

Evaluation of earthquake damage and vulnerability and retrofitting of life line

Reza Rasouli

Department of Civil Eng., Savadkooh Branch, Islamic Azad University, Iran

Reza.rasouli255@gmail.com

Iran is situated on belt earthquake and is vulnerable versus it, therefore object of vulnerability and retrofitting of structures is very important. Life line systems such as water transmission lines, gas, oil and electricity perform significant role in life of human. During the earthquake, life line systems harm. In this paper, is assess the effect of earthquake on pipeline systems and seismic vulnerability of buried pipelines (with special regard on water transmission lines). then the methods of reform and retrofitting is studied.

keywords: Life line systems, vulnerability, water transmission lines, retrofitting

۱. مقدمه

سیستم های تأمین انرژی، آب و فاضلاب، ترابری و اطلاع رسانی که از آنها معمولاً به عنوان تأسیسات زیربنایی و یا فراسازه ها یاد می شود مهم ترین نشانه توسعه در کشورها می باشند. در دهه های اخیر گسترش روز افزون این سیستم ها و وابستگی هر چه بیشتر حیات شهری و حتی روستائی به آنها به ویژه در کشورهای صنعتی، این سیستم ها را به حق به صورت شریان های حیاتی در آورده است. اطلاق کلمه حیاتی به سیستم های مزبور از دو جنبه مطرح است. اول آن که تداوم حیات جامعه به ویژه در شرایط بحران و پس از آن به حفظ عملکرد این سیستم ها بستگی دارد. دوم آن که آسیب دیدن این سیستم ها خود می تواند باعث وخیم تر شدن وضعیت بحران و اضافه شدن صدمات به ویژه اختلال در امر امداد و نجات گردد. شریان های حیاتی تقریباً تمام تأسیسات، غیر از ساختمان های مسکونی را در بر می گیرند. البته ساختمان های مربوط به امداد و نجات و مراکز تأمین نیازهای اولیه که آنها را نیز اصطلاحاً سازه های حیاتی یا اساسی نامیده اند از قبیل بیمارستان ها، مراکز آتش نشانی، مراکز امدادی مانند هلال احمر، فروشگاه ها و انبارهای مواد غذایی و دیگر مواد ضروری خود بخش جداگانه ای می باشد. ایران به علت موقعیت لرزه خیزی و قرارگیری آن بر روی کمربند زلزله در برابر زمین لرزه بسیار آسیب پذیر می باشد. سامانه های خطوط لوله بعنوان یکی از شریان های حیاتی، به علت گستردگی و عبور از نواحی مختلف در معرض خطرات گوناگون قرار میگیرند و همچنین به علت پیچیده بودن در برابر زلزله آسیب پذیری بیشتری دارند. شبکه های توزیع آب شهری و مجراهای تخلیه پساب مدفون، از شریانهای حیاتی جامعه شهری می باشند که بروز آسیب در آنها از یک سو لطمه اقتصادی قابل توجه در بر داشته و از سوی دیگر می تواند منجر به بروز صدمات و خسارات گسترده شود.

تغییر شکل های بزرگ ناشی از شکست شیبه، زلزله، حرکت گسلها و شناور شدن لوله ها در ترانشه های کم عمق صدمات عمده ای در شبکه خطوط لوله مدفون به وجود آورده است. در خطوط جمع آوری فاضلاب نیز بیرون زدگی منتهول ها بیشترین موردی است که پس از وقوع زلزله در نقاط مختلف از جمله زلزله کوبه ژاپن مشاهده می شود. از این رو بررسی عملکرد و انجام مطالعات بهسازی لرزه ای خطوط لوله از اهمیت خاصی برخوردار می باشد.

۲. نمونه هایی از آسیب های وارد شده به تأسیسات آبرسانی در زلزله های گذشته

۱-۲- زلزله ۱۹۶۴ نیاتا ژاپن: در ۱۶ ژوئن سال ۱۹۶۴ زلزله ای به بزرگی ۷٫۵ ریشتر در شهر نیگاتا رخ داد که بیشترین خرابی در لوله های چدنی و در محل اتصالات آنها دیده شد و در اثر پدیده روانگرایی نیز بسیاری از لوله ها و تأسیسات از زمین بیرون زدند. بطور کلی خوامل اصلی خرابی در این زلزله جنس لوله، نوع اتصال و روانگرایی خاک بوده است.

۲-۲- زلزله ۱۹۷۱ سن فرنادو کالیفرنیا: در ۹ فوریه ۱۹۷۱ در سن فرنادو کالیفرنیا زلزله ای با شدت ۶٫۶ ریشتر به وقوع پیوست در این زلزله تغییرات بسیار زیادی در کیفیت آب آشامیدنی بواسطه خسارت های وارده به چاهها، سدها و کانال ها مشاهده گردید.

۳-۲- زلزله ۱۹۹۵ کوبه ژاپن: در ۱۷ ژانویه سال ۱۹۹۵ زلزله ای به بزرگای ۷٫۲ ریشتر در شهرهای کوبه، آشیان، نی شی نومیا، در قسمت جنوبی هیوگو رخ داد که شبکه آبرسانی و فاضلاب این شهرها به کلی آسیب دید. از نظر تأسیسات آبرسانی، ۶۵۰۰۰۰ خانه تحت تاثیر زلزله واقع شدند و میزان خسارات وارده در حدود ۵۴ میلیارد ین برآورد شد. تکمیل عملیات بازیابی اضطراری در حدود سه ماه زمان برد. در این بحران کل سیستم آبرسانی دچار آسیب شد نظیر خرابی دفتر مرکزی شرکت آب و مخازن توزیع آب، از کار افتادن پمپهای انتقال، شکستگی خطوط انتقال و غیره. که بیشترین آسیب ها در محل اتصالات دیده شد.