

ارزیابی شبکه‌ی لوله‌های فولادی مدفون گاز شهری اصفهان تحت اثر روانگرایی

امیرمهدی حلبیان^۱، هادی صیادپور سی سخت^۲

۱- استادیار دانشکده‌ی عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده‌ی عمران دانشگاه صنعتی اصفهان

mahdi@cc.iut.ac.ir

hadisayadpour@cv.iut.ac.ir

خلاصه

لوله‌های مدفون شبکه‌ی گاز در برخی از مناطق شهری می‌توانند در لایه‌های خاک ماسه‌ای سست اشباع، مدفون شده باشند. این گونه خاک‌ها تحت اثر تحریک لرزه‌ای، دچار روانگرایی شده و عملکرد لوله‌ها را در شبکه به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند. در تحقیق حاضر، با استفاده از روش بسط داده شده توسط حلبیان و همکاران [۱] که در آن با به خدمت گرفتن یک مدل رفتاری برای خاک و با در نظر گرفتن تغییرات فشار آب حفره‌ای در مدل اجزاء محدود، پدیده‌ی روانگرایی مدل می‌شود، رفتار لوله‌های مدفون فولادی شبکه‌ی گاز شهری اصفهان تحت اثر روانگرایی مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور پس از شناسایی نقاط با پتانسیل روانگرایی در منطقه‌ی شهری اصفهان، مدل‌های مناسب لوله و خاک با در نظر گرفتن قطر لوله‌ها در نواحی با پتانسیل روانگرایی، بسط داده شد. رکوردهای زلزله‌ی متفاوتی در هر سه جهت طولی، عرضی و قائم به هر مدل اعمال گردید و در نهایت پاسخ لرزه‌ای لوله‌ها با در نظر گرفتن معیارهایی نظیر میزان تنش‌ها، کرنش‌ها و تغییر مکان در طول لوله، ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: روانگرایی، مدل رفتاری، لوله‌های مدفون فولادی، فشار آب حفره‌ای، پاسخ دینامیکی

۱. مقدمه

شرایط حیات‌ی مانند شبکه‌های توزیع گاز دارای خصوصیات مشترکی می‌باشند که از آن جمله می‌توان به گستردگی در ناحیه شبکه‌های یاد شده، تأثیر متقابل اجزا و تأثیر متقابل شریانها بر روی هم اشاره کرد. معرفی سیستمهای خط لوله گاز به عنوان "شریانهای حیات‌ی" بیانگر اهمیت عملکرد آنها در حفظ ایمنی و سلامت عمومی می‌باشد. اگر چنین تاسیساتی در زلزله صدمه ببینند، نه تنها بیم تلف شدن خدمات و محصولات می‌رود، بلکه احتمال اینکه چنین صدماتی برای کارکنان آن تاسیسات، محیط زیست و عامه مردم به وجود بیاید نیز وجود دارد. بیمارستانها، مراکز امدادی، مجتمع‌های رفاهی همه مثالهایی از تاسیساتی هستند که ممکن است به این خطوط لوله وابسته باشند. نیاز به حفظ چنین خدماتی پس از زلزله، ضروری به نظر می‌رسد. گسیختگی در خطوط لوله گاز عواقب دیگری نیز دارد که از آن میان می‌توان به خسارات وارده به شرکت‌های گاز به دلیل صدمات وارده بر تجهیزات و هزینه تعمیر آنها و نیز فقدان درآمد ناشی از محصولات نفتی هدررفته، اشاره نمود. از آن‌جا که معمولاً تاسیسات آتش‌نشانی برای آتش-سوزیهای خطوط لوله گاز طراحی نشده، بروز چنین آتش‌سوزیهای بسیار وخامت‌بار است. گسیختگی لوله‌های گاز ناشی از روانگرایی بیش از صدمات ناشی از جابجایی گسل می‌باشد، به صورتی که در گزارشات ALA، شکستگی لوله‌ها در ۸۸٪ موارد ناشی از روانگرایی بوده است [۲]. هدف از این تحقیق بررسی اثر روانگرایی بر لوله‌های مدفون شبکه‌ی لوله‌های فولادی مدفون گاز شهری اصفهان در مناطقی که پتانسیل روانگرایی موجود است می‌باشد.

۲. روانگرایی و مکانیزم وقوع

روانگرایی اصطلاحی است که برای توصیف گسیختگی خاک‌های دانه‌ای اشباع تحت شرایط خاص بکار می‌رود. این شرایط خاص به نحوی است که سبب ایجاد فشار آب حفره‌ای بالا در خاک و در نتیجه آن، کرنش‌های بزرگ و تغییر شکل زیاد و پیوسته می‌شود [۳]. Seed که از پیشگامان در