای مقاومت برشی، وزن مخصوص و تراکم، عمق استقرار میخها، میزان سربار و قطر گمانه حفاری شده، شیوه اجرا، میزان فشار دوغاب تزریق و زاویه حفاری و اجرای نیل نسبت به افق و غیره بستگی دارد. کد FHWA و همچنین PTI روابط و مقادیر پیشنهادی و مستقل از عمق و تابع فقط جنس خاک پیشنهاد می نماید. در این تحقیق روابط پیشنهادی منطبق بر روش حفاری در شرایط حدی ظرفیت بیرون کشیدگی میخ و دوغاب یا گروت سیمانی از درون خاک ارائه می گردد و با نتایج تحقیقات و روابط و تحلیل‌های عددی ارائه شده در دومین کنفرانس مهندسی ژئوتکنیک (حداد - اولیائی، ۱۳۹۴) و مقادیر کدها مقایسه و صحت سنجی میگردد.

کلمات کلیدی: حداکثر ظرفیت بیرون کشیدگی PULL OUT، میخ یا نیل، روابط پیشنهادی، روش حدی، FHWA.

مقدمه

میخ گذاری یا نیلینگ از روشهای کاربردی و متداول و گاهی منحصر بفرد در اجرای سازه نگهبان در گودبرداریهای عمیق می باشد. بکارگیری روشهای میخ گذاری و همچنین مهارسازی یا انکراژ علیرغم مشکلات استفاده از محدوده ی خارج از حریم مالکیت، در بسیاری از موارد از جمله شیوه های اجرایی مناسب سازه نگهبان در گودبرداریهای عمیق است که امکان استفاده حداکثر از فضای داخل گود را در شرایط اجرایی داخل گود و امکان مانور ماشین آلات را فراهم می آورد. در میخ گذاریها ابتدا حفاری با قطر اغلب بین ۱۰۰ الی ۱۵۰ میلیمتر و در طولهای مناسب و محاسباتی تابع عمق کارگذاری میخ از سطح خاک، عمق نهایی گود، نوع و جنس خاک اعم از ریزدانه و یا دانه ای بودن بافت خاک و پارامترهای مکانیکی خاک شامل پارامترهای مقاومت برشی و وزن مخصوص و پارامترهای رفتاری از جمله مدول ارتجاعی و ضریب پواسن و یا سایر پارامترهای رفتاری غیر ارتجاعی، زاویه شیب حفاری نسبت به افق، نوع دوغاب تزریقی در چالهای مورب حفاری شده شامل تزریق ثقلی و یا تحت فشار (که اغلب در میخ گذاریها از نوع ثقلی است)، میزان سربار وارد بر سطح خاک و فواصل افقی و قائم آنها از یکدیگر انجام شده و پس از کارگذاری میخ یا مفتول فولادی مناسب، تزریق دوغاب سیمانی در اطراف میخ صورت میگیرد. میخهای فولادی غالباً از نوع فولاد آجدار و مقاوم با حد تسلیم حداقل ۴۰۰ مگاپاسکال می باشد بر خلاف مهار یا انکر که بصورت پیش تنیده اجرا شده و پس از تزریق تحت فشار توده انتهایی طول انکر و سخت شدن نسبی آن اقدام به پیش تنیده کردن کابلهای مهار توسط جک میگردد و توده خاک از ابتدا پیش فشرده میگردد، در میخ یا نیل عملکرد بصورت غیر فعال است و تا تغییر شکل ناحیه گوه لغزش خاک دیواره فعال نگردد عملاً وارد عمل نمی گردد و بسبب تنشهای برشی بین توده تزریق و خاک اطراف آن رخ نمی دهد. [۱]

در این مقاله عمدتاً با توجه به مطالعات و تحقیقات انجام شده تا کنون و مطالعات نویسندگان و روابط مکانیک خاک و تعادل حدی و تحلیل‌های عددی بکمک نرم افزار PLAXIS ۲D و تحلیل حدی بکمک نرم افزار SNAIL به ظرفیت بیرون کشیدگی (pull out) میخ یا نیل از درون خاک پرداخته شده است. همچنین با ضوابط و معیارهای کد یا استاندارد FHWA [۲]، بحث هفتم مقررات ملی ساختمان ایران و سایر پیشنهادات مقایسه گردیده است و روابط پیشنهادی نویسندگان ضمن مقایسه با موارد فوق ارائه گردیده است و روابط حدی کاربردی جهت محاسبه ظرفیت بیرون کشیدگی نتیجه گیری شده است. [۳]