مدلسازی فیزیکی اثر گسلش معکوس بر شریان‌های حیاتی

سلمان نوری کجوریان [۱]، سیدمجتبی موسوی [۲] اردشیر نوری کجوریان [۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات همدان
۲- استادیارگروه مهندسی عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه مازندران
۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات همدان

e.a_noori@yahoo.com

خلاصه

تغییرمکان تفاضلی زمین در طرفین گسل-گسلش- آسیب های قابل توجهی را در زلزله های گذشته به خطوط لوله مدفون وارد ساخته است. تجربه زمین‌لرزه‌های شدید بویژه زمین لرزه های۱۹۹۹ میلادی ترکیه و تایوان و ۲۰۰۸ میلادی چین نشان داده است که با عنایت به صدمات وارده بر شریانهای حیاتی در اثر گسلش سطحی زمین، توجه به خطر گسلش سطحی و اتخاذ تمهیدات مناسب در برخورد با آن بسیار حائز اهمیت است. در تحقیق حاضر اقدام به ساخت دستگاهی برای مدلسازی فیزیکی انتشار گسلش معکوس قائم در آبرفت شده است که در مقاله حاضر معرفی می گردد. دستگاه حاضر امکان شبیه سازی نحوه انتشار گسلش در آبرفت در طبیعت را در مقیاسی کوچک تر فراهم ساخته و مطالعات و بررسی ها در زمینه شناخت نواحی خطر اطراف گسل و اندرکنش گسلش و لوله مدفون و پارامترهای اثرگذار بر آن را میسر ساخته و در جهت بررسی های بیشتر به منظور ارائه تمهیدات مناسب مهندسی در جهت مقاوم سازی خطوط لوله مدفون در مقابله با خطر گسلش سطحی قابل بهره برداری می باشد. در مقاله حاضر نتایج مدلسازی های فیزیکی در خصوص اثرات عمق دفن لوله بر پاسخ لوله مدفون به گسلش معکوس قائم ارائه می گردد. نتایج حاصله نشان داده است هرچه عمق دفن لوله بیشتر باشد تمرکز تغییر شکل لوله بصورت طولی در ناحیه محدودتری صورت گرفته و خطر بیشتری شریان حیاتی را تهدید می نماید.

کلمات کلیدی: گسلش معکوس قائم، شریان حیاتی، مدلسازی فیزیکی

۱. مقدمه

تغییرمکان تفاضلی زمین در طرفین گسل-گسلش- آسیب های قابل توجهی را در زلزله های گذشته به خطوط لوله مدفون وارد ساخته است. خطوط لوله از جمله تأسیسات مهم و زیر بنایی هر کشوری به شمار می‌رود. انتقال منابع مهم انرژی مانند آب، نفت، گاز و سیالات دیگر در مقادیر قابل توجه بین نقاط با فاصله زیاد تنها توسط خطوط لوله انجام می‌پذیرد. خطوط لوله در دو گروه روی زمین و زیر زمین اجرا می‌شوند، در مناطقی که اجرای خطوط لوله در سطح زمین یا بالای سطح زمین امکان‌پذیر نباشد مانند مناطق شهری، یا در مواردی که نیاز به محافظت از لوله در برابر خطرات طبیعی یا انسانی باشد، لوله‌ها به صورت مدفون اجرا می‌شوند. بروز خسارات عمده در خطوط لوله مدفون بر اثر گسلش سطحی از جمله در زلزله ۱۹۶۴ آلاسکا با بیش از ۲۰۰ شکست در خطوط لوله گاز و بیش از ۱۰۰ شکست درخطوط لوله توزیع آب ، زلزله ۱۹۷۱ سان فرناندو با ۱۴۰۰ شکست در سیستم خطوط لوله مختلف، زلزله ۱۹۸۵ مکزیک با آسیب های شدید به سیستم ذخیره و انتقال آب کلانشهر مکزیکوسیتی به گونه ای که ۳/ ۵ میلیون نفر از مردم شهر دچار بی‌آبی شدندو همچنین در سایر زلزله‌ها، مانند زلزله ۱۹۸۹ لوماپریتا، ۱۹۹۵ ژاپن، ۱۹۹۹ چی‌چی تایوان، ۱۹۹۹ ازمیت ترکیه و ۲۰۰۸ چین توجه محافل علمی و تحقیقاتی را بیش از پیش بر ضرورت مقاوم سازی شریان‌های حیاتی در مقابله با خطر گسلش سطحی جلب نموده است[1,2,3].

از اینرو به منظور کاهش آسیب پذیری و پیش بینی رفتار دقیق خطوط لوله‌ها در برابر مخاطرات گسلش سطحی مطالعات عددی و آزمایشگاهی قابل توجهی در سالیان اخیر صورت گرفته است که از جمله آنها می توان به مطالعات انجام شده توسط هسو ۱۹۹۶[4]، الحمدی و اوروورک ۱۹۸۸[5]، اوروورک و همکاران ۲۰۰۵[6]، لی ۲۰۰۵[7]، ها و همکاران ۲۰۰۸[8] و رجحانی و همکاران ۲۰۱۱[9]اشاره نمود.

رفتار لوله های مدفون تحت اثر جابجایی تفاضلی ناشی از گسلش معکوس با رفتار لوله های مدفون تحت اثر گسلش امتداد لغز متفاوت است. در مورد گسل‌های امتداد لغز منحنی تغییر شکل لوله متقارن (و یا پاد متقارن) بوده و این نشان از بروز رفتار یکسان لوله در دو طرف سطح گسلش