

بررسی بهسازی به روش تزریق بر نشست ماسه انزلی تحت بارگذاری لرزه ای

هادی احمدی^۱، ابوالفضل اسلامی^۲، مهیار عربانی^۳

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران- مکانیک خاک و پی، دانشگاه گیلان

۲- دانشیار مهندسی ژئوتکنیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- استاد مهندسی عمران، دانشگاه گیلان

ha1360@gmail.com

خلاصه

بندر انزلی از جمله شهرهای ساحلی پر جمعیت است که خاکهای تحت الارضی در آن عموماً از ماسه‌های ریزدانه اشباع تشکیل شده است. با وجود قرارگیری این منطقه در شرایط زلزله خیزی زیاد، توجه چندانی به بررسی نشست در برابر بارهای دینامیکی و سیکلی انجام نگرفته است. با توجه به آثار سیمتاسیون بر بهبود خواص مکانیکی ماسه‌ها، یکی از روشهای مقابله با کاهش نشست‌های بیش از حد، بهسازی خاک‌ها در عمق از طریق تزریق با دوغاب سیمان است. در این مطالعه سائیتی در قسمت غربی این شهر با آرایش مثلی با استفاده از تزریق دوغاب سیمان تحت فشار تزریقی ۰/۵ تا یک مگاپاسکال تا عمق حدود ۱۰ متری از سطح زمین بهسازی شده است. نتایج آزمایشهای انجام شده بر روی نمونه های اخذ شده از اعماق مختلف قبل و پس از بهسازی با یکدیگر مقایسه شده است. نتایج مقایسه نشان داده است که بهسازی از طریق تزریق سیمان ضمن افزایش سختی ماسه ها، تاثیری جدی در کاهش نشست تحت بارگذاری لرزه ای به مراتب بیشتر از شرایط بارگذاری استاتیکی خواهد داشت.

کلمات کلیدی: ماسه انزلی، تزریق، بهسازی، نشست، بارگذاری لرزه ای

۱. مقدمه

از عوارض اولیه زلزله بر خاکهای دانه ای تغییر حجم آنها می باشد. ارتعاشات حاصل از زلزله می تواند منجر به تراکم نهشته‌های خاکی شل و فاقد چسبندگی شده که متعاقباً نشست را بدنبال داشته باشد. نشست زمین به سبب تراکم حاصل از ارتعاشات زلزله منجر به نشست های غیر یکنواخت در سازه می گردد. نشست می تواند در خلال و یا پس از زلزله در اثر متراکم شدن خاک خشک یا اشباع حاصل گردد. ماسه خشک نشست سریع دارد اما نشست ماسه اشباع تا مدتی پس از خاتمه زلزله ادامه می یابد. اثر بارهای دینامیکی در میزان نشست خاکهای دانه‌ای (غیرچسبنده)، به دلیل متراکم سازی در آنها، همواره مورد توجه محققین قرار گرفته است. آزمایشهای انجام شده بصورت تراکم و بیره ای توسط برنهارد (Bernhard, 1952)، دی آپولونیا و همکاران (D'Appolonia, et al., 1969)، مورهاوس و بیکر (Moorhouse & Baker, 1969)، کانورس (Converse, 1953) از جمله تحقیقات در این زمینه بوده است. از طرف دیگر بسیاری از نواحی ساحلی در کشور ایران از خاکهای ماسه‌ای تشکیل شده است. بندر انزلی از جمله شهرهای ساحلی پر جمعیت است که خاکهای تحت الارضی در آن عموماً از ماسه‌های ریزدانه اشباع تشکیل شده است. از اینرو با کاهش دسترسی به مکان‌های مناسب برای ساخت و ساز، ضرورت استقرار پی‌ها بر روی خاکهای ضعیف و یا مسئله‌دار با احداث ابنیه فنی متنوع بیش از پیش نمود یافته است. به علاوه لزوم بهسازی، اصلاح یا تثبیت زمین زیر سازه‌های موجود به منظور تأمین پایداری در برابر حفاری‌های مجاور آنها، احداث تونل‌های درون و یا برون شهری، بهبود مقاومت در برابر زلزله و دیگر بارگذاری‌های خاص بسیار مطرح می‌باشد [1]. بررسی عملکرد ۳۲ سایت بهسازی

^۱ دانشجوی دکتری

^۲ عضو هیئت علمی

^۲ عضو هیئت علمی