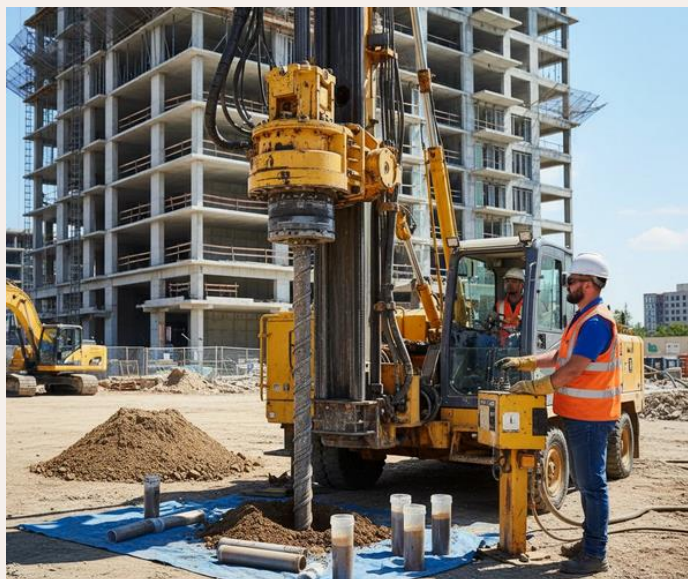


گمانه چیست؟ تعیین تعداد گمانه، عمق گمانه و حداقل فاصله گمانه ها

در این مقاله به صورت جامع و به این موضوع می پردازیم که گمانه چیست و نقش آن در مطالعات ژئوتکنیکی کجاست، سپس ضوابط تعیین تعداد گمانه و فاصله گمانه را بر اساس مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰) تشریح می کنیم و معیارهای انتخاب آن ها را با توجه به سطح اشغال، تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی زمین توضیح می دهیم. در ادامه، روش تعیین عمق گمانه به صورت دقیق و مرحله به مرحله بررسی شده و الزامات آیین نامه ای مربوط به کاهش تنش ناشی از بار سازه، عرض ساختمان، شرایط پی های مجاور، وجود بستر سنگی و تأثیر گودبرداری بیان می شود. هدف این مقاله ارائه یک راهنمای فنی، کاربردی و قابل استناد برای مهندسان، طراحان و تهیه کنندگان گزارش های ژئوتکنیکی است تا با فرایند تعیین تعداد گمانه، عمق گمانه و حداقل فاصله گمانه مطابق مبحث هفتم آشنا شوند.



گمانه چیست و چه نقشی در مطالعات ژئوتکنیک دارد؟

در مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، «گمانه» به عنوان ابزار شناسایی ویژگی های خاک تعریف شده است؛ به طوری که طبق بند ۷-۳-۱-۷، **گمانه به حفاری در زمین به منظور شناخت خواص مهندسی خاک اطلاق می شود** که این حفاری عمدتاً با ماشین انجام می گیرد، اما در صورت رعایت کامل مسائل فنی و ایمنی، می تواند به صورت دستی نیز اجرا شود که در این حالت با عنوان چاه دستی یا حفاری دستی شناخته می شود. گمانه زنی، نقطه آغاز مطالعات ژئوتکنیکی هر پروژه ساختمانی است و اطلاعات حاصل از آن، شامل توالی لایه های خاک، سطح آب زیرزمینی، نوع مصالح زیرسطحی و امکان نمونه برداری و انجام آزمایش های برجا، مبنای تحلیل ظرفیت باربری، نشست، انتخاب نوع پی و ارزیابی رفتار زمین در برابر بارهای وارده قرار می گیرد.

۷-۱-۳-۷ گمانه: به حفاری در زمین به منظور شناخت خواص مهندسی خاک گفته می شود. حفاری

عمدتاً با ماشین حفاری انجام می گیرد ولیکن می تواند با رعایت مسائل فنی و ایمنی خاص به صورت دستی نیز انجام شود که به آن چاه دستی نیز اطلاق می شود.

ضوابط تعیین تعداد گمانه و فاصله گمانه طبق مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۴۰۰

بر اساس بند ۲-۱-۳-۲-۷-۶ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۴۰۰، تعیین تعداد گمانه و فاصله گمانه ها برای شناسایی زمین الزامی بوده و باید متناسب با نوع پروژه، اهمیت ساختمان، تعداد طبقات و پیچیدگی لایه بندی زمین انجام شود.

طبق جدول ۷-۲-۱ این مبحث، حداقل تعداد گمانه مورد نیاز برای یک ساختمان منفرد با **سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع** به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳ گمانه برای ساختمان‌های با اهمیت کم، متوسط و زیاد یا خیلی زیاد است و برای **سطح اشغال بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع** این تعداد به ترتیب به ۲، ۳ و ۴ گمانه افزایش می‌یابد. همچنین، برای **سطح اشغال بیش از ۱۰۰۰ مترمربع**، حداقل به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع، **دو گمانه** اضافه می‌شود، به نحوی که گمانه‌ها کل محدوده زمین را به صورت شبکه‌بندی مناسب پوشش دهند.

جدول ۷-۲-۱ حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

مساحت	اهمیت ساختمان	تعداد حداقل گمانه
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	۳
	متوسط	۲
	کم	۱
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	۴
	متوسط	۳
	کم	۲

در ساختمان‌های بزرگتر یا انبوه‌سازی، در صورتی که **ارتفاع ساختمان بیش از ۱۲ طبقه باشد**، تعداد گمانه‌ها مشابه ساختمان منفرد تعیین می‌شود، اما برای **ساختمان‌های بین ۵ تا ۱۲ طبقه**، فاصله گمانه‌ها باید بین ۳۰ تا ۶۰ متر و متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه‌بندی زمین انتخاب گردد.

همچنین اگر **ارتفاع ساختمان کمتر از ۵ طبقه** باشد و لایه‌بندی زمین یکنواخت تشخیص داده شود، **فاصله بین گمانه‌ها می‌تواند بین ۵۰ تا ۱۰۰ متر** در نظر گرفته شود. در شرایطی که زمین دارای لایه‌بندی پیچیده باشد (مانند مجاورت گسل‌ها، رودخانه‌ها، کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار یا دره‌ها)، **حداکثر فاصله گمانه‌ها ۳۰ متر** مجاز بوده و در صورت مشاهده عدم یکنواختی یا پیچیدگی زمین، افزایش تعداد گمانه‌ها به تشخیص متخصص ژئوتکنیک الزامی است.

مثال تعداد گمانه

برای مثال، در یک ساختمان با سطح اشغال حدود ۲۰۰ مترمربع، حفر ۲ گمانه می‌تواند حداقل اطلاعات مورد نیاز از شرایط ژئوتکنیکی زمین را تأمین کند. در ساختمانی با سطح اشغال ۷۰۰ مترمربع، به منظور افزایش دقت بررسی و شناسایی تغییرات جانبی خاک، معمولاً ۳ گمانه در نظر گرفته می‌شود. همچنین در ساختمان‌هایی با سطح اشغال بزرگ‌تر، مانند یک پروژه با ۱۶۰۰ مترمربع سطح اشغال و شرایط متوسط زمین، تعداد گمانه‌ها به صورت پلکانی افزایش می‌یابد؛ به نحوی که برای ۱۰۰۰ مترمربع اول، ۳ گمانه و برای ۶۰۰ مترمربع اضافه، ۲ گمانه دیگر در نظر گرفته می‌شود و در مجموع ۵ گمانه برای این ساختمان مورد نیاز خواهد بود. این رویکرد، ضمن رعایت حداقل‌های آیین‌نامه‌ای، باعث افزایش اطمینان در شناخت رفتار خاک زیر پی و بهبود کیفیت گزارش مکانیک خاک می‌شود.

عمق گمانه در مطالعات ژئوتکنیکی طبق مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

تعیین حداقل عمق گمانه‌ها یکی از اصلی‌ترین مراحل در مطالعات ژئوتکنیکی است، چرا که هدف از حفر گمانه‌ها، شناسایی کامل لایه‌های خاک تا عمقی است که اثر بارهای وارده از ساختمان در آن به صورت مؤثر حضور دارد. طبق مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)، عمق گمانه‌ها باید به اندازه‌ای انتخاب شود که افزایش تنش ناشی از بار ساختمان در آن عمق به مقدار ناچیزی برسد. آیین‌نامه، سه معیار اصلی را برای تعیین عمق گمانه در نظر گرفته است که به صورت زیر بیان می‌شود:

- ۱) عمقی که تنش وارده از پی به زمین از ۱۰ درصد تنش موثر موجود ناشی از وزن زمین در آن عمق کمتر شود.
- ۲) عمقی که تنش ناشی از پی به زمین از ۱۰ درصد مقدار تنش خالص ساختمان در تراز پی خود کاهش یابد.
- ۳) در هیچ حالتی عمق گمانه‌ها نباید کمتر از عرض ساختمان باشد.

۷-۱-۲-۳-۴-۷ عمق گمانه‌ها

عمق گمانه‌های مورد نیاز باید بیش از عمقی باشد که افزایش تنش ناشی از بار ساختمان در آن عمق به کمتر

از هر یک از دو معیار زیر برسد. هر عمقی بیشتر شد ملاک می‌باشد:

الف- عمقی که تنش وارده از پی به زمین از ۱۰ درصد تنش موثر موجود ناشی از وزن زمین در آن عمق

کمتر شود.

ب- عمقی که تنش ناشی از پی به زمین به ۱۰ درصد مقدار تنش خالص ساختمان در تراز پی خود کاهش

یابد.

پ- در هر صورت عمق گمانه‌ها نباید از عرض ساختمان کمتر باشد.

افزون بر این، در صورتی که ساختمان دارای بارهای سنگین یا تعداد طبقات زیاد (همچون سوله‌ها یا سازه‌های صنعتی) باشد، معیار انتخاب عمق گمانه بر مبنای عرض مؤثر ساختمان تنظیم می‌شود تا تمام لایه‌های بحرانی تحت تأثیر بار مورد بررسی قرار گیرند. همچنین اگر در محل پروژه، بستر سنگی در عمق معینی مشاهده شود، **نفوذ حداقل یک متر در داخل بستر سنگ** برای تأیید مشخصات آن ضروری است.

در ساختمان‌های منفرد، چنانچه فاصله بین دو پی مجاور بیش از مجموع دو برابر عرض پی‌ها باشد، عمق گمانه بر اساس **عرض بزرگ‌ترین پی** تعیین می‌شود؛ اما اگر فاصله کمتر از این مقدار باشد، **مجموع عرض پی‌ها** معیار تعیین عمق خواهد بود. در پروژه‌هایی که گودبرداری نیز همزمان با ساخت انجام می‌شود، عمق گمانه باید به اندازه‌ی عمق گودبرداری افزایش یابد تا تمامی لایه‌های تأثیرپذیر به‌طور کامل شناسایی شوند.

در نهایت، در زمین‌هایی با ترکیب خاکی پیچیده یا شرایط خاص (نظیر خاک‌های دستی، یا اراضی با احتمال نشست)، تعیین عمق گمانه باید به تشخیص متخصص ژئوتکنیک اصلاح گردد تا نتایج حاصل برای طراحی پی و کنترل نشست، اطمینان‌بخش باشد.

سوالات متداول

عمق گمانه لازم برای تعیین تیب خاک چقدر است؟

برای اخذ تاییدیه برای تعیین تیب خاک نوع یک و دو لازم است حداقل ۳۰ متر زیر تراز پی حفاری انجام شود. در مقابل، برای تیب خاک نوع سه یا چهار، عمق گمانه معمولاً باید حداقل دو برابر تر زمین از زیر تراز پی در نظر گرفته شود.

برای دیوارهای حائل چند گمانه و به چه فاصله‌ای و چه عمقی باید حفاری کنیم؟

طبق مقررات مهندسی امور دریایی (NAVFAC) فاصله گمانه‌ها در دیوارهای بزرگ، هر ۱۵ متر مناسب است.

آیا در صورت گودبرداری، عمق گمانه‌ها باید افزایش یابد؟

بله. طبق ضوابط آیین‌نامه، در پروژه‌هایی که گودبرداری همزمان با اجرای پی انجام می‌شود، عمق گمانه‌ها باید از تراز کف نهایی گود محاسبه شود و در بسیاری از موارد نیاز به افزایش عمق گمانه نسبت به حالت بدون گودبرداری وجود دارد تا رفتار واقعی خاک زیر پی به‌درستی ارزیابی شود.

تعداد گمانه‌ها در یک پروژه ساختمانی چگونه تعیین می‌شود؟

تعداد گمانه‌ها بر اساس ضوابط مبحث هفتم (ویرایش ۱۴۰۰) و با توجه به عواملی مانند سطح اشغال ساختمان، تعداد طبقات، اهمیت سازه و یکنواختی زمین تعیین می‌شود. حداقل تعداد گمانه برای ساختمان‌های متعارف در جدول‌های آیین‌نامه مشخص شده و در زمین‌های ناهمگن یا پروژه‌های خاص، افزایش تعداد گمانه الزامی است.