

ارزیابی میدانی احتمال روانگرایی خاک

ارزیابی احتمال روانگرایی خاک در مناطق لرزه‌خیز به لحاظ انتخاب محل ساخت، برنامه‌ریزی و ساخت سازه بسیار ضروری است. احتمال روانگرایی خاک را می‌توان با تست انفجار، آنالیز پاسخ زمین، تست‌های آزمایشگاهی و همچنین بنا بر تجربه و تخصص فرد ارزیاب، برآورد کرد.

تست‌های آزمایشگاهی به دلیل دشوار بودن تهیه نمونه دست‌نخورده از خاک و همچنین تحکیم آن روش مطلوبی نیست. اگرچه تست میدانی نیازمند نمونه‌های کوچک با دست‌خوردگی نسبتاً کم است اما می‌توان احتمال روانگرایی را به‌طور مطلوبی برآورد کرد.

چگونه احتمال روانگرایی خاک را ارزیابی کنیم؟

۱- تجربه

داشتن تجربه در خصوص شرایطی که خاک متحمل روانگرایی حین زلزله می‌شود، یکی از نکات مهم در ارزیابی احتمال روانگرایی است. مهندسان می‌توانند با اتکا بر تجربه خود، عملکرد خاک را در محل موردنظر پیش‌بینی کنند.

با استفاده از تجربه می‌توان احتمال روانگرایی خاک را تنها با جند مورد مطالعه موردی برآورد کرد؛ بنابراین توصیه می‌گردد که از داده‌های حاصل از تجربه‌های گذشته به همراه تست‌ها و آنالیزهای مناسب استفاده شود.

۲- تست انفجار استاندارد

تست انفجار استاندارد یکی دیگر از تکنیک‌های ارزیابی احتمال روانگرایی خاک است. مقدار مشخصی از مواد منفجره بر اساس فاصله و نوع خاک در عمق خاک قرار داده می‌شود.

انفجار باعث نشست خاک می‌شود. پس از آن مقدار این نشست اندازه‌گیری می‌شود تا مشخص گردد آیا لایه‌های خاک مستعد روانگرایی در هنگام وقوع زمین‌لرزه هستند یا خیر.

به‌عنوان مثال در یک پروژه خاص با یک لایه ماسه باضخامت ۷٫۵ تا ۱۰٫۵ متر، ۵ کیلوگرم مواد منفجره آمونیت در عمق ۴٫۵ متری زیرزمین منفجر شد. در پی این انفجار یک نشست ۸ تا ۱۰ سانتی‌متری با قطر ۵ متر رخ داد. شعاع نشست در فواصل متوالی ۰٫۶ بود بنابراین نیازی به در نظر گرفتن احتمال روانگرایی نبود.

۳- آنالیز پاسخ زمین و تست آزمایشگاهی

آنالیز پاسخ زمین باهدف تعیین تنش‌های ایجادشده در لایه‌های خاک در حین وقوع زمین‌لرزه انجام می‌شود. پس از آن تنش‌های تعیین‌شده با نتایج ناموفق آزمایش‌های چرخه بار در آزمایشگاه مقایسه می‌شود.

در این تکنیک تأثیرات دامنه و تاریخچه زمانی حرکات زمین، ویژگی‌های درجای خاک، تغییر فشار سربار در عمق و موقعیت سفره آب‌های زیرزمینی در نظر گرفته می‌شود. فرآیند آنالیز پاسخ زمین و تست آزمایشگاهی به شرح زیر است:

- ارزیابی بزرگی حرکت زمین در سنگ‌بستر محل موردنظر

- تعیین پاسخ خاک در مقابل حرکت بستر. فرض می‌شود که تغییر شکل خاک عمدتاً ناشی از ایجاد امواج برشی است که خود از حرکت بستر ناشی می‌شود.
- ایده آل سازی تاریخچه تنش برسی در اعماق مختلف به منظور پیدا کردن تعداد سیکل‌های تنش و تنش برسی سیکلی یکنواخت معادل در هر لایه
- تعیین تنش برسی سیکلی که موجب روانگرایی کاسه در سیکل‌های قابل توجه تنش می‌شود. تنش برسی سیکلی را می‌توان با تست‌های بار چرخه‌ای روی یک نمونه ماسه تعیین کرد.
- مقایسه بزرگی تنش چرخه‌ای معادل ایجاد شده در هر عمق با تنش چرخه‌ای که موجب روانگرایی می‌شود. هدف بررسی این موضوع است که آیا در عمق موردنظر احتمال روانگرایی وجود دارد یا خیر.

مترجم: بهاره بهرامی

منبع:

<https://theconstructor.org/geotechnical/evaluate-liquefaction-potential-soils-field/47315/>