

ارزیابی لرزه‌ای سازه‌های بنایی ساخته شده بر روی خاکهای رمنده

مهدی مومنی رق آبادی^۱، عبدالرضا قربانی کوهبنانی^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، بخش مهندسی عمران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، بخش مهندسی عمران

arghk61@yahoo.com

خلاصه

در طبیعت خاکهایی یافت می‌شوند که تحت تنش ثابت با افزایش درصد رطوبت تغییرات حجم زیادی از خود نشان می‌دهند، اگر این تغییر حجم از نوع کاهشی باشد به آن خاک رمنده (collapsible soil) اطلاق می‌شود. کشور ایران در زمره کشورهای است که بخش‌های وسیعی از آن را خاکهای رمنده تشکیل می‌دهند. و چنانچه سازه‌ای بدون توجه به این موضوع بر روی این گونه خاک ها احداث گردد، ممکن است با خسارات جدی روبرو شود. بنابراین نیاز است در درجه اول رفتار و خصوصیات خاکهای رمنده مورد بررسی قرار گیرد. مهمترین عامل تحریک خاکهای رمنده رطوبت است، که باعث تغییر ساختار در این نوع خاکها می‌شود. در این مقاله، پس از ارائه مختصر رفتار خاکهای رمنده، با مطالعه موردی یک ساختمان دو طبقه بنایی در شهر کرمان که بر روی این نوع خاک واقع شده، اثرات این پدیده بر روی سازه، مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور برای ارزیابی سازه با در نظر گرفتن اثر خاک رمنده، سازه با شالوده و خاک زیر آن در نرم افزار ANSYS مدل‌سازی و اثرات رمنده‌گی خاک بررسی می‌شود. نتایج حاصل از تحلیل مدل و ترک های پیش بینی شده توسط مدل، انطباق بسیار خوبی با مشاهدات عینی ناشی از رمنده‌گی در ساختمان مورد مطالعه دارد. بعلاوه روشهای بهسازی خاک زیر پی و بهسازی سازه بالایی آن تحت شرایط مذکور پیشنهاد و در خصوص کاربرد نتایج حاصله برای شرایط مشابه بحث شده است.

کلمات کلیدی: سازه‌های بنایی، خاک رمنده، بهسازی

۱. مقدمه

استفاده از مصالح بنایی در اجرای ساختمانها از قرون گذشته، در ایران و سایر نقاط جهان رواج داشته است. از اواخر قرن گذشته و اوایل قرن حاضر، با تولد مصالح فولادی و بتنی به عنوان عناصر اصلی سازه‌ای در طرح و اجرای ساختمانها، استفاده از مصالح بنایی در ساختمانهای با اهمیت و به ویژه در شهرهای بزرگ رو به کاهش نهاد. با این وجود، هنوز هم در بسیاری از شهرها و تقریباً اکثر مناطق روستایی، ساختمانهای بنایی قسمت اعظم بافت شهری را تشکیل می‌دهند، که این امر بدلیل در دسترس بودن مصالح بنایی و نهایتاً صرفه اقتصادی آن می‌باشد. در حال حاضر نزدیک به ۸۰ درصد از ساختمانهای کشور از نوع بنایی می‌باشند [۱]. ساختمانهای بنایی موجود در حالت کلی به علت عدم شکل‌پذیری در مقابل نیروهای جانبی آسیب‌پذیرند، حال اگر اینگونه ساختمانها بر روی خاکهای رمنده قرار گیرند که تحت عوامل رطوبتی دچار نشست شوند عناصر اصلی ساختمانهای بنایی که همان دیوارهای باربر می‌باشند علاوه بر اینکه بایستی بتوانند تنش‌های ناشی از بارهای ثقلی و جانبی را تحمل کنند تحت تاثیر تنش مضاعف ناشی از نشست نیز خواهند بود. این موضوع ضرورت مقاوم سازی اینگونه ساختمانها را بیش از پیش محرز می‌کند. وقوع نشست و اعمال بارهای ثقلی، در این ساختمانها ترکهایی در عناصر اصلی به وجود می‌آورد که از مقاومت برشی ساختمان در برابر تحمل نیروهای جانبی می‌کاهد. بنابراین بایستی برای تقویت دیوارهای ترک خورده و پی نشست کرده اقداماتی صورت گیرد تا ساختمان در برابر نیروهای زلزله آسیب جدی نبیند. با بهسازی سازه و خاک زیر آن می‌توان ساختمان را در مقابل نشست به وجود آمده در پی، مقاوم کرد. در این مقاله با مطالعه موردی یک ساختمان دو طبقه بنایی آسیب‌دیده در اثر نشست واقع در منطقه طاهرآباد شهر کرمان، علت ایجاد نشست وجود خاک رمنده در محل ساختگاه این ساختمان تشخیص داده شده است. لذا در جهت تایید این ایده و پدیده رمنده‌گی در خاک ساختگاه این ناحیه، با انجام آزمایشات صحرایی خاک بررسی شده است. آزمایشات انجام شده بر روی