



بررسی روابط آسیب پذیری لرزه ای لوله های مدفون

حسین تحقیقی^۱، محسن امید^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی - دانشگاه کاشان، Tahghighi@kashanu.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه - دانشگاه کاشان، Mohsen.omiidii@gmail.com

چکیده

خطوط لوله مدفون که از آن ها بعنوان شریان های حیاتی زیرزمینی نیز نام برده می شود در کاهش و یا افزایش آسیب پذیری ناشی از خطرات زمین لرزه نقش کلیدی دارند. سامانه های خطوط لوله به علت گستردگی و عبور از نواحی مختلف در معرض خطرات گوناگون قرار می گیرند. این شریان های حیاتی در اثر وقوع زلزله های شدید علاوه بر اینکه خسارت اقتصادی مستقیمی می بینند؛ خسارت های ثانویه ای هم ایجاد می کنند. لذا با توجه به کارایی بالای خطوط لوله مدفون در انتقال انرژی، آب، و سیالات دیگر و نیز افزایش چشمگیر استفاده از آن ها در نقاط مختلف دنیا از جمله ایران، لزوم بررسی رفتار و آسیب پذیری اینگونه سازه ها در برابر تحریکات دینامیکی ناشی از حرکت شدید زمین ضروری و از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. شواهد موجود نشان می دهد که تقریباً تمام خرابی های لرزه ای در خطوط لوله، حاصل عواملی می باشد که از تغییر شکل های دائمی و ماندگار زمین به وجود آمده اند. در این مقاله سعی شده است تا روابط آسیب پذیری برای لوله های مدفون، ناشی از خطرات انتشار موج و تغییر شکل دائمی زمین مورد بررسی قرار گیرند. نهایتاً بطور مختصر در خصوص عوامل مؤثر بر میزان خسارات و آسیب پذیری لوله ها و نیز راهکارهای کاهش این خطرات بحث می شود.

واژگان کلیدی: شریان حیاتی، خطوط لوله مدفون، زلزله، آسیب پذیری لرزه ای

۱. مقدمه

شریان های حیاتی نقش اساسی را در انتقال انرژی، ارتباطات، حمل و نقل، آبرسانی و سایر موارد دارا می باشند. اختلال در عملکرد آن ها، به ویژه شریان های حیاتی زیرزمینی، در حین رخداد های لرزه ای می تواند منجر به رساندن صدمه به زندگی بشر شود. از اینرو بنا به اهمیت بسیار شریان های حیاتی در حفظ کاربری مناطق شهری و صنعتی، عملکرد لرزه ای خطوط لوله مدفون مورد توجه قرار گرفته است. خطوط لوله مدفون با خاک احاطه و مهار شده اند و عملکرد دینامیکی آن ها عمدتاً به شرایط ساختگاه بستگی دارد و متفاوت از سازه های بنا شده بر روی خاک می باشند، که خرابی آن ها به نیروهای اینرسی افقی و عمودی وابسته است. با توجه به مشاهده خرابی و خسارت لوله های مدفون طی زلزله های گذشته، خطرات لرزه ای می توانند در دو دسته اثرات انتشار موج (برای مثال کرنش گذرا و انحنای در زمین تحت اثرات امواج عبوری) و اثرات تغییر شکل دائمی زمین (برای مثال حرکت گسل و حرکت جانبی تحت اثر روانگرایی) طبقه بندی شوند. بازرسی پس از زلزله های مختلف نشان داده که تقریباً تمام خرابی های لرزه ای خطوط لوله مدفون به سبب تغییر شکل دائمی زمین می باشند و موارد کمی مربوط به اثرات انتشار موج بوده است.

هدف این مقاله بررسی آسیب پذیری لرزه ای لوله های مدفون می باشد. برای این منظور ابتدا به ارزیابی مقدار خرابی برای زلزله های محتمل پرداخته می شود. در مورد لوله های مدفون معمولاً از روابط تجربی بین خرابی های لرزه ای مشاهده شده و برخی از مقادیر مربوط به حرکت زمین استفاده می شود. اکثر این روابط تجربی برای لوله های غیر پیوسته (قطعه ای) می باشند، زیرا این نوع لوله ها رایج تر و مستعد خطرات لرزه ای بیشتری نسبت به نوع پیوسته خود می باشند. در ادامه روابط آسیب پذیری لرزه ای برای لوله های مدفون تحت اثرات انتشار موج و تغییر شکل دائمی زمین مورد بررسی قرار گرفته و ضمناً در مورد تأثیر عواملی مانند مصالح لوله، اندازه قطر لوله و غیره در میزان خسارات و نیز راهکارهای کاهش خطرات لرزه ای در این نوع سازه ها بحث می شود.