

طراحی و ساخت دستگاه آزمایشگاهی بزرگ مقیاس بررسی آب شستگی زیرسطحی در خاک

وحید پاچیده^۱، سید تقی امید نائینی^۲

تهران، دانشگاه تهران، پردیس دانشکده های فنی، دانشکده مهندسی عمران

v.pachideh@gmail.com

خلاصه

امروزه با وجود ساخت و سازهای های زیرسطحی در محیط های شهری، گاهی مسیر دائمی جریان آب های زیرسطحی تغییر می یابد. در بدترین حالت، آب با جابجایی و شستن بخشی از دانه های توده خاک، در درون آن مجراهایی را ایجاد و آن را از نظر مقاومتی سست می نماید. با توجه به اهمیت موضوع، در این مقاله روش طراحی و ساخت یک نمونه دستگاه آزمایشگاهی بزرگ مقیاس و روش آزمایشی که بتوان به وسیله آن خاکهای درشت دانه را از نظر پایداری داخلی بررسی و آزمایش کرد، بیان شده است. دستگاه شامل استوانه ای به قطر ۳۰۰ میلیمتر و ارتفاع ۷۰۰ میلیمتر می باشد که نمونه خاک در درون آن قرار می گیرد. با کنترل دبی و هد ورودی، سربار، دبی خروجی، میزان و اندازه رسوبات خروجی و نشست خاک در طول آزمایش، می توان آب شستگی زیرسطحی را بر اساس شرایط محیطی و یا فرضی مورد نظر، بررسی کرد.

کلمات کلیدی: آب شستگی زیر سطحی، معیارهای پایداری داخلی، دستگاه آزمایش، روش آزمایش.

۱. مقدمه:

«آب شستگی زیرسطحی» عبارت از حمل و انتقال تدریجی ذرات ریز خاک توسط جریان آب از میان منافذ خاک است. این پدیده در طبیعت می تواند به دو دلیل انحلال بخشی از ذرات ساختار خاک و در نتیجه ضعیف شده اتصال بین دانه ها، و انتقال ذرات ریز از درون ساختار ذرات درشت در اثر نیروی تراوش آب بروز پیدا کند که پدیده دوم موضوع مقاله حاضر می باشد. برخی براساس عامل دوم، به این پدیده اصطلاح «ریزشویی»^۴ را نیز داده اند [۱]. روند این فرایند که در مناطق شهری معمولاً در مجاورت تونلها، قناتهای قدیمی و شبکه های آبرسانی و فاضلاب به وقوع می پیوندد، شامل فرسایش بخشی از ذرات ریز از ساختار یا توده ای از خاک متشکل از ذرات درشت است، به گونه ای که ابتدا دبی جریان کم بوده ذرات ریزتر را با خود حمل می کند؛ در این صورت یا ساختار خاک ضعیف و متشکل از صرفاً ذرات درشت می شود، و یا به تدریج و با گذشت زمان، مجرای عبور آب بزرگتر شده، دبی جریان زیادتر گشته و آب قابلیت حمل ذرات بزرگتر را خواهد داشت. در این شرایط در زیر سطح زمین منطقه حفره هایی ایجاد می گردد که خاک منطقه را از نظر مقاومت بسیار ضعیف می نماید، در این حالت احتمال ریزش ناگهانی آن (حتی تحت بارهای معمول) وجود خواهد داشت. این پدیده تقریباً به همین صورت در سدهای خاکی نیز مشاهده می گردد.

پدیده آب شستگی زیرسطحی که گاهی حوادثی را مانند نشست پی ها و جاده ها، خرابی تأسیسات آبرسانی، تخریب گودبرداری ها و ... در مناطق شهری و یا ساحلی موجب گشته است، پدیده ای است کم و بیش ناشناخته است و باید با توجه به وجود حفاری ها، شبکه های آبرسانی، فاضلاب، قناتهای

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش خاک و پی

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران

^۳ Subsurface erosion

^۴ Suffusion