



Namatek
True Education



Principles of excavation

www.namatek.com

اصول گودبرداری و
ایمنی گود ساخت و ساز

فهرست مطالب

۱. گودبرداری چیست؟
۲. خطرات رایج در گودبرداری
۳. بازرسی ها و تهیه چک لیست های مربوط به اصول گودبرداری
۴. نشانه های خطرناک بودن گود
۵. انواع روش های پایدارسازی گود بر اساس اصول گودبرداری

اصول گودبرداری به فرآیند حفاری زمین جهت شروع ساخت و ساز با استفاده از ضوابط و قوانین ساختمانی اشاره دارد. مرحله گودبرداری به قدری حائز اهمیت است که بسیاری از ساخت و سازهای شهری ملزم به برآورده کردن تک تک اصول و مقررات مهندسی آن هستند. هر یک از مفاد درج شده در اصول گودبرداری جهت حفظ جان افراد و سلامت ساختمان در زمان بهره برداری تدوین شده اند؛ اما این اصول چه هستند و چطور می توان آن ها را در زمان گودبرداری به مرحله اجرا رساند؟ با نماتک همراه باشید تا به سوال هایتان درباره این اصول دست پیدا کنید.

#۱ گودبرداری چیست؟

گودبرداری یا حفاری زمین به معنای انتقال خاک، سنگ یا سایر مواد با تجهیزات و ماشین آلات ساختمانی است. این مرحله از ساخت شامل کلیه کارهای خاکی برای رسیدن به تراز پایین تر از تراز سطح خیابان جهت رسیدن به سطحی مستحکم است. در پروژه های عمرانی از حفاری برای احداث ساختمان، تونل های زیرزمینی و ساخت جاده استفاده می شود؛ اما در بیشتر موارد عملیات خاکی دلالت بر احداث ساختمان دارد.

در این مرحله جهت انجام صحیح کار به تکنیک ها، ابزارها و ماشین آلات خاص نیاز است. قبل از شروع عملیات گودبرداری و خاکبرداری، باید محل

مورد نظر به دقت بررسی شود تا از میزان خطرات مطمئن شد. بعد از محاسبه و پیش بینی خطرات، مدیران پروژه اقدامات مهندسی شده ای که در راستای اصول گودبرداری و حفظ ایمنی گود هستند را پیاده سازی می کنند.



#۲ خطرات رایج در گودبرداری

در مقایسه با سایر خطرات موجود در کارگاه ساختمانی، گودبرداری معمولاً بیشترین خطر را برای کارگران به همراه دارد. در نتیجه رعایت اصول گودبرداری برای ایمنی کارگران از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. گودبرداری غیر اصولی خطرات زیر را به دنبال دارد:

- ریزش گود بر روی کارگران و گیر افتادن در زیر آوار
- ریزش ساختمان های مجاور به دلیل عدم اجرای اصولی گودبرداری
- خطرات سقوط تجهیزات و وسایل سنگین
- آسیب دیدگی در تأسیسات زیرزمینی
- برق گرفتگی، نشت گاز، انفجار یا جاری شدن سیل
- کمبود اکسیژن یا وجود آلاینده های قابل احتراق یا مضر



#۳ بازرسی ها و تهیه چک لیست های مربوط به اصول گودبرداری

قبل از این که پیمانکاران کار گودبرداری را شروع کنند، باید بر اساس اصول گودبرداری بازرسی ایمنی انجام دهند. بازرسی های روزانه محل گودبرداری با استفاده از چک لیست ایمنی انجام می شوند تا بتوان خطرات را پیش بینی کرده و زودتر از موعد جلوی آن ها را گرفت.

#۱-۳ مراحل تهیه چک لیست مبتنی بر اصول گودبرداری

(۱) بررسی ایمنی قبل از گودبرداری

- اعلام هشدارهای لازم در خصوص خطرات ناشی از تخریب به ساکنان ساختمان های مجاور
- نصب تابلوهای هشدار دهنده برای عدم عبور عابرین و پارک خودرو در محل کارگاه ساختمانی
- تخریب دیوارهای سنگین اطراف گود و انجام حصارکشی
- احداث داربست های فلزی به همراه نصب توری های مناسب جهت حفظ ایمنی افراد
- ارزیابی احتمال نشست، ریزش گود و حرکت دیوارهای خاکی اطراف گود

- بررسی وجود بازشوها، لوله دودکش ها و داکت های تاسیساتی ساختمان های مجاور
- شناسایی تمامی چاه های فاضلاب و پُر کردن آن ها
- بررسی احتمال ریزش آب از کانال ها، جداول، آبروها و تاسیسات انتقال آب و فاضلاب در معابر مجاور

(۲) بررسی ایمنی در زمان گودبرداری



- انجام عملیات گودبرداری به صورت مرحله ای با ماشین آلات مخصوص یا روش دستی مطابق با نقشه های اجرایی
- اجتناب از استقرار کانکس (محل استراحت نگهبان و کارگران) در مجاورت گود با حفظ فاصله لازم
- اجرای سیستم روشنایی مجهز و پُر نور برای گودبرداری در شب

- بررسی مقاومت و احتمال رانش خاک در عملیات اجرایی
 - تعیین موقعیت تأسیسات زیرزمینی (کانال های تأسیساتی، لوله کشی آب و فاضلاب، برق و گاز)
 - بررسی خطرات احتمالی در پایداری ساختمان های مجاور و انجام تمهیدات لازم برای اجرای سازه نگهبان و مهاربندی ها
 - عدم تخلیه خاک در فاصله کمتر از نیم متر (۵۰ سانتی متر) از لبه گود به دلیل امکان ریزش دوباره خاک به داخل گود
 - استفاده از حفاظ ها و توری های مناسب برای جلوگیری از ریزش خاک و سنگ به داخل گود جهت حفظ ایمنی کارگران
- موارد مهم دیگر که باید در چک لیست اصول گودبرداری قید شوند عبارتند از:

- بررسی شرایط آب و هوایی به ویژه طوفان های قریب الوقوع
- تعبیه مناطق دسترسی برای حفظ ایمنی در زمان خطر
- استفاده از مهارهای ایمنی و خطوط نجات (Lifeline)
- به کار گیری سیستم های پشتیبانی و هشدار (مثلاً زنگ خطر)
- استفاده از تجهیزات حفاظت شخصی مانند کلاه و کفش ایمنی و لباس کار
- وجود لوازم کمک های اولیه در کارگاه و لزوم آموزش کمک های اولیه به نیروهای کارگاهی
- آموزش لازم در مورد استفاده از تجهیزات ایمنی

- دور بودن کارگران و پرسنل کارگاه هنگام بارگیری و تخلیه خاک از ماشین آلات
- تهویه مناسب برای جلوگیری از قرار گرفتن در معرض هوای قابل اشتعال یا خطرناک
- اطلاع رسانی به همه پرسنل از تمامی مکان های خطوط برق، گاز و آب
- عدم اجازه برای ورود به گود در زمان های غیر ضروری

#۲-۳ مدارک مورد نیاز در چک لیست مبتنی بر اصول گودبرداری



برای رعایت اصول گودبرداری مدارک زیر باید مطابق با ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان تهیه شوند و سپس در اختیار مراجع ذیصلاح قرار گیرند:

- چک لیست ارزیابی خطر گودبرداری
 - فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات خاکی
 - گزارش وضعیت گودبرداری
 - گزارش بازرسی گودبرداری
 - نامه ابلاغ اخطار ایمنی
 - گزارش طراحی و نقشه های اجرایی ایمنی گودبرداری
 - گزارش ارزیابی وضعیت ساختمان های مجاور به همراه نقشه ها و مدارک طراحی اقدامات تأمین ایمنی آن ها
 - گزارش ارزیابی وضعیت ایمنی تأسیسات معابر مجاور به همراه مدارک طراحی اقدامات تأمین ایمنی آن ها
- نکته: تمامی مدارک باید به تأیید و امضای مهندس ناظر ساختمان رسیده باشند.

#۴ نشانه های خطرناک بودن گود

هر یک از موارد زیر می توانند نشانه ای از خطرناک بودن گود باشند:

- حساس بودن ساختمان ناشی از ضعف بنا در باربری

- حساس بودن ساختمان ناشی از نشست و تغییر شکل (مثلاً ساختمان فرهنگی و تاریخی)
- مشکلات مربوط به نوع خاک (خاک سست با عدم چسبندگی بالا)
- عمیق بودن گود و احتمال افزایش فشار توده خاکی
- طول کشیدن زمان گودبرداری
- وجود آب های سطحی و زیر سطحی

بر اساس اصول گودبرداری برای ارزیابی خطر گود می توان به جدول زیر استناد کرد:

مقدار h/h_c	عمیق گود از تراز صفر	عمق گود از زیر پی همسایه	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۶ متر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۶ تا ۲۰ متر	بین صفر تا ۲۰ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۲۰ متر	بیشتر از ۲۰ متر	بسیار زیاد

H عمق گود و h_c عمق بحرانی است که بر اساس تخمین اولیه C (چسبندگی) و \emptyset (مقاومت برشی) به دست می آید.

#۵ انواع روش های پایدارسازی گود بر اساس اصول گودبرداری



یکی از مواردی که در اصول گودبرداری وجود دارد، استفاده از روش های مهارسازی و پایدارسازی گود است. این روش ها بر اساس مشخصات پروژه، شرایط خاک و نیازهای محیطی انتخاب می شوند.

روش های پایدارسازی شامل موارد زیر هستند:

(۱) روش المان های افقی و مایل (Braced Wall using Wale Struts)

(۲) روش المان های کششی (Soldier beam-lagging)

(۳) روش سپر کوبی (Braced Sheet Wall)

- ۴) روش شمع های درجا (Bored Pile Walls)
- ۵) روش دیواره دیافراگمی (Diaphragm Walls-Slurry Wall)
- ۶) روش نیلینگ (Soil Nailing)
- ۷) روش انکراژ (Anchorage)
- ۸) روش دوخت به پشت - پین گذاری (Tie back)
- ۹) روش میکروپایل یا ریز شمع (Micropile)
- ۱۰) روش خرپا (Truss-Rake)
- ۱۱) روش شبیدار کردن (Slop Cing)
- ۱۲) روش ساخت از بالا به پایین (Top-Down)

کلام آخر

اصول گودبرداری و ایمنی گود مجموعه قوانین و ضوابطی هستند که جهت اجرای صحیح حفاری و حفظ ایمنی افراد تدوین شده اند. اجرای این اصول بخشی از وظایف دستگاه اجرایی و نظارتی کارگاه های ساختمانی است. تخطی از قوانین عملیات خاکی باعث می شود تا جان کارگران و مردم به خطر بیفتند و سازندگان را با هزینه های سنگین مالی و قضایی مواجه کنند.

از این رو، ارزیابی و اجرای دقیق دستورالعمل های گودبرداری مهمترین کاری است که باید در کل فرآیند ساخت و ساز انجام شود.