

# چگونه از ریزش خاک در گودبرداری جلوگیری کنیم؟

امروزه در شهرها و حتی روستاها ساختمان و ساختمان سازی جزو اجزای لاینفک زندگی انسان ها شده است که تغییرات چشمگیری را از ابتدای پیدایش این صنعت تا به الآن مشاهده می کنیم. با پیشرفت علم و گسترش ایده های نو صنعت ساختمان سازی تحولات گسترده ای را به خود دیده است ولی در کنار آن خطراتی هم این ساختمان ها را تهدید می کند که نیاز است ابتدا آن ها را بشناسیم و سپس در جهت پیشگیری و رفع این موارد اقدام کنیم. یکی از این خطرات، ریزش ساختمان های مجاور گود و قسمت های گودبرداری شده است که در این مقاله سعی بر این داریم به بررسی مفهوم گودبرداری، کاربردها و انواع آن، عوامل مؤثر بر ریزش گود و روش های جلوگیری از ریزش گود بپردازیم.



## گودبرداری چیست؟

در واقع به هر نوع از عملیات حفاری، گود شدگی، کندن کانال و یا خاک برداری در سطح پایین تر از سطح زمین و یا پایین تر از سطح ساختمان مجاور گودبرداری می گویند. گودبرداری نوعی عملیات عمرانی است که امروزه در صنعت ساختمان سازی اهمیت بالایی دارد. عملیات گودبرداری می تواند با اهداف مختلفی انجام گیرد که در زیر به برخی از این کاربردها اشاره می کنیم:

- اجرای گودبرداری به منظور تخریب ساختمان قدیمی و ساخت مجدد آن
- اجرای گودبرداری به منظور رسیدن به تراز بکر
- اجرای گودبرداری به منظور احداث کانال های زیرزمینی
- اجرای گودبرداری به منظور احداث پارکینگ و طبقات منفی ساختمان ها

- اجرای گودبرداری به منظور حفاظت فونداسیون ها در برابر سرما و یخبندان

## انواع روش گودبرداری ساختمان

در حالت کلی گودبرداری های دیواره گود به انواع زیر طبقه بندی می شوند:

- گودبرداری های دیواره گود به صورت حفاظت شده (مهاربندی شده)
- گودبرداری های دیواره گود به صورت حفاظت نشده (مهاربندی نشده)



## انواع ریزش گود

به طور کلی ریزش دیواره گود به سه دسته تقسیم بندی می شود:

۱. ریزش ساختمان مجاور
۲. ریزش دیواره خاکی محل گودبرداری شده
۳. ریزش دیوار قسمتی از ساختمان قدیمی که برای پایدارسازی هر چه بیشتر ساختمان های مجاور هنوز تخریب نشده است.

شایان ذکر است که احتمال وقوع ریزش نوع سوم نسبت به دو نوع دیگر کمتر است.

## عوامل مؤثر بر ریزش گود

- خواص مکانیکی و فیزیکی خاک دیواره گود

در واقع احتمال ایجاد ریزش گود در زمین هایی که ساختاری سنگی دارند بسیار نسبت به زمین هایی که خاک فروریزشی دارند کمتر است. به عبارت دیگر گاهی اتفاق می افتد که میزان تنش های وارده به خاک بیشتر از تنش های ساختاری خاک می شود و در این مواقع ریزش خاک و ریزش گود اتفاق می افتد. این مسئله به طور گسترده ای به جنس و نوع خاک بستگی دارند. در واقع این خصوصیات مکانیکی و فیزیکی خاک محل مورد نظر است که درصد احتمال وقوع ریزش گود را تعیین می کند. مثلاً عدم چسبندگی مناسب دانه های خاک یا تراکم پایین خاک می تواند از جمله عوامل مؤثر بر ریزش گود باشد.

خاک های دستی جزو بارزترین نمونه های خاک های ضعیف به شمار می روند. در زمان های قدیم شهرها به اندازه وسعت کنونی نبوده اند و بسیاری از نقاطی که الآن جزو شهر محسوب می شوند در آن زمان جزو مناطق خارج از شهر بوده اند که محل دفع و انبار انواع زباله ها بودند. با گسترده تر شدن شهرها کم کم آن مناطق هم به مناطق شهری پیوسته اند، ولی آن خاک ها خاک دستی را تشکیل داده اند و به صورت کاملاً غیر مهندسی تسطیح شده اند. حال اگر ساختمانی روی این خاک های ضعیف بنا شود تا زمانی که کنارش گودبرداری نشود دچار مشکل نمی شود، ولی با گودبرداری در مجاورت این خاک های ضعیف، دیگر تاب و تحمل فشارها را نداشته و دیواره گود فرو می ریزد و ساختمان تخریب می شود. ریزش گود علاوه بر خصوصیات خاک دیواره گود و محل گودبرداری، به عوامل زیاد دیگری نیز بستگی دارد که به برخی از آن ها اشاره می کنیم:

- لغزش خاک دیواره گود

اصطلاحاً به جا به جایی و سرخوردن توده های خاک، لغزش خاک می گویند که می تواند یکی از عوامل تخریب و ریزش دیواره گود باشد. عاملی که باعث به وجود آمدن لغزش خاک می شود، حضور ترک های کششی در دیواره گود است.

- **فرونشینی و تورم (برآمدگی) دیواره گود**

برای حفاظت از دیواره گود معمولاً از سازه های نگهبان استفاده می شود. اگر این سازه های نگهبان که به عنوان عوامل پشتیبانی کننده و محافظت کننده محل گودبرداری کاربرد دارند به کار گرفته نشده باشند، قسمت های مختلف دیواره های محل گودبرداری تحت فشار نامتعادل قرار می گیرند و همین فشار نامتعادل باعث می شود که برخی قسمت ها فرونشینی و قسمت های دیگر تورم (برآمدگی) داشته باشند و شرایط ریزش گود بسیار فراهم شود.

- **واژگون شدن دیواره گود**

ترك های کششی موجود در دیواره گود همچنین می توانند باعث واژگون شدن دیواره های گود به درون خود گود نیز باشند. گاهی اوقات پیش می آید که تحت تأثیر عوامل خارجی، از جمله نیروی برشی، ترك های کششی موجود روی دیواره گود سبب واژگون شدن دیواره ها به درون محل گود برداری و بنابراین سبب ریزش گود می شوند.

- **وجود آب های سطحی و زیرسطحی و وقوع فرآیند جوش**

گاه ها وجود فاضلاب و قنات ها و چاه ها و آب های زیرزمینی و بالا بودن سطح آب های زیرزمینی در مجاورت محل گودبرداری باعث می شود که آب به سمت بالا جریان پیدا کند و پدیده جوشش آب به وجود آید. جوشش باعث تخریب دیواره محل گودبرداری می شود و یکی از عوامل ریزش گود به حساب می آید. این پدیده مخصوصاً بعد از چند روز پس از انجام اقدامات گودبرداری و به تعادل رسیدن سطح آب زیرزمینی به وجود می آید. در مواقعی که سطح آب های زیرزمینی در محل مورد نظر بالا است، انجام عملیات آبکشی به منظور پایین بردن سطح آب بسیار لازم و ضروری است. جریان آب های سطح زمین نیز می تواند بر احتمال ریزش گود اثر داشته باشد، مثلاً در هنگام بارندگی وقتی جریان آب سطحی رخ می دهد ممکن است باعث فرسایش خاک گود و متعاقباً اشباع شدن آن بشود و موجبات ریزش گود را فراهم آورد.



- **بالا آمدگی یا فشردگی (چلانندی) کف و دیواره گود**

بالا آمدگی یا فشردگی (چلانندی) در محل گودبرداری ناشی از فشار وارده به علت وزن خاک مجاور است. این فشار خاک های مجاور باعث تغییر شکل محل گودبرداری و در نهایت عدم تحمل فشار توسط دیواره های گود و ریزش آن ها می شود.

- **فشار وارده از طریق معابر مجاور به دیواره گود**

گاهی محل گودبرداری در نزدیکی محل هایی است که خاکشان فشار سنگینی را که به علت بهره برداری است، تحمل می کند. همین فشار بهره برداری از معابر مجاور می تواند به دیواره گود هم وارد شود و موجبات تخریب و ریزش گود را فراهم آورد.

- **ضعیف و یا حساس بودن ساختمان مجاور**

گاهی پیش می آید که ساختمان مجاور محل گودبرداری اسکلت بندی خوبی ندارد یا ملات دیوارها ضعیف و نامرغوب است یا دیوارها دچار ترک و نشست و شکم دادگی هستند. در چنین مواقعی این ضعیف بودن کیفیت ساختمان مجاور هم می تواند مزید بر علت باشد و با کوچک ترین سستی در دیواره گود، تخریب شود و بریزد. مسئله وقتی حساس تر می شود که ساختمان مجاور محل گودبرداری دارای ارزش تاریخی و فرهنگی باشد. وقتی ساختمان های مجاور محل

گودبرداری ضعیف هستند، دقت و بررسی های بیشتر و حساس تری برای گودبرداری باید اعمال شود، زیرا در هنگام وقوع ریزش گود، ضعیف بودن ساختمان مجاور مسئولیت را از عوامل گودبرداری ساقط نمی کند.

- **عمق بالای گود**

طبیعی است که هر چه عمق گودبرداری بیشتر باشد احتمال وقوع ریزش دیواره گود بالاتر می رود. در خاک برداری ها و گودبرداری های عمیق باید دقت بررسی ها و اقدامات کارشناسانه دو چندان شود و صرفاً نمی توان کار را به چند کارگر ساده سپرد.

- **مدت زمان بازماندن روی گود**

هر چقدر روی سطح محل گودبرداری برای مدت زمان بیشتری باز بماند، احتمال ریزش گود در آن محل بیشتر می شود. این شرایط وقتی وخیم تر می شود که عملیات گودبرداری در فصل های زمستان یا بهار و پاییز که فصول مرطوب و به همراه بارندگی هستند رخ دهد. وقوع بارش های احتمالی و گاه شدید در این فصول باعث اشباع خاک محل گودبرداری از آب شده و موجب ریزش گود می شود.

- **استفاده از نیروی کار با مهارت کم**

متأسفانه خیلی از افراد متصدی ساخت و ساز بر این باور هستند که هزینه کردن برای اقدامات کارشناسانه و بررسی های قبل از عملیات گودبرداری فقط نوعی اتلاف وقت و انرژی است و کار گودبرداری ساختمان را به دست افراد نابلد و با مهارت کم می سپارند. در چنین مواقعی بدیهی است که ماحصل کار، ضعیف باشد و با کوچک ترین بی دقتی خسارات جبران ناپذیری را وارد سازد.

- **کیفیت مصالح**

کیفیت مصالح نیز یکی دیگر از عوامل مؤثر بر ریزش گود است. گاهی کارهای نظارتی و مهندسی برای عملیات گودبرداری به درستی و با دقت انجام می پذیرد، ولی متأسفانه مصالح به کار رفته جهت افزایش پایداری و مقاومت گود از کیفیت

استاندارد و مطلوبی بهره مند نیستند. در چنین شرایطی هم نمی توان انتظار داشت که محل گودبرداری شده از مقاومت بالا و خوبی در مقابل عوامل تنش زا برخوردار باشد.

## • لرزه خیزی منطقه

لرزه خیز بودن منطقه نیز از جمله عوامل مؤثر بر ریزش گود به حساب می آید. هر چه منطقه لرزه خیزتر باشد به همان نسبت هم استحکام خاک اطراف دیواره گود کمتر خواهد شد و نیاز است که عملیات اجرایی سازه های نگهدارنده با دقت و مهارت و کیفیت بالاتری انجام شود.



## روش های جلوگیری از ریزش گود

حال که به بررسی چند عامل از عوامل مؤثر بر ریزش گود پرداختیم، بد نیست تا مختصری هم راجع به عملیات اجرایی سازه های نگهدارنده صحبت کنیم. سازه های نگهدارنده، سازه هایی هستند که در گودبرداری ها اجرا می شوند و وظیفه افزایش پایداری و مقاومت دیواره گودبرداری شده را دارند. سازه های نگهدارنده انواع مختلفی دارند که متناسب با نوع، عمق و ابعاد گودبرداری، نوع و خواص مکانیکی و فیزیکی خاک و سایر عوامل دیگر، یکی از این انواع سازه نگهدارنده انتخاب و اجرا می شود. در زیر به نام برخی از آن ها اشاره می کنیم:

۱. اجرای پشت بند خاکی
۲. سپر کوبی
۳. شمع کوبی
۴. نیلینگ
۵. انکراژ
۶. دیوار دیافراگمی
۷. پشت بند با [خرپا](#)
۸. شیب دار کردن

### جمع بندی

در طی چند سال اخیر با افزایش جمعیت نیاز به ساختن ساختمان های چند طبقه و به تبع آن نیاز به داشتن پارکینگ های زیر زمینی باعث شده است که مسئله خاک برداری و گودبرداری و ایمنی گود و عوامل جلوگیری کننده از ریزش گود جزو مسائل بسیار مهم و تخصصی صنعت ساخت و ساز شود. اهمیت این موضوع از آن جهت است که با جان و سلامتی افراد داخل و خارج از گود ارتباط مستقیمی دارد؛ بنابراین باید پروژه های گود برداری را به افراد متخصص این کار سپرد. افراد متخصص این کار از عوامل مؤثر بر ریزش گود و روش های پیشگیری از ریزش گود اطلاعات کافی را دارند.