



Namatek
True Education

Excavation Stabilization

www.namatek.com

۶ روش متداول برای
پایدارسازی گود

فهرست مطالب

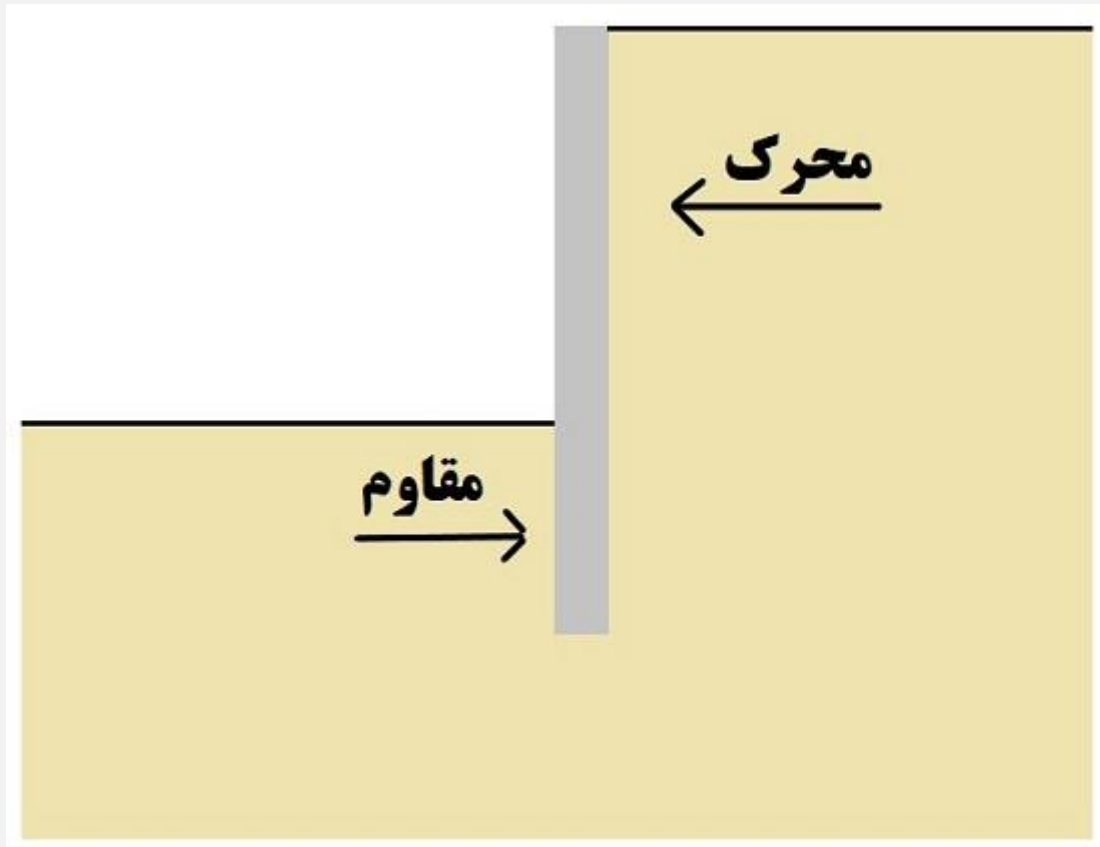
۱. نیروهای وارد بر یک گود
۲. چگونگی پایدارسازی گود (Excavation Stabilization)

عملیات پایدارسازی گود در جریان گودبرداری هایی که در مناطق مختلف به منظور ایجاد فضاهای زیرزمینی مانند پارکینگ اجرا می شوند، از مراحل اساسی به شمار می رود. معمولاً در بسیاری از پروژه های ساختمانی، زمین به صورت قائم یا نزدیک به آن گودبرداری می شود. به منظور جلوگیری از ریزش احتمالی و تبعات منفی ناشی از آن بایستی از روش های مختلف برای پایدارسازی گود استفاده شود. برای کسب اطلاعات بیشتر در رابطه با این موضوع با ما همراه باشید.

#۱ نیروهای وارد بر یک گود

پیشرفت روزافزون زندگی در شهرها و توسعه مناطق شهری در جهان باعث شده است تا بیش از هر زمان دیگری برای احداث سازه های جدید در مجاورت ساختمان های موجود گودبرداری صورت پذیرد. زمانی که در یک محل گودبرداری صورت می گیرد و دیواره ای قائم از خاک ایجاد می شود، دو دسته نیرو بر این دیواره اعمال می شوند:

- نیروهای مقاوم: نیروهای مقاوم به نیروهایی مانند نیروهای ناشی از سازه های نگهبان و پارامترهای ذاتی خاک اطلاق می گردد که تمایل به ایجاد پایداری در دیواره گود و جلوگیری از ریزش آن دارند.
- نیروهای محرک: نیروهای محرک به نیروهایی مانند سربار وارده از سوی ساختمان مجاور و یا وزن خاک گفته می شود که تمایل به تخریب دیواره گود دارند.



#۲ چگونگی پایدارسازی گود (Excavation Stabilization)

با توجه به مطالب فوق، اگر برآیند نیروهای مقاوم بیشتر از برآیند نیروهای محرک باشد، دیواره گود پایدار است؛ در غیر این صورت ریزش خواهد کرد.

روش های جلوگیری از ریزش گود عبارت اند از:

۱. ساخت سازه های نگهبان در مجاورت گود

۲. اصلاح هندسه گود

۳. بهبود پارامترهای ذاتی خاک

انتخاب هرکدام از روش ها بستگی به موارد زیر دارد:

- شرایط پروژه
- نوع خاک
- فضای موجود

و...

در ادامه تعدادی از روش های پایدارسازی گود را معرفی می کنیم.

۱-۲# گودبرداری شیب دار (Sloped Excavation)

در صورت وجود محوطه های خالی در مجاورت گود و امکان خاک برداری به صورت باز، می توان با شیب دار یا پلکانی کردن دیواره های گود، آن را پایدار نمود. در این روش هیچ گونه سازه یا مهارى استفاده نمی شود؛ با این وجود اگر بازه زمانی در معرض هوا قرار گرفتن سطح گودبرداری شده زیاد باشد، می توان با استفاده از شاتکریت (Shotcrete) یا ورق های پلاستیکی از آن در برابر هوازدهی و بارندگی محافظت کرد. این روش اجرای آسانی دارد و در گودبرداری های بسیار کم عمق، مقرون به صرفه است. با این حال به دلیل حجم بالای خاک برداری و ورود به حریم زمین های مجاور، مناسب مناطق شهری نیست.



#۲-۲ استرات یا مهار متقابل (Strut)

در این روش با استفاده از اعضای فشاری که داخل گود قرار می گیرند، نیروهای وارده از سمت توده خاک دیواره گود به دیواره رو به رو یا مجاور منتقل می شوند. سازه نگهبان در این روش از تیر و ستون های فولادی و یا بتنی تشکیل شده است. همچنین مابین اعضای قائم در دیواره گود معمولا از شاتکریت هم استفاده می کنند. عیب اصلی این روش پایدارسازی گود، اشغال بخشی از فضا و ایجاد محدودیت به منظور ادامه عملیات عمرانی است که باعث می شود سختی عملیات خاکبرداری و حمل خاک از داخل گود به بیرون بیشتر شود. از این روش بیشتر در گودهای کم عرض و با عمق زیاد استفاده می شود و با توجه به این که هیچ گونه ورودی به زمین های مجاور ندارد، کاملا مناسب مناطق شهری است.



#۲-۳ سازه نگهبان خریایی برای پایدارسازی گود (Truss Structure)

متداول ترین روش برای پایدارسازی گود در مناطق شهری، استفاده از سازه های نگهبان خریایی است. به کار گیری این سیستم به تجهیزات خاصی نیاز ندارد. این سیستم متشکل از اعضای قائم در دیواره گود و اعضای مورب به سمت داخل گود است. بخشی از سیستم نگهداری مورد استفاده در این روش می تواند بازتابی شود و در پروژه های دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

از معایب این سازه این است که استفاده از آن به دلیل اشغال فضای داخل گود توسط اعضای مایل در گودبرداری های کم عرض منجر به ایجاد

مشکلاتی می شود. به علاوه در گودبرداری های عمیق نیز استفاده از آن ها توصیه نمی شود.



#۲-۴ میخ کوبی از روش های پایدارسازی گود (Nailing)

پایدارسازی گود به روش میخ کوبی به معنای استفاده گروهی از میلگردهای مایل نزدیک به هم است که در دیواره گود فرو رفته اند. این میلگردها داخل گمانه های کوچکی که با زاویه ۱۰ تا ۲۰ درجه نسبت به زیر سطح افق در خاک قرار گرفته اند، فرورفته و اطراف آن ها به منظور جلوگیری از خوردگی و ایجاد درگیری بهتر با خاک اطراف، با مخلوطی از دوغاب سیمان پر می گردد. میلگردهای مذکور در حین اجرا تحت تنش های کششی قرار می گیرند و باعث پایداری دیواره گود می شوند. پس از

اجرای میخ کوبی درنهایت یک لایه شاتکریت به همراه یک شبکه مش به ضخامت ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر روی سطح گود اجرا می گردد. اجرای شاتکریت روی سطح گودبرداری شده باعث جلوگیری از هوازدگی و فرسایش سطح آن و پایدارسازی بیشتر گود می شود.

از مزایای این روش امکان استفاده در فضاهای محدود و سرعت بالا در اجرا است. با این حال معایبی نیز دارد که ایجاد تغییر شکل زیاد در توده خاک و احتمال آسیب رساندن به زمین های مجاور از جمله این معایب هستند. لازم به ذکر است که در صورت استفاده از روش میخ کوبی باید مجوزهای مربوطه و رضایت از همسایه ها اخذ گردد.



#۵-۲ پایدارسازی گود به روش انکراژ (Anchor)

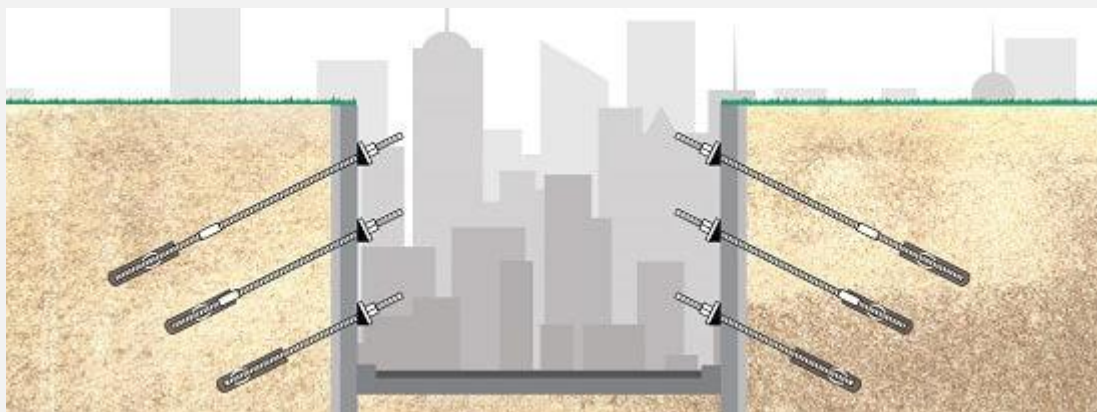
این روش شباهت زیادی به روش میخ کوبی دارد. با این تفاوت که میلگردهای مورد استفاده در این روش، پس تنیده می شوند و دیواره گود به توده خاک پشت آن دوخته می شود.

یک انکر از سه قسمت تشکیل شده است:

- قسمت گیردار (Bond): باعث ایجاد اصطکاک با خاک اطراف انکر می شود.
- قسمت آزاد (Unbond): که باعث انتقال نیرو از قسمت گیردار به سر انکر می شود.
- سر انکر (Anchor Head): که کابل ها در آن قفل شده و نیروی انکراژ را به دیواره منتقل می نماید.

توانایی این روش به دلیل استفاده از کابل های پس تنیده و مونوبارها (Monobar Anchors)، نسبت به روش میخ کوبی بیشتر بوده و مدت زمان کمی برای اجرای آن مورد نیاز است؛ اما هزینه های اجرایی آن بیشتر است. در گودبرداری های عمیق، پایدارسازی گود به روش انکراژ نسبت به روش میخکوبی بیشتر توصیه می شود.

لازم به ذکر است که استفاده از انکراژ در خاک های رسی به علت ماهیت آن ها اغلب مورد توصیه متخصصان و صاحب نظران این امر نیست.

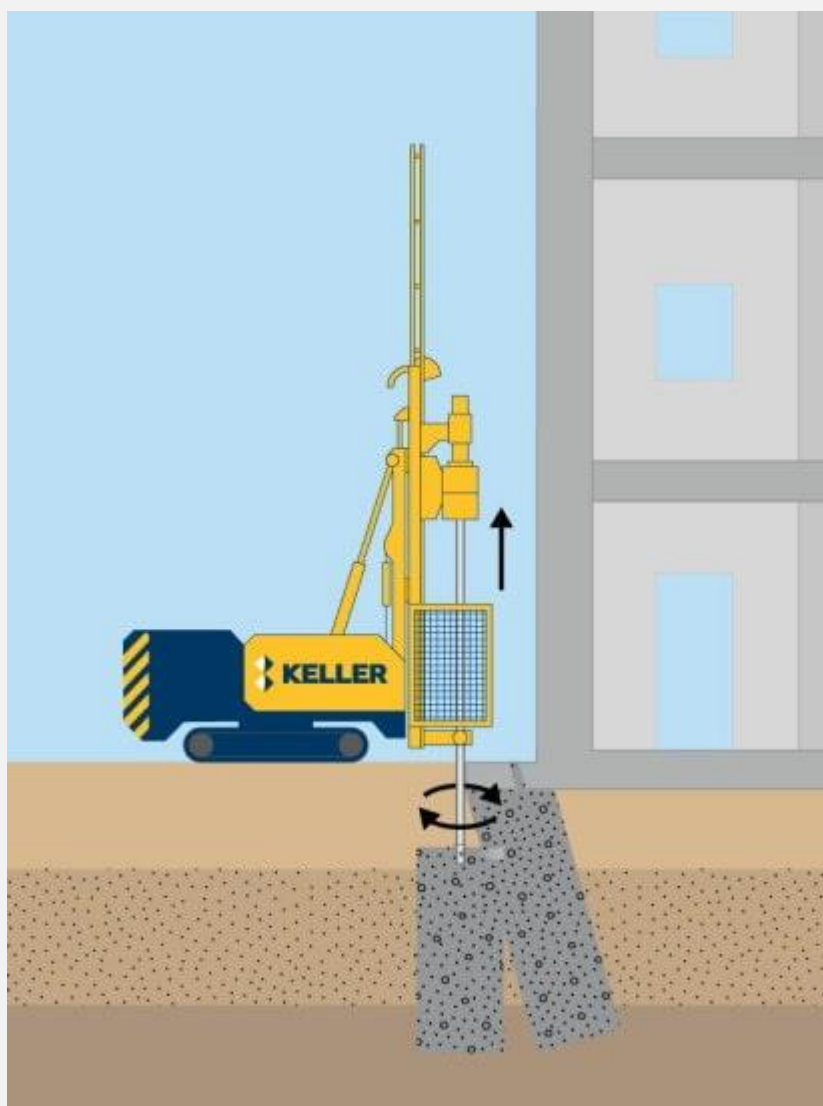


#۲-۶ بهسازی زمین (Ground Improvement)

در زمین های دارای خاک بسیار سست از این روش استفاده می گردد. در بهسازی زمین، قبل از گودبرداری، خاک موجود در محل به کمک دو روش زیر بهسازی می شود:

۱. جت گروتینگ (Jet Grouting):

در این روش پیش از انجام عملیات گودبرداری، ملات ماسه و سیمان توسط ماشین آلات به خصوصی به درون زمین و در امتداد دیواره گود تزریق می گردد.



۲. اختلاط عمیق (Deep Mixing):

در این روش در امتداد دیواره گودبرداری ستون هایی توسط ماشین های حفاری با محور توخالی ایجاد با مخلوطی متشکل از خاک و سیمان و یا خاک و آهک پرمی گردند.

