



کاربرد اندازه‌گیری در علم مکانیک خاک

● س. بمانیان

اگر مستقیماً به مناطق گوناگون کره‌ی زمین سفر کرده باشید و یا غیر مستقیم با تلویزیون نظاره‌گر مناطق متفاوت زمین باشید، دیده‌اید که در همه‌ی مناطق کره‌ی زمین ساختمان‌سازی نشده است. فکر می‌کنید علت آن چیست؟ چرا برای ساختمان‌سازی ابتدا باید از شهرداری منطقه، پروانه‌ی ساخت تهیه کرد؟ شاید یکی از علت‌های مراجعه به شهرداری برای گرفتن پروانه‌ی ساختمان، این باشد که زمین ساختمان (بستر ساختمان) باید دارای خاک مناسب برای ساخت و ساز باشد. به نظر شما، زمین‌های ماسه‌زار و لجنی کنار باتلاق و جنگل، خاک مناسب برای ساخت و ساز دارند؟ به نظر کارشناسان، طراح قبل از طراحی نقشه‌ی ساختمان، می‌باید با اوضاع منطقه کاملاً آشنا شده باشد تا بتواند نوع ساختمان را نسبت به موقعیت محل با توجه به استقامت زمین، فراوانی مصالح موجود محلی، نوع آب و هوا، و آب‌های زیرزمینی آن معین کند و طرحی ارائه دهد که همه‌ی جوانب کار، شامل زیبایی، اقتصادی بودن، استحکام و... مقرون به صرفه باشند.

یکی از مهم‌ترین مسائلی که قبل از احداث هر بنا و ساختمانی، اجباراً باید در نظر گرفته شود و بسیار حائز اهمیت است، شناخت کامل زمین از نظر مقاومت و

نوع خاک (مکانیک خاک) آن است. در صورت بی‌توجهی به این موضوع، چه بسا ممکن است خسارات جانی و مالی جبران‌ناپذیری به بار آید.

ارزیابی خاک

در پروژه‌های بزرگ ساختمانی، مثل آسمان‌خراش‌ها، پل‌های عظیم، سدسازی، احداث راه‌های شوسه و آسفالت، راه‌آهن و موارد مشابه، به مطالعات وسیع مکانیک خاک، قیل از ساخت و ساز، نیاز است. آزمایش‌هایی



که در آزمایشگاه مکانیک خاک برای تعیین ارزش قشرهای خاک انجام می‌گیرند، عبارت اند از: تعیین درصد رطوبت، تعیین نوع دانه بندی از نظر وجود شن و ماسه و خاک رُس، تعیین درصد ریزی و درشتی شن و ماسه، آزمایش هیدرومتری (حد روانی و حد پلاستیکی خاک)، اندازه گیری تراکم (فشرده گی خاک)، اندازه گیری و آزمایش تورم در مجاورت رطوبت و اثر آب در خاک، آزمایش نشست خاک، و ده‌ها مورد دیگر. بعد از آزمایشات دقیق، نوع پی سازی بنا مشخص می‌شود.

برای آزمایش خاک، ابتدا اطلاعات دقیقی از محل، توسط مهندس یا فرد متخصص گرفته می‌شود و بعد نمونه‌ی خاک را به آزمایشگاه می‌برند. در آزمایشگاه، مهندسین و افراد متخصص به اقدامات زیر دست می‌زنند:

۱. تعیین موقعیت جغرافیایی نقاط و تعیین ارتفاع محل نسبت به سطح دریا.

۲. تعیین سن و سایر مشخصات منطقه، از قبیل: گسل، طاقدیس و...

۳. ارزیابی رنگ خاک.

۴. تعیین درصد تقریبی آهک موجود در خاک توسط اسید رقیق. (شایان توجه است که اگر آهک خاکی ۳۰ تا ۴۰ درصد به بالا باشد، آن خاک آهکی است و اگر آهک خاک بیشتر باشد، قابل ساختمان سازی نیست.)

۵. بررسی خاک از نظر پوسیدگی با ایجاد خراش و شکستن دانه‌های شن موجود در آن و موارد دیگر.

بعد از آزمایشات، خاک‌ها را از نظر نوع جنس و مقاومت آن به انواع زیر طبقه بندی می‌کنند:

۱. زمین با خاک‌های ماسه‌ای: خاک ماسه‌ای به خاکی می‌گویند که از ۸۴ درصد به بالا ماسه داشته باشد. این گونه زمین‌ها چنانچه خشک باشند، و لایه‌های ماسه‌ی آن‌ها در سطح افق قرار گرفته باشند، مقاومتشان در حدود ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم در سانتی متر مربع است و می‌توانند تا یک طبقه ساختمان را تحمل کنند؛ مانند زمین‌های ساحلی. نام دیگر این گونه خاک‌ها، «خاک‌های بدون چسب» است. چون درصد ذرات تشکیل دهنده‌ی شن و ماسه در آن‌ها زیاد است.

۲. زمین‌های خاک دستی: مقاومت و تراکم آن‌ها کم است و برای ساختمان سازی مناسب نیستند. در دو صورت ضرورت برای

ساختمان سازی، باید خاک برداری کرد تا به زمین طبیعی رسید. ۳. زمین‌هایی با خاک رُس: در صورتی که خشک و بی‌آب و فشرده باشند، مقاومت آن‌ها ۴ تا ۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع است و برای ساختمان سازی مناسب هستند. ولی خاک رُس آب دار برای ساختمان سازی مناسب نیست.

۴. زمین‌های دج: زمین دج به زمینی اطلاق می‌شود که از شن‌های ریز و درشت و خاک تشکیل شده باشد. مقاومت آن از ۴/۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع، و برای احداث ساختمان بسیار مناسب است.

۵. زمین‌های سنگی: چنانچه از سنگ‌های بزرگ و یکپارچه تشکیل شده باشند، بسیار مناسب هستند. زیرا مقاومت این نوع خاک در حدود ۴۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع است. ولی اگر از سنگ گچ باشند، اصلاً برای احداث بنا مناسب نیستند.

۶. زمین‌های مخلوط: این زمین‌ها از سنگ درشت، شن و ماسه و خاک رُس تشکیل شده‌اند. چنانچه این خاک‌ها متراکم باشند، مقاومت آن‌ها ۲/۵ تا ۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع است و برای ساختمان سازی مناسب، و غیر متراکم آن‌ها نامناسب است.

۷. زمین‌های نامناسب: مانند زمین‌های باتلاقی-جنگلی، هموسی (خاک برگ) و لجن زار که نامناسب‌ترین خاک را برای ساختمان سازی دارند. البته در صورت ضرورت، با تکنیک‌های جدید و پیشرفته‌ی امروزی می‌توان از آن‌ها بهره‌برداری کرد.

بنابراین خاک‌ها از نظر مقدار آبی که می‌توانند جذب کنند، اهمیت زیادی، چه در ساختمان سازی و چه در کشاورزی و صنعت (آجرپزی، کاشی سازی، چینی سازی و...) دارند و این بستگی کامل به مواد تشکیل دهنده‌ی آن‌ها، به خصوص اندازه گیری درصد خاک رُس دارد.

انواع خاک‌ها را نیز به کمک اندازه گیری درصد دانه‌های تشکیل دهنده‌ی آن‌ها از لحاظ ریزی و درشتی، درصد مواد آلی (نباتی) موجود در آن‌ها، و هم چنین نوع سنگ اصلی (مادر) مشتق شده از آن، و از نظر رنگ، می‌توان به خوبی از هم تمیز داد.

منبع
جرجانی، عبدالله. نقشه کشی ساختمان (مهارت فنی درجه‌ی ۲). انتشارات دانش و فن.