

روانگرایی و خسارات ناشی از آن در طی زلزله‌های گذشته

میثم سعادت^۱، وحید برزگر^۲،

۱- دانشجوی دکتری عمران- خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۳- کارشناس ارشد مهندسی عمران

saadati.meysam@yahoo.com

چکیده

یکی از عوامل مهم تخریب زمین در خلال زلزله گسیختگی خاک می‌باشد. علت این گسیختگی از بین رفتن مقاومت برشی خاک به واسطه افزایش فشار آب منفذی می‌باشد. به طور عمده در خاک‌های ماسه‌ای اشباع فشار آب منفذی بزرگ و یا روانگرایی در طی تکان لرزه‌ای شدید ایجاد می‌شود. فشار آب منفذی بزرگ منجر به کاهش قابل ملاحظه مقاومت و سختی خاک می‌شود. اهمیت روانگرایی منجر به خرابی به وضوح با زلزله‌های بزرگ که در طی سال‌های گذشته از قبیل زلزله‌های نیگاتا، آلاسکا، لوما پریدا و هیگوکن - نامبو رخ داد، مشاهده می‌شود.

کلمات کلیدی: روانگرایی، فشار آب منفذی، گسترش جانبی، زلزله.

۱. مقدمه

پدیده تغییر رفتار ماسه از حالت جامد به مایع در نخستین گام‌های گسترش مکانیک خاک شناخته شد. واژه روانگرایی آبی توسط ترزاگی^۱ و پک^۲ در سال ۱۹۴۸ برای نشان دادن تغییر حالت نهشته‌های ماسه سست و جریان آن‌ها شبیه یک سیال ویسکوز که در اثر دست‌خوردگی اندکی به وجود آمد استفاده می‌شود. نخستین بار کاساگرانده^۳ در سال ۱۹۳۶ پدیده روانگرایی ماسه و آثار آن را شناساند. کاساگرانده از تئوری نسبت پوکی بحرانی^۴ (CVR) استفاده کرد و وی از این تئوری برای نشان دادن شرایطی که موجب وقوع روانگرایی می‌شود استفاده کرد. وی توضیح داد که ماسه متراکم وقتی تحت برش قرار می‌گیرد گرایش به اتساع دارد ولی ماسه سست تحت همان شرایط گرایش به کاهش حجم دارد. بنابراین برای هر ماسه یک نسبت پوکی وجود دارد که وقتی ماسه در آن نسبت پوکی تحت برش قرار می‌گیرد، حجمش تغییر نمی‌کند و در نتیجه تحت شرایط زهکشی نشده هیچ تغییری در فشار آب منفذی به وجود نمی‌آید و این نسبت پوکی به نام نسبت پوکی بحرانی خوانده می‌شود. بنابراین وی نتیجه گرفت ماسه‌ای که نسبت پوکی بزرگتر از نسبت پوکی بحرانی دارد وقتی که تحت برش واقع می‌شود تمایل به کاهش حجم خواهد داشت و این در شرایط زهکشی نشده امکان تغییر حجم وجود ندارد و موجب افزایش فشار آب منفذی می‌شود. این افزایش ممکن است آن قدر زیاد شود تا روانگرایی رخ دهد [۱]. در ماسه‌ای که نسبت پوکی کوچکتر از نسبت پوکی بحرانی دارد، در حین برش گرایش به اتساع داشته، این امر در شرایط زهکشی نشده موجب کاهش فشار آب منفذی و در نتیجه افزایش تنش مؤثر می‌شود، بنابراین مقاومت و پایداری ماسه افزایش می‌یابد [۱]. کاساگرانده توضیح داد که نسبت پوکی بحرانی برای یک ماسه مشخص ثابت نمی‌باشد و به فشار همه‌جانبه بستگی دارد. در فشار همه‌جانبه بالا، گرایش به اتساع کم می‌شود. در نتیجه نسبت پوکی بحرانی کاهش می‌یابد در ضمن وی معتقد است که تغییرات حجم در شرایط بارگذاری تناوبی به طور کامل متفاوت از شرایط بارگذاری یک محوری استاتیکی می‌باشد [۱].

پدیده روانگرایی حاصل از این روند را می‌توان به دو گروه تقسیم نمود:

- 1.Terzaghi
- 2.peak
- 3.Casagrande
- 4.Critical Void Ratio