

بررسی تأثیر روانگرایی بر روی خطوط لوله مدفون در حین زلزله با مطالعه موردی زلزله ۲۰۱۳ شهر دشتی بوشهر

محسن حبیب‌الهی

دانشجوی دکتری مهندسی عمران گرایش زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران

m_habibalahi@yahoo.com

مرتضی بسطامی

هیئت علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران

m.bastami@iiees.ac.ir

کلید واژه‌ها: روانگرایی، خطوط لوله مدفون، شریان‌های حیاطی، زلزله، روش المان محدود

چکیده

یکی از اصلی‌ترین آموزه‌های بدست آمده از زلزله‌های گذشته نیاز به برنامه‌ریزی لرزه‌ای برای شریان‌های حیاتی می‌باشد تا بتوان با لوازم و سیستم پشتیبانی مناسب نسبت به تعمیر و ترمیم سریع شریان‌های حیاتی اقدام نمود. در زلزله‌های گذشته به علت مشکلات زیادی که در خطوط انتقال آب و فاضلاب، برق و گاز به وجود آمد، شاهد بسیاری از مشکلات مانند قطعی آب و برق و یا انفجار بودیم. آسیب پذیری خطوط لوله مدفون تحت روانگرایی ناشی از زلزله در حین برخی از زلزله‌های گذشته مشاهده شده است و گزارش‌های جامعی از این رخداد وجود دارد. روانگرایی یکی از دلایل اصلی بروز اختلال در خطوط لوله مدفون در حین زلزله می‌باشد. شرایط لازم برای رخ دادن این پدیده خاک ماسه‌ای سست، لایه ماسه‌ای اشباع، و شدت زلزله می‌باشد. به دلیل این حقیقت که سازه خط لوله با سایر سازه‌ها بسیار متفاوت می‌باشد (طویل بودن و داشتن جرم کم) براساس نتایج زلزله‌های گذشته و مقایسه آن با سایر سازه‌ها مشاهده می‌شود که در صورتی که پارامترهای موثر در روانگرایی مانند شدت زلزله و لایه خاک نامتراکم و سایر عوامل مخرب مانند نشست خاک قابل توجه باشند، روانگرایی برای خطوط لوله مدفون خطرناک می‌باشد. هدف این تحقیق مطالعه عددی خطوط لوله مدفون تحت تأثیر روانگرایی با مطالعه موردی زلزله سال ۲۰۱۳ شهر دشتی استان بوشهر (ایران) با بزرگای ۶.۱ در مقیاس ریشتر می‌باشد. طی این زمین لرزه سیستم‌های توزیع آب و برق شهر قطع شدند و خطوط انتقال آب خسارت شدیدی را به علت روانگرایی متحمل شدند (محمد تاتار، گزارش پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی). در این تحقیق مقایسه‌ای بین تغییرمکان و کرنش خط لوله پلی اتیلن انتقال آب در منطقه‌ای که تحت تأثیر زلزله‌ای با مشخصات زلزله شهر دشتی قرار گرفته و مناطقی که خارج از محدوده زلزله می‌باشند صورت گرفت که نتایج بدست آمده از بحرانی شدن و حتی شکست خط لوله در بعضی نقاط در منطقه تحت زلزله حکایت می‌کند. همچنین در ادامه مقایسه‌ای بین شرایطی که وزن خاک روی لوله در نظر گرفته شود و یا از آن صرف نظر شود صورت گرفته است که نتایج نشان دهنده اثر مثبت وزن خاک روی لوله جهت کاهش تنش و تغییرمکان می‌باشند.

مقدمه

کشور ما ایران به علت قرار گیری بر روی کمربند زلزله، در برابر زمین لرزه بسیار آسیب پذیر است. در زلزله‌های گذشته در اثر بروز مشکل در زیر ساخت‌های آب و فاضلاب شاهد مشکلات بسیار زیادی از جمله قطعی آب بوده‌ایم. تخریب تاسیسات فاضلاب در هنگام زلزله علاوه بر خسارات اقتصادی موجب بروز مخاطرات بهداشتی و اخلاقی در امداد و کمک رسانی می‌شود. از این رو به کارگیری ضوابط و استانداردهای ویژه در انتخاب، طراحی و اجرای بخش‌های مختلف تاسیسات فاضلاب از جمله شبکه جمع آوری، خطوط انتقال و تصفیه خانه به منظور ایمنی هرچه بیشتر در مقابل حوادث غیر مترقبه از جمله زلزله امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. آسیب پذیری خطوط لوله در مقابل زلزله و روانگرایی ناشی از آن در بسیاری از زلزله‌های گذشته مشاهده شده است و گزارش‌های جامعی در این خصوص وجود دارد. با توجه به آمار تخریب خطوط لوله در حین زلزله‌های شدید گذشته و با عنایت به تحقیقات اخیر در خصوص تأثیر روانگرایی بر خطوط لوله مدفون می‌توان دریافت که نرخ خرابی خطوط لوله (تعداد/کیلومتر) در زمین‌های روانگرا در مقایسه با زمین‌های بدون روانگرایی دارای مقادیر بسیار بزرگتری می‌باشد و خسارات وارده به خطوط

