

چرا ماسه روان برای مهندسان عمران یک کابوس است؟



ساخت یک سخت نیازمند تلاش زیادی است، سدها مانعی باهدف عقب نگه داشتن سیلاب از دریاچه یا رودخانه هستند. سدها معمولاً با استفاده از بتن یا مصالح طبیعی مانند خاک یا سنگ ساخته می‌شوند.

باگذشت زمان، سدها جنبه‌ی مهمی از زیرساخت‌های آبی شدند و با بیش از یک هدف پروژه‌های سدسازی آغاز شد- ذخیره‌سازی آب، نیروی برق‌آبی، کنترل سیل، آبیاری و کشتیرانی.

سدها برای مقاومت در برابر قدرت باورنکردنی آب ساخته شده‌اند، ولی یک عامل مخرب طبیعی وجود دارد که می‌تواند باعث ایجاد شرایط خطرناک و فرسایش احتمالی سد شود، ماسه‌ی روان.

چیزی که اغلب هنگام ساخت سد موردتوجه است قانون داری است که به‌افتخار یک متخصص هیدرولیک فرانسوی از سال ۱۸۰۰ نام‌گذاری شده است. قانون داری، معادله‌ای است که توانایی سیال برای عبور از میان محیط متخلخل مانند سنگ را تعریف می‌کند.

مهندسان به‌طورمعمول در هنگام ساخت سد سعی در دوری جستن از قانون داری دارند. در حقیقت شد روی میلیون‌ها تکه‌ی کوچک تشکیل‌دهنده خاک که توسط نیروی جاذبه و اصطکاک در کنار هم نگه‌داشته شده‌اند، ساخته می‌شود. آب و اصطکاک باهم سازگار نیستند و ما همگی می‌دانیم که آب مؤلفه‌ی بزرگی از ساخت سد است.

سد تتون

آب از میان تکه‌های خاک تراوش می‌کند، آن‌ها را با فشار از هم جدا و زیرساخت را تضعیف می‌کند. این می‌تواند منجر به فاجعه‌های مهمی مانند سیلی که منجر به فروپاشی عظیم سد خاکی تتون شد، گردد. فاجعه‌ای که یازده نفر را کشت، هزاران خانه و کسب‌وکارها را نابود کرد و جوامع کشاورزی منطقه را از بین برد. خسارت وارده در آن زمان دو میلیارد دلار تخمین زده شده بود که در حال حاضر نزدیک به نه میلیارد دلار است.

دلیل فروپاشی، لوله‌کشی هیدرولیکی یا فرسایش داخلی بود که ناشی از تراوش آب از میان خاک و ضعیف شدن سرتاسر سازه است، نتیجه قانون دارسی.

بنابراین زمانی که خاک مانند آب رفتار می‌کند مهندسان برای جلوگیری از وقوع این حادثه دیوارهایی را زیر سطح حفر می‌کنند تا سرعت قانون دارسی و روانگرایی خاک را کم کنند. این ماسه‌ی روان است.

تنها یکی از حالت‌های فروپاشی پیچیده هست که مهندسان عمران هنگامی یک سازه طراحی می‌کنند باید مورد توجه قرار دهند. این حالت ممکن است با آب برهم‌کنش داشته باشد، فرسایش.

یک‌راه معمول برای مقابله با تراوش، دیوار آب‌بند است. معمولاً این روش شامل نصب یک دیوار برای قطع جریان فیزیکی بانفوذ پذیری خیلی کم یا مانعی پیرامون محیط خاک‌برداری برای جلوگیری از ورود آب‌های زیرزمینی به محیط کار است.

مترجم: پوریا نخعی

منبع:

https://interestingengineering.com/why-quicksand-is-a-nightmare-for-civil-engineers?_source=newsletter&_campaign=oLVQWdNpaaQmq&_uid=WZdP5M4eKg&_h=a_e334c53347e3d83c327133c03d98596c586590f&utm_source=newsletter&utm_medium=mailing&utm_campaign=Newsletter-01-10-2017