

به نام خدا

گودبرداری و عملیات خاکی

دکتر مهدی روانشادنیا



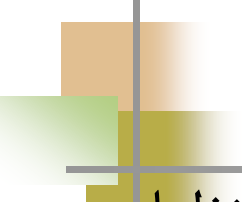
تعریف عملیات خاکی

- عملیات خاکی عبارتست از کلیه عملیات لازم جهت تمیز کردن بستر و حریم منطقه مورد نظر از درختان و ریشه گیاهان، برداشت خاک های نباتی و نامرغوب، خاکبرداری، گودبرداری، خاکریزی و کوبیدن خاک و بالاخره کارهای حفاظتی به منظور اجرای عملیات فوق.



تعریف خاکبرداری و گودبرداری

- خاکبرداری و گودبرداری: کلیه عملیات جهت برداشت خاک های محوطه، گودبرداری پی ساختمان ها و محل ابنیه فنی تاسیسات، برداشت خاک از منابع قرضه با وسایل، تجهیزات و ماشین آلات مورد تایید تا تراز رقوم های خواسته شده در نقشه های اجرایی و دستورالعمل های دستگاه نظارت.



فرایندهای پیش از گودبرداری

- پیاده سازی دقیق محل اجرای عملیات با حضور نمایندگان دستگاه نظارت و کارفرما
- تهیه صورتمجلس برداشت و تحویل زمین
- تایید نوع و تعداد ماشین آلات مطابق برنامه زمانبندی توسط دستگاه نظارت



عملیات خاکی و گودبرداری-دکتر مهدی
روانشادنیا

برداشت خاک های نباتی

- خاک فرسوده یا نباتی به خاکی اطلاق می شود که برای تحمل بارهای وارده از طرف سازه مناسب نباشند.
- لایه های این خاک شامل مواد آلی، ریشه های گیاهان و درختان پوسیده و خاک های هوازده می باشد.
- خاک های نباتی برای استفاده در خاکریزها نیز نامناسب می باشد.
- بطور کلی برداشت حدود ۱۵ سانتیمتر از سطح خاک در تمامی موارد توصیه می شود. همچنین تهیه صورتمجلس آن نیز لازم و ضروری می باشد.

خاکبرداری

■ خاکبرداری جهت مقاصد زیر انجام می گیرد:

■ تسطیح، شیب بندی و آماده نمودن محل پی

■ ایجاد راه های ارتباطی

■ تامین خاک از منابع قرضه

■ عملیات خاکبرداری و رگلاژ سطوح بدون پوشش بایستی همزمان صورت گیرد.

■ فعالیت های پس از خاکبرداری بایستی بلافاصله پس از خاکبرداری انجام شده و در هر حالت سطوح خاکبرداری شده نبایستی بیش از ۷۲ ساعت در معرض عوامل جوی و باران قرار گیرند.

خاکبرداری

- در خاکبرداری باید دقت کافی به عمل آورد تا از خاکبرداری اضافی و از بین رفتن مصالح در کف جدارها خصوصا در مقاطعی که بتن ریزی در آنها انجام می گیرد جلوگیری به عمل آید.
- در صورت انجام خاکبرداری اضافی باید محل تا تراز خواسته شده با مصالح مناسب و یا بتن سازگار با خورندگی خاک و حداقل با بتن C15 ترمیم و رگلاژ گردد.



عملیات خاکی و گودبرداری-دکتر مهدی
روانشادنیا

پی کنی و گودبرداری

■ منظور از پی کنی و گودبرداری انجام عملیات خاکی برای کندن محل پی ساختمان ها در محوطه ساختمان و نظایر آن با دست یا ماشین آلات مناسب طبق رقوم های خواسته شده در نقشه ها می باشد.

■ پی کنی ساختمان در دیوارقائم محدود به سطوح خارجی پی ها و در سطوح افقی محدود بین رقوم زیرین بستر پی و رقوم زمین طبیعی، زمین تسطیح شده یا محل خاکریزی شده است.

پی‌کنی و گودبرداری

■ عملیات گودبرداری بایستی با دیواره قائم صورت پذیرد مگر آنکه نوع خاک حفاری جدار گود به صورت شیبدار را اجتناب ناپذیر سازد. در این صورت عملیات حفاری و شیب جدار گود با تایید دستگاه نظارت تعیین و جهت اجرا به پیمانکار ابلاغ می‌گردد.

■ در پی‌کنی‌ها سعی بر اینست که تاجایی که امکان دارد از قالب بندی اجتناب شود و با استفاده از اضافه پی‌کنی و پلاستیک بتن ریزی انجام شود.

پی کنی و گودبرداری

■ در صورتیکه قالب بندی اجتناب ناپذیر باشد می توان با تایید دستگاه نظارت به میزان مورد نیاز و حداکثر تا ۷۰ سانتی متر در پایین ترین نقطه به ابعاد پی کنی اضافه نمود.

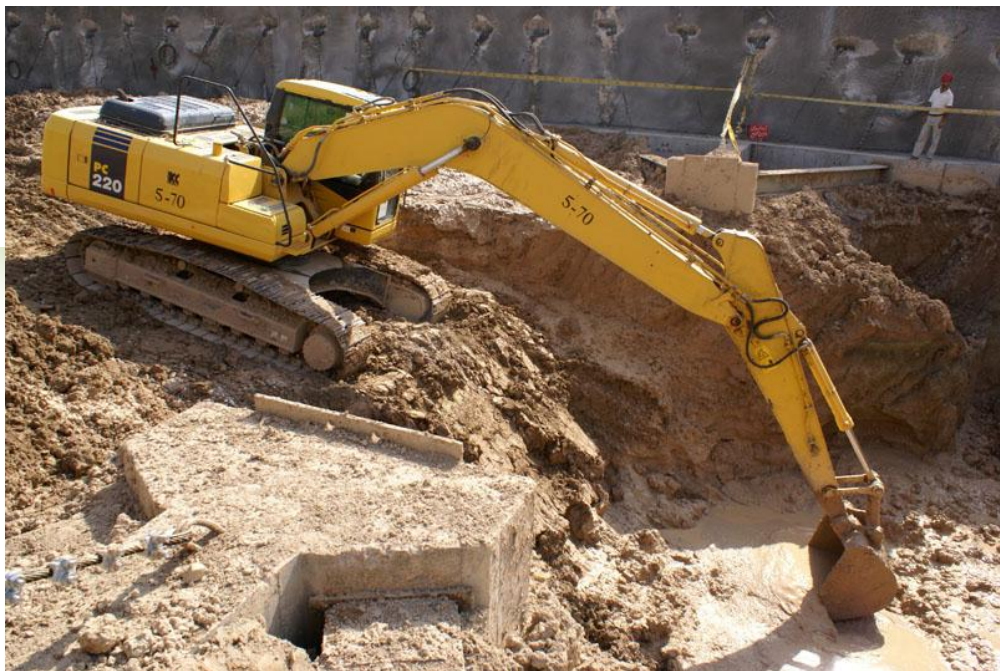
■ چنانچه عملیات گودبرداری با استفاده از ماشین انجام شود بایستی ۱۵ سانتیمتر نهایی با دست برداشته شود و طبق رقوم و شیب های داده شده در نقشه های اجرایی تنظیم و رگلاژ شود.

پی کنی و گودبرداری

- کف پی بایستی از نفوذ آب برف، یخ یا پرشدن با هرگونه مصالح و ضایعات مصون بماند.
- به منظور جلوگیری از نفوذ آب بسته به مورد باید از روش های متداول نظیر احداث دیوار آب بند پلاستیک، سپرکوبی، انحراف مسیر آب زهکش، پمپاژ و غیره استفاده کرد.

خاکبرداری در زمین های لجنی

- زمین های لجنی و آبدار، خاک های اشباع شده از آب و حاوی مواد آلی بوده که تحمل وزن ساختمان را نداشته و در اثر بارگذاری گسیخته می شوند.
- در زمین های لجنی بایستی حتی الامکان از ماشین آلات کوچک، سبک و سطح اتکای زیاد استفاده شود.
- در مواردی که عمق و حجم لجن زیاد باشد، پیمانکار بایستی براساس دستور نظارت ابتدا با روش های مورد تایید نسبت به پایدار ساختن لجن اقدام نموده و پس از آن اقدام به عملیات خاکبرداری کند.



عملیات خاکی و گودبرداری دکتر مهدی
روانشادنیا

خاکبرداری در زمین های سنگی

■ جهت پی کنی در زمین های سنگی روش های زیر موجود است:

■ استفاده از پیکور

■ استفاده از مواد منبسط شونده

■ استفاده از مواد ناریه و انفجار

■ حفاری با استفاده از مواد منفجره بایستی در فاصله ای بیش از یکصد متر از ساختمان های ساخته شده انجام گیرد.

■ شکاف ها و ناهمواریهایی که احتمالا در بسترهای سنگی ایجاد شده اند بایستی قبل از پی سازی مطابق دستور دستگاه نظارت با بتن و ملات پر و

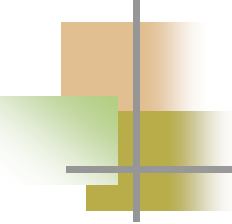
16 تسطیح شود.



عملیات خاکی و گودبرداری-دکتر مهدی
روانشادینیا

حفاظت بدنه پی ها و گودها

- این فعالیت عبارتست از قراردادن و بستن حائل‌های موقت به منظور جلوگیری از ریزش‌های احتمالی و تامین ایمنی کامل به هنگام عملیات ساختمانی
- شکل و نوع حفاظت بدنه به عوامل مختلفی نظیر جنس خاک، عمق گودبرداری، ارتعاشات ایجاد شده در اثر ترافیک، مدت زمان تداوم عملیات، وجود آبهای زیرزمینی و... بستگی دارد.
- استفاده از سپرها، حایل‌های نگهدارنده و پشت بندها از مهمترین روش‌ها می باشد.



خاکریزی

عملیات خاکی و گودبرداری-دکتر مهدی
روانشادنیا

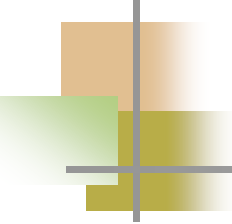
اصلاح مصالح رسی

■ استفاده از خاک رس با درصد تورم بالا به منظور خاکریزی زیر پی یک کف ساختمان ها به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

■ چنانچه به علت نبود خاک مناسب از خاک رس قابل تورم استفاده شود، می توان رطوبت را به میزان یک تا دو درصد بیشتر از رطوبت بهینه در نظر گرفت.

■ جهت کم کردن خاصیت خمیری این خاک ها می توان از آهک استفاده نمود. آهک باعث کنترل پلاستیسیته، بالابردن کارایی سیلت و رس و کاهش آب آزاد خاک می شود.

انواع خاکریز



خاکریزهای باربر



خاکریزهای پرکننده

خاکریزهای باربر

- خاکریز باربر عبارتست از خاکریزی که بارهای استاتیکی وارده از شالوده و کف ساختمان و نیز بارهای دینامیکی حاصل از ماشین آلات و تاسیسات را تحمل می نماید.
- خاکریزهای باربر بایستی به نحوی اجرا گردند که قابلیت تراکم های بعدی خاک به حداقل ممکن برسد.
- اجرای خاکریز روی بستر خاک های قابل انقباض مجاز نبوده و استفاده از رس با خاصیت خمیری و قابلیت تورق زیاد مجاز نمی باشد.

خاکریزهای پرکننده

- برای پرکردن اطراف پی ساختمان ها، دیوارهای حائل، ترانشه لوله ها و مشابه آن از خاکریزهای پرکننده استفاده می شود.
- اصل بر اینست که از مصالح خاکبرداری شده در محل برای خاک های پرکننده استفاده شود در غیر اینصورت می توان از قرضه خاک مناسب را تامین کرد.
- در صورت عدم دسترسی به خاک مناسب در محل می توان از مصالح جایگزین نظیر بتن سبک و شفته آهکی استفاده نمود.

آماده سازی بستر خاکریز

این مرحله شامل عملیات زیر می باشد:

1. برداشت خاک های نباتی مطابق نظر دستگاه نظارت

2. اگر زمین بستر خاکریزی از جنس خاک های ریزدانه سیلیسی یا رسی باشد ابتدا به عمق حداقل ۱۵ سانتیمتر بستر شخم زده شده و سپس با تراکم خواسته شده کوبیده شود.

3. چنانچه زمین بستر خاکریز از مصالح شن و ماسه باشد باید سطح کار با تراکم مورد نظر رگلاژ و کوبیده شود.

4. چنانچه لازم باشد خاکریزی روی سطوح بتنی انجام شود قبل از اجرای عملیات بایستی سطح بتن کاملاً تمیز و مرطوب باشد.

5. چنانچه خاکریزی روی سطح سنگی باشد بایستی از نبود سنگ های سست و مواد اضافی دیگر اطمینان حاصل کرد و پس از تمیز و مرطوب کردن سطح اقدام به خاکریزی نمود.



عملیات خاکی و گودبرداری-دکتر مهدی
روانشادنیا

خاکریزی در خاکریزهای باربر

■ عملیات خاکریزی باید به صورت لایه های افقی صورت گیرد و نحوه توزیع و پخش مصالح در لایه های خاکریز باید چنان باشد که در هیچ قسمت از کار حفره و سوراخ به وجود نیامده و مصالح به صورت یکنواخت پخش گردد.

■ فاصله تخلیه مصالح خاکریزی در محل بایستی با توجه به ضخامت، جنس و میزان تراکم مصالح بایستی تعیین گردد.

■ تنظیم و پخش باید به نحوی صورت گیرد که پس از عمل تراکم سطح و ضخامتی کاملاً یکنواخت حاصل شده و در جسم خاکریز فضاهای خالی با رگه های مجزا و دانه بندی غیرپیوسته مشاهده نشود.

خاکریزی در خاکریزهای باربر

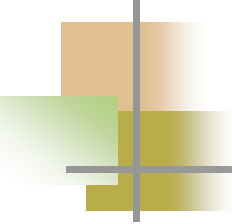
- ضخامت لایه ها بایستی به نحوی تعیین گردد که پس از عملکرد و تحویل تراکم مورد نظر هیچ گاه ضخامت لایه تمام شده از ۱۵ سانتی متر تجاوز ننماید.
- حداکثر ضخامت خاک قبل از کوبیدن با توجه به نوع خاک، ماشین آلات بکار گرفته شده و تجربیات کارگاهی با روش سعی و خطا مشخص می شود. در هر صورت ضخامت لایه خاک ریزدانه نکوبیده از ۳۰ سانتیمتر تجاوز نمی نماید.

خاکریزی در خاکریزهای باربر

- به طور کلی مصالح بایستی حداقل با تراکمی معادل ۱۰۰٪ روش پروکتور استاندارد و یا ۹۵٪ آشتو اصلاح شده کوبیده شود.
- جهت تراکم بسته به نوع خاک و محل اجرا از غلتک های چرخ لاستیکی، استوانه ای صاف، پاچه بزی، پاچه فیللی یا ویبراتورهای کشنده استفاده می شود.
- تعداد گذرهای متوالی در هر نوار و هر لایه باید چنان باشد که تراکم مورد نظر حاصل شود. همچنین روی هم افتادگی گذرهای متوالی نباید کمتر از ۳۰ سانتیمتر اختیار شود.

خاکریزی در خاکریزهای پرکننده

- پخش لایه ها و کوبیدن خاک های پرکننده باید با روش های سبک دستی مانند استفاده از غلتک های کوچک دستی به نحوی صورت گیرد که هیچ گونه صدمه به سازه وارد نشود.
- پخش لایه ها به صورت افقی بوده و ضخامت آن پس از کوبیدن نباد از ۱۵ سانتیمتر تجاوز نماید.
- مقدار کوبیدگی خاک های پرکننده به طور کلی حدود ۹۵٪ روش پروکتور استاندارد می باشد.



ایمنی عملیات خاکی

عملیات خاکی و گودبرداری-دکتر مهدی
روانشادنیا

نکات ایمنی هنگام عملیات خاکی

■ هنگام اجرای عملیات خاکی بایستی نزدیک ترین ایستگاه آتش نشانی را نسبت به موضوع مطلع کرد.

■ در صورت برخورد با کابل های برق، تلفن یا خطوط لوله آب، گاز و غیره باید کار را متوقف نمود و مسئولین را در جریان قرار داد.

■ درختان بایستی طوری قطع شوند که باعث خرابی ساختمان های مجاور و یا صدمه اشخاص نشوند.

نکات ایمنی هنگام عملیات خاکی

- اگر با گودبرداری پایداری ساختمان های مجاور دچار مخاطره می شود باید ایمنی آنها به وسیله شمع، سپر و مهار کردن ساختمان ها و شمع بندی زیر پایه ها به طور مطمئنی تامین گردد.
- در هنگام حفاری با بیل و کلنگ کارگران بایستی فاصله کافی را از یکدیگر رعایت کنند.
- در گودال ها و شیارهای عمیق که عمق آنها از یک متر بیشتر باشد نباید کارگران را به تنهایی به کار گمارد.

نکات ایمنی هنگام عملیات خاکی

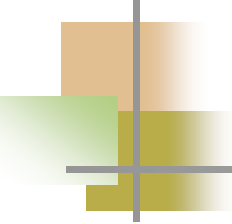
- در زمین های با رطوبت طبیعی می توان گودبرداری را تا عمق ۱ متر برای ماسه، تا عمق ۱.۲۵ متر برای ماسه رس دار، تا عمق ۱.۵ متر برای خاک رس و ۲ متر برای خاک بسیار متراکم بدون پایه های ایمنی و سپر حایل انجام داد.
- خاک برداشته شده را نباید در فاصله ای نزدیک تر از ۵/۱ متر به لبه گود ریخت.
- در خاک های ریزشی ماشین آلات نبایستی در لبه گود قرار داده شوند.

نکات ایمنی هنگام عملیات خاکی

- در هنگام کار ماشین آلات حفاری افراد غیرمسئول بایستی در دایره ۵ از عملکرد دستگاه قرار گیرند.
- راه های شیبدار جهت عبور افراد بایستی دارای نرده های حفاظتی لازم باشند. و در صورتیکه این راه ها برای عبور وسایل نقلیه استفاده می شوند نبایستی عرض آنها کمتر از ۴ متر باشد.
- بعد از وقوع بارندگی، طوفان و زلزله و یا سیل باید دیواره های محل گودبرداری مورد بازدید جهت اطمینان از عدم ریزش قرار گیرند.

نکات ایمنی هنگام عملیات خاکی

- در حفاریهای عمیق باید هنگام روز با استفاده از پرچم قرمز و شبها بوسیله چراغ های خطر کارگران و عابرین را متوجه ساخت.
- در مواردی که حفاری زیر پیاده رو ها انجام می شود باید در زیر معبر از شمع و سپری که قادر به تحمل حداقل ۶۰۰ کیلوگرم بر متر مربع فشار باشد استفاده کرد.



با تشکر از توجه شما