

صفر تا صد مراحل و مدت زمان آزمایشگاه خاک

در این مقاله، ضمن بررسی دقیق مراحل و مدت زمان آزمایشگاه خاک و برآورد کلی مدت زمان انجام آزمایش خاک، نقشه راهی شفاف برای سازندگان و کارفرمایان ترسیم خواهیم کرد. ما در ادامه، این فرآیند را از حفاری و نمونه برداری تا اخذ تاییدیه نهایی نظام مهندسی به تفکیک زمان بندی هر مرحله تشریح می کنیم و به چالش های مهمی همچون مدارک مورد نیاز، علل شایع تاخیرات در پروسه اداری و تفاوت کار در زمین های خاص می پردازیم. همچنین برای تصمیم گیری بهتر شما، بهترین زمان اقدام برای تست خاک را از سه دیدگاه الزامات شهرداری، صرفه جویی در هزینه و حداکثر سرعت تحلیل خواهیم کرد.

مراحل و مدت زمان آزمایشگاه خاک

مراحل و مدت زمان آزمایشگاه خاک		
مرحله ۱	حفاری	۵
مرحله ۲	انجام آزمایش های آزمایشگاهی	۲-۳
مرحله ۳	نوشتن گزارش مکانیک خاک	۱
مرحله ۴	بررسی و تایید در سازمان نظام مهندسی	۴-۵
جمع		۱۴

مرحله اول: حفاری (۵ روز کاری)

در گام نخست، عملیات حفاری به عنوان یکی از عوامل تعیین کننده مدت زمان انجام آزمایش خاک، معمولاً به دو روش حفاری دستی و ماشینی صورت می گیرد. نکته قابل توجه این است که از نظر مدت زمان حفاری، تفاوت زیادی بین این دو روش وجود ندارد؛ در حفاری دستی، اگرچه تجهیزات سبک تر است و عملیات با سرعت بیشتری آغاز می شود، اما روند پیشروی و حفاری زمین طولانی تر است. در مقابل، روش حفاری ماشینی اگرچه سرعت حفاری و پیشروی بسیار بالاتری دارد، اما فرآیندهای جانبی آن مثل انتقال ماشین آلات سنگین به کارگاه، استقرار و تراز کردن دقیق آن ها زمان بیشتری لازم دارد که عملاً باعث می شود تفاوت زمانی این دو روش ناچیز باشد.

به طور معمول و بسته به سختی زمین، می توان روزانه بین ۵ تا ۱۰ متر حفاری انجام داد. اگر پروژه های متداول شهر تهران با عمق گمانه ۳۰ متر را معیار قرار دهیم، کل عملیات حفاری نهایتاً در بازه ۵ تا ۶ روز کاری به اتمام می رسد. البته باید در نظر داشت که تخمین دقیق مدت زمان آزمایشگاه خاک در فاز حفاری، کاملاً به جنس لایه های زیرین وابسته است؛ به طوری که در زمین های دارای بافت رسی و نرم، دستگاه حفاری ممکن است حتی تا ۱۵ متر در روز نیز پیشروی داشته باشد و کار سریع تر جمع شود.

مرحله دوم: انجام آزمایش های آزمایشگاهی (۲ تا ۳ روز کاری)

بلافاصله پس از اتمام عملیات حفاری و انتقال نمونه ها، تاثیرگذارترین بخش از مراحل و مدت زمان آزمایشگاه خاک یعنی انجام آزمایش های دقیق مکانیک خاک آغاز می شود. در این فاز، مهندسین ژئوتکنیک مجموعه گسترده ای از آزمایش ها شامل دانه بندی (الک و هیدرومتری)، تعیین حدود انبرگ، برش مستقیم، تعیین درصد رطوبت طبیعی، دانسیته و آزمایش زمان بر تحکیم را روی نمونه ها اجرا می کنند. کیفیت تجهیزات و تخصص نیروی انسانی در این مرحله تأثیر بسزایی بر مدت زمان انجام آزمایش خاک دارد؛ به طوری که در یک آزمایشگاه مجهز با پرسنل مجرب، این پروسه می تواند در بازه کوتاه ۲ تا ۳ روز کاری به سرانجام برسد، اما در غیر این صورت و ممکن است حتی تا ۱ هفته نیز زمان برای انجام آزمایشات مکانیک خاک لازم باشد.

مرحله سوم: نوشتن گزارش مکانیک خاک (۱ روز کاری)

با تکمیل و تأیید نهایی نتایج تست های آزمایشگاهی، فاز محاسباتی و تحلیلی کار آغاز می شود. در این مرحله، کارشناسان آزمایشگاه مکانیک خاک با تلفیق داده ها (لاگ های حفاری) و آزمایش های صحرایی و نتایج آزمایش های آزمایشگاهی، اقدام به تدوین دفترچه گزارش ژئوتکنیک می نمایند. این گزارش باید دقیقاً مطابق با ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان و در چارچوب دستورالعمل های به روز سازمان نظام مهندسی تنظیم شود. این فرآیند نهایتاً یک روز کاری زمان لازم دارد.

مرحله چهارم: بررسی و تایید در سازمان نظام مهندسی (۴ تا ۵ روز کاری)

در آخرین بخش از مراحل و مدت زمان آزمایشگاه خاک، پس از تکمیل مستندات فنی، گزارش جهت اخذ تاییدیه نهایی به کارتابل سازمان نظام مهندسی ارسال می‌گردد. این مرحله معمولاً نیازمند ۴ تا ۵ روز کاری زمان است. در این بازه، کارشناس سازمان نظام مهندسی استان طبق رویه معمول، ابتدا فیلم‌های ارسالی از روند حفاری و انجام آزمایش‌ها را به دقت بازبینی می‌کند تا از صحت و اصالت داده‌های صحرایی اطمینان حاصل کند و سپس به سراغ بررسی محتوای دفترچه گزارش می‌رود.

اگر آزمایشگاهی که کارفرما انتخاب کرده است، جزو آزمایشگاه‌های معتبر مکانیک خاک باشد معمولاً مشکلی در تایید نتایج و گزارش آزمایشگاه خاک وجود ندارد اما در برخی موارد به دلیل عدم انتخاب آزمایشگاه معتبر، این روند ممکن است تا هفته‌ها طول بکشد.

چقدر کل آزمایش خاک طول میکشد؟

در نهایت، چنانچه تمامی مراحل مطابق برنامه پیش رود، کل زمان مورد نیاز برای انجام و تایید آزمایش‌های مکانیک خاک، بین ۱۵ تا ۲۰ روز خواهد بود. در صورتی که فرآیند مذکور بیش از این بازه زمانی به طول انجامد، ضروری است که کارفرما پیگیری‌های لازم را از سازمان نظام مهندسی و آزمایشگاه مکانیک خاک به عمل آورد.

نقش کارفرما و چالش‌های اجرایی در روند آزمایشات

در بسیاری از مواقع، علت اصلی طولانی شدن فرآیند آزمایش‌های مکانیک خاک، عدم هماهنگی و همکاری کامل از سوی کارفرماست. به عنوان نمونه، تأخیر در ارسال مدارک ضروری نظیر دستور نقشه و نقشه‌های معماری و یا وجود نقص فنی در نقشه‌های ارائه شده، می‌تواند موجب کندی روند کار گردد. علاوه بر این، گاهی اعتراض ساکنین و همسایگان نسبت به سر و صدای ناشی از فعالیت تجهیزات حفاری، وقفه‌هایی را در عملیات اجرایی ایجاد می‌کند. با این وجود، وقوع چنین مواردی نادر است؛ چرا که کارفرمایان با انگیزه تسریع در پیشرفت پروژه، معمولاً نهایت همکاری را جهت رفع موانع و پیشبرد سریع‌تر امور مبذول می‌دارند.

عوامل مرتبط با عملکرد آزمایشگاه و موانع اداری

معمولاً هنگامی که فرآیند آزمایش‌های مکانیک خاک بیش از حد معمول به طول می‌انجامد، ریشه مشکل را باید در عملکرد داخلی آزمایشگاه جستجو کرد. عواملی نظیر اتمام سهمیه (ظرفیت) مجاز آزمایشگاه، مشکلات تجهیزاتی، اولویت‌دهی به سایر پروژه‌ها، وجود موانع قانونی یا پرونده‌های مفتوح در شورای انتظامی، عدم تسلط پرسنل در انجام صحیح آزمایش‌ها و در نهایت عدم تأیید گزارش توسط سازمان نظام مهندسی، از مهم‌ترین دلایل این تأخیرات محسوب می‌شوند. با این حال، کارفرمایان می‌توانند جهت بررسی دقیق این موضوع، علت تأخیر را مستقیماً از طریق سازمان نظام مهندسی استان مربوطه پیگیری و استعلام نمایند.

مدارک مورد نیاز برای ارائه به آزمایشگاه مکانیک خاک

آغاز فرآیند آزمایش خاک، مستلزم تکمیل پرونده و ارائه مستندات لازم به آزمایشگاه منتخب است. در وهله اول، ارائه دستور نقشه صادر شده از شهرداری که حاوی اطلاعات پهنه‌بندی، تراکم و ابعاد ملک است، ضروری می‌باشد. در کنار آن، نقشه‌های فاز یک معماری نقش حیاتی دارند؛ چرا که مهندسین آزمایشگاه بر اساس محل قرارگیری ستون‌ها، چاله آسانسور و تراز پی در این نقشه‌ها، محل دقیق گمانه‌ها و عمق حفاری را تعیین می‌کنند. افزون بر این موارد، ارائه تصویر سند مالکیت، مدارک هویتی مالک (و وکالت‌نامه رسمی در صورت وجود وکیل) و فیش‌های واریزی مربوط به تعرفه‌های نظارت و آزمایشگاه جهت ثبت پروژه در سامانه سازمان نظام مهندسی الزامی است.

تفاوت زمان‌بندی در زمین‌های سنگی، ریزی و دارای موانع زیرزمینی

ماهیت و جنس لایه‌های زیرسطحی، غیرقابل پیش‌بینی است و می‌تواند برنامه زمانی حفاری را دچار تغییرات اساسی کند. در زمین‌های سنگی یا دارای قطعات بزرگ سنگ (شن و قلوه‌سنگ)، عملیات حفاری به دلیل سختی بستر و نیاز به استفاده از متدهای مخصوص و تجهیزات سنگین، کندتر پیش می‌رود. از سوی دیگر، در خاک‌های سست و ریزی، حفار ناگزیر به انجام عملیات «لوله‌گذاری» (کیسینگ) مداوم جهت جلوگیری از ریزش دیواره چاه است که این فرآیند هم زمان قابل توجهی را به پروژه تحمیل می‌کند. علاوه بر چالش‌های زمین‌شناسی، مخاطراتی همچون برخورد با قنات متروکه، حفره‌های زیرزمینی و یا تأسیسات شهری نظیر لوله‌های فاضلاب و گاز، نه تنها موجب توقف فوری عملیات جهت ایمن‌سازی کارگاه و جابجایی محل گمانه می‌شود، بلکه در موارد پیچیده می‌تواند اتمام فاز حفاری را روزها به تعویق اندازد.

چه زمانی برای آزمایش خاک اقدام کنیم؟

برای انتخاب بهترین زمان شروع آزمایش خاک، باید سه معیار قوانین شهرداری، هزینه و سرعت را در نظر گرفت:

- از دیدگاه شهرداری (زمان قانونی): طبق قوانین فعلی به‌ویژه در تهران، بهترین زمان دقیقاً پس از صدور فیش عوارض است. نکته مهم اینجاست که نیازی به پرداخت مبلغ عوارض شهرداری نیست، اما صرفاً صدور فیش در تمامی مراحل برای استعلام و فعال‌سازی برگه سبز آزمایشگاه الزامی است؛ در غیر این صورت مراحل اداری ناتمام می‌ماند.
- از دیدگاه هزینه (ارزان‌ترین زمان): اگر کاهش هزینه‌ها برایتان اولویت دارد، اواخر زمستان (اسفند ماه) بهترین گزینه است. از آنجا که سهمیه سالانه آزمایشگاه‌ها با پایان سال منقضی می‌شود، آن‌ها در روزهای پایانی سال برای پر کردن سهمیه‌شان حاضرند با قیمت‌های کمتری همکاری کنند.
- از دیدگاه سرعت (سریع‌ترین زمان): اگر سرعت برایتان مهم است باید در بازه‌های زمانی خلوت سال اقدام کنید. تجربه نشان داده است که در اواخر پاییز و یا ماه مبارک رمضان، حجم کاری سازمان نظام مهندسی کمتر بوده و فرآیند بررسی و تایید گزارش‌ها با سرعت بسیار بیشتری انجام می‌شود.

سوالات متداول

عملیات های حفاری ، به عهده آزمایشگاه هست یا کارفرما؟

عملیات حفاری با هزینه مالک و بر عهده آزمایشگاه می باشد.

کل فرایند آزمایش خاک از حفاری تا تاییدیه نهایی چقدر زمان می‌برد؟

چنانچه انتخاب آزمایشگاه به درستی انجام شده باشد و تمامی مراحل طبق برنامه پیش برود، کل پروسه شامل حفاری، آزمایش، گزارش‌نویسی و تاییدیه نظام مهندسی بین ۱۵ تا ۲۰ روز کاری زمان خواهد برد.

آیا برای شروع آزمایش خاک حتماً باید عوارض شهرداری را پرداخت کرده باشیم؟

خیر، طبق قوانین فعلی شهرداری، برای فعال‌سازی برگ سبز و شروع آزمایش خاک، صرفاً «صدور فیش عوارض» کافی است و نیازی به پرداخت مبلغ عوارض در این مرحله نیست.

از نظر زمانی حفاری دستی سریع‌تر است یا حفاری ماشینی؟

از نظر مدت زمان کلی تفاوت چندانی ندارند. حفاری دستی سریع‌تر شروع می‌شود اما روند کندن زمین در آن کندتر است؛ در مقابل حفاری ماشینی سرعت نفوذ بالایی دارد اما زمان زیادی صرف حمل‌ونقل و استقرار دستگاه می‌شود که این دو یکدیگر را هم‌پوشانی می‌کنند.

ارزان‌ترین و سریع‌ترین زمان برای انجام آزمایش خاک چه فصلی است؟

برای کمترین هزینه، «اسفند ماه» (به دلیل پر کردن سهمیه آزمایشگاه‌ها) پیشنهاد می‌شود. اما برای بیشترین سرعت و جلوگیری از معطلی اداری، «اواخر پاییز» و «ماه رمضان» به دلیل خلوتی سازمان نظام مهندسی زمان مناسب‌تری است.

مهم‌ترین علت تاخیر در تایید گزارش آزمایش خاک چیست؟

عوامل متعددی وجود دارد، اما انتخاب «آزمایشگاه نامعتبر» که منجر به نقص در گزارش‌نویسی و برگشت خوردن پرونده توسط نظام مهندسی می‌شود، در کنار نقص مدارک کارفرما (مانند ایراد در نقشه‌های معماری)، از شایع‌ترین دلایل تاخیر هستند.