

ایمنی خطوط گاز شهری تهران در برابر زلزله

مقدمه

بلاایای مترقبه به صورت مختلف و گاه به شکلی پیچیده تأثیرات مخربی بر زندگی بشر و محیط زیست او می گذارند و از سوی دیگر بلاایای طبیعی همچون سیل، زلزله، آتش فشان، طوفان و ... در اندک زمانی طومار زندگی بسیاری از انسان ها را در هم می پیچند و نابود می سازند. طبق شواهد و قراین موجود کشور ایران یکی از ۱۰ کشور بلاخیز دنیا است که هر ساله بر اثر وقوع یک حادثه طبیعی خسارات مالی و جانی بسیاری را متقبل می شود. زلزله به عنوان یکی از مخرب ترین نیروهای شناخته شده طبیعت است. زلزله رودبار، قائنات، اردبیل، قزوین، دشت بیاض، بوئین زهرا و زلزله دردناک بم، یادآور تلخی این واقعیت است.

یکی از تأسیسات زیربنایی در شهر که بطور بالقوه (علیرغم رعایت کلیه اصول ضوابط، مقررات و استانداردهای فنی) میتواند عاملی برای وقوع یا توسعه حریق باشد، شبکه توزیع گاز طبیعی است. در حادثه ای همچون زلزله علاوه بر خسارات جبران ناپذیر زلزله خطرات ثانوی دیگری نیز به وقوع می پیوندد از جمله آتش سوزی که خسارات زلزله را چندین برابر می کند.

در زلزله اخیر بم با وجود خسارات بالا زلزله به علت عدم لوله کشی گاز شهری بعد از زلزله حریق و آتش سوزی رخ نداد. در کشور ژاپن در زلزله کوبه بعلت آتش سوزی و انفجار ایجاد شده از خطوط گاز شهری تعداد تلفات ناشی از آتش سوزی بعد از زلزله بیش از تلفات خود زلزله گزارش شد.

و اما در مورد زلزله احتمالی شهر تهران که وقوع آن حتمی نیز می باشد می توان بدون اغراق عنوان کرد که یکی از فجایع عظیم در جهان خواهد بود. گذشته از خسارات عمده زلزله که ناشی از ساختار ناهمگون شهری، ساخت و ساز بی رویه و نابهنجار ساختمانهای سر به فلک کشیده بدون رعایت اصول ایمنی و ... ایجاد خواهد شد عامل ثانوی که خسارات را تشدید می کند وجود خطوط لوله کشی گاز پوسیده و یا غیر استاندارد که مسبب زبانه های آتشی خواهد بود که جان و مال مردم را تهدید و تهران را به کوهی از آتش مبدل خواهد کرد.

با توجه به این شرایط بررسی وضعیت شبکه گاز و خطرات احتمالی ناشی از آن برای شهر، و تدوین پاره ای از ضوابط و مقررات جهت کاهش خطرات ناشی از نشت، انفجار و آتش سوزی بوسیله گاز طبیعی ضروری بنظر می رسد. به همین دلیل مسئولین محترم شرکت گاز تهران برای کاهش و مقابله با چنین فاجعه احتمالی دست به پژوهش و چاره اندیشی زده اند.

این تحقیق در رابطه با ایمنی سیستم گاز تهران در مقابل زلزله است. و این مهم با همکاری شرکت اوزاکای ژاپن در حال انجام است. البته با توجه به اهمیت خطوط گاز تهران از لحاظ امنیتی و سیاسی و استراتژیکی بودن پایتخت نقشه های مورد نیاز و اطلاعات وسیع تری در اختیار ما قرار نگرفت. در این تحقیق سعی شده است که با دید بازتری نسبت به مقاوم سازی شبکه گازرسانی تهران و اهمیت آن و چگونگی اجرای برنامه های مقاوم سازی شود.

روش تحقیق

الف) موضوع تحقیق: ایمنی خطوط گاز شهری تهران در مقابل زلزله است.

به همین خاطر ما در صدد یافتن اطلاعات و راهکارهایی برای تحقیق مورد نظر بوده و برای بدست آوردن این اطلاعات به شرکت ملی گاز تهران رفته و بعد از هماهنگی با مدیر عامل محترم، به بخش بازرسی و پژوهش ایمنی شرکت معرفی شدیم.

با جدی شدن احتمال وقوع زلزله برای شهر تهران، مسئولین شرکت گاز همپای دیگر مسئولین به فکر مقابله با این خطر احتمالی و کاهش اثرات در صورت وقوع آن شدند.

در همین راستا سعی شد از شرکتهای معتبر گاز دنیا که تجربه ای در خصوص مقابله با زلزله داشتند برای مقاوم سازی خطوط گاز تهران کمک گرفته شود، و با توجه به اینکه در این زمینه در ایران تجربه قبلی وجود نداشت اگر خود دست به این کار می زدند با لزوم دسترسی به اطلاعات به روز و معتبر احتمال می رفت که یا به نتیجه دلخواه نرسند و یا فرصتی برای عملی کردن یافته های به دست آمده نداشته باشند. لذا پس از تحقیقات بسیار شرکت گاز ازاکا را انتخاب نموده و با این شرکت وارد مذاکره شدند و این شرکت متعهد شد که با مهندسین ایرانی در مورد مقاوم سازی خطوط گاز تهران همکاری و راهنمایی لازم را به عمل خواهد آورد.

این اولین قدم در جهت ایمنی خطوط گاز تهران در مقابل زلزله در تهران بزرگ بود و در ۲۲ جولای ۲۰۰۲ برابر با ۸۱/۴/۳۱ به امضای دو طرف قرارداد رسید.

چون این، تنها پژوهش انجام یافته در زمینه ایمنی خطوط گاز تهران در مقابل زلزله است ما نیز قسمت اعظم تحقیق خود را بر اساس یافته ها و اطلاعات شرکت گاز تهران با شرکت اوزاکا تنظیم نمودیم.

روش تحقیق: در این موضوع عموماً از طریق مصاحبه بوده و در چند مورد هم از کتاب های مختلف که در این زمینه نوشته استفاده شده است.

(ب) تعاریف

تعریف حروف اختصاری به کار رفته در تحقیق فوق عبارتند از:

GTGC = شرکت گاز تهران بزرگ.

PWIT = دانشکده صنعت آب و برق

OGE = شرکت مهندسی گاز اوزاکا

- در ابتدا لازم می دانیم شرح مختصری از شرکت گاز اوزاکا و سیستمهای کنترل آن ذکر نماییم.

شرکت گاز اوزاکا

مشخصات اتاق مرکزی کنترل و ایمنی شرکت گاز اوزاکا:

۱- سازمان کنترل توزیع گاز و ایمنی و قابلیت های مربوطه

۲- سازماندهی

۳- سیستم مونیورینگ متمرکز تولید، انتقال و توزیع گاز.

۱۰- پیش بینی و لیست کلیه دستگاهها، کالاهای و اقلام مورد نیاز جهت پشتیبانی و

آمادگی شرکت گاز بزرگ در شرایط بحران و محل مناسب نگهداری بدین منظور با

التفات به موفقیت شرکت گاز تهران بزرگ.

۱۱- متن قرارداد همکاری دوطرفه و نکات لازم الرعایه برای شرکت گاز تهران بزرگ و

شرکتهای معین در شرایط بحران

در اینجا به مواضع آسیب پذیر فوری، «چه در قسمت تأسیسات مدفون و چه در بخش تأسیسات غیر مدفون» شبکه گاز پرداخته، تا با آگاهی هرچه بیشتر بتوانیم در رفع این نقاط آسیب پذیر و مقاوم سازی آنها اقدامات لازم را انجام دهیم.

مواضع آسیب پذیر تأسیسات گاز در تهران

بر اساس شواهد زلزله کوبه و سایر شهرهای منطقه هانشین «ژانویه ۱۹۹۵» معمولاً لوله های مدفون گاز در مقایسه با محل اتصالها دارای استحکام، مقاومت و انعطاف بیشتری در مقابل زلزله می باشد. هرچند که لوله های CAST IRON گاز از جنس PE و Steel باشد، تجلی بیشتری خواهد داشت.

عنایت به این نکته نیز لازم است که علیرغم مقاومت نسبی بیشتر لوله، در صورتی که خطوط مدفون در تعارض و تقاطع با گسل زلزله باشد، وارد آمدن خسارت و آسیب، فطعی خواهد بود.

کما اینکه تجربه زلزله در تایوان نشان داده است که خطوط گاز حتی از نوع X_{02} که با گسل تقاطع داشته است، پس از زلزله دچار Deformation حاد و ترک گردیده است. بنابراین صرف نظر از موقعیت های خاص لوله ها و در نگاه و قیاس عمومی به خطوط لوله مدفون و اتصالات، بایستی آسیب پذیری و ضعف بیشتری را برای اتصالات قائل بود و بالطبع تنش های گوناگون حاصله از زلزله آثار مخرب و مؤثرتری بر روی اتصالات (Joint) خواهد داشت.

سیستم مدیریت بحران

در بحث ایمنی خطوط گاز شهری در مقابل زلزله، باید یک برنامه ریزی درست و اصولی در جهت آمادگی هرچه بیشتر با زلزله و مقابله با آن انجام دهیم. به همین منظور، شرکت ملی گاز تهران سیستم مدیریت بحران در مقابل زلزله در سطح حوزه استحفاظی خود به اجرا درآورده است که شامل سه مرحله آمادگی، برآورد و میزان مقاومت و مقاوم سازی و کاهش خطرات است که همه اینها باید قبل از وقوع حادثه یا زلزله انجام گرفته باشد تا در هنگام زلزله با بکارگیری این روشها بتوانیم از بروز خطرات جلوگیری کنیم یا آنها را کاهش دهیم.

مرحله اول = آمادگی فوری

در مرحله اول که آمادگی فوری در مقابل زلزله است

۱- اولین اقدام، ارائه چارت سازمانی، معین کردن ساختار سازمانی و وظیفه هر کدام

از پرسنل در رابطه با وقاومت در برابر زلزله.

۲- ارائه دستورالعمل های لازم و شرح وظایف هر کدام از کارکنان در این مقطع لازم

و ضروری است.

۳- ایجاد برنامه های آموزشی برای بالا بردن سطح آگاهی کارکنان در مورد مقابله با

زلزله و اجرای مانور و تمرینات لازم برای ارتقاء کارایی افراد در هنگام رویارویی

با حوادث واقعی و مشخص شدن نقاط ضعف و قوت کارکنان همچنین مشخص

شدن نقاط ضعف شبکه گازرسانی.

۴- ارائه طرحی به منظور مقاوم سازی فوری شبکه بویژه نقاط مهم و آسیب پذیر شبکه مثل اتصالات دنده ای موجود در علمک ها و رگولاتورهای خانگی، شیرهای فلنجی موجود در تأسیسات و ...

۵- ارائه اطلاعاتی در مورد چگونگی قطع گاز در مواقع بحرانی یا تأمین اضطراری و برقراری مجدد گاز

۶- ارائه پیشنهادات و دستورالعمل های در مورد بازبینی و اصلاح مرکز کنترل توزیع گاز و اطلاعات و امکانات این مرکز را همراه با پیشرفت تکنولوژی به جلو ببرد.

۷- برگزاری جلسات و همایش هایی با دیگر ارگانها به منظور تشریح مسائل مربوط به ایمنی گاز و مسایل پیرامون آن با مراکز از قبیل بیمارستانها، هتلها، مراکز تجاری، مدارس و اماکن عمومی و ...

مرحله دوم برآورد میزان مقاومت و خسارت

شامل:

۱- جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها
اطلاعاتی از قبیل تعداد کارکنان، حجم گاز تولیدی، وضعیت سیستم گازرسانی از لحاظ ایمنی زلزله

۲- تهیه نقشه با مقیاس $\frac{1}{۲۰۰۰}$

۳- تهیه مدل های آسیب پذیری برای لوله های گاز تهران

۴- تعیین گسل های زلزله خیز و جا به جا شونده و شتاب در سطح تهران

۵- تعیین شتاب سنگ بستر و مشخصات خاک تهران

۶- تعیین کلیه نقاطی که خطوط اصلی با گسیختگی سطوح زمین برخورد خواهند داشت.

۷- برآورد محاسبه مدت قطع گاز و زمان مورد نیاز برای بازسازی و نیروی انسانی بعد از زلزله و یا نتایجی که زلزله های قبلی بدست آمده است.

۸- بررسی میزان مقاومت تجهیزات و ارزیابی آسیب پذیری ایستگاههای

CGS/DRS

مرحله سوم: مقاوم سازی و کاهش خطرات

در این مرحله شرکت گاز سعی کرده بیشتر به بحث مقاوم سازی و کاهش خطرات می پردازد تا در هنگام بروز حادثه یا زلزله. خطوط گاز بتواند در برابر آنها تا حدودی مقاومت نماید بطوریکه در زلزله ۱۹۹۵ در سانفرانسیسکو با وجود بزرگی زلزله اما هیچگونه خساراتی در بر نداشت و این در حالی بود که تمام شهر دارای سیستم گازرسانی بوده و این حکایت از رعایت استانداردها و ایمنی خطوط گاز در مقابل زلزله است.

مرحله مقاوم سازی و کاهش خطرات شامل:

۱- ارزیابی کلی از شبکه گاز از نظر اتصالات مکانیکی، الکتریکی تعمیرات و

جوشکاری

۲- اجرای طراحی ضد زلزله خطوط گازرسانی

۳- اولویت بندی برای مقاوم سازی

۴- مقاوم سازی بنای ساختمان، ایستگاهها، سرپناه بازرسی

۵- مقاوم سازی رگولاتورهای خانگی، شیرها

۶- طراحی سیستم کنترل اضطراری شیر «باز و بسته» در حین زلزله، سیستم کنترل

بی سیم

۷- طراحی سیستم مونیتورینگ، زلزله سنج و محل و موقعیت آنها

۸- اجرا و طراحی سیستم مناسب برای شبکه گاز در تهران با در نظر گرفتن

شرایط زمین

۹- ایجاد سیستم قطع کننده از راه دور برای شیرها، سیستم تخلیه گاز و استفاده از

سیستم ارتباط بی سیم فوق برای شبکه فشار 250Psi و 60Psi

۱۰- ایجاد سیستم شیر قطع کننده روی رگولاتور از راه دور

۱۱- بهینه سازی و قابل اطمینان کردن رگولاتورهای 1000 ، 250 و 60Psi در

مقابل زلزله.

در قراردادی که بین شرکت گاز تهران بزرگ و شرکت مهندسی گاز ازاکا بسته شد،

این قرارداد هم شامل همان ۳ مرحله بر ای ایمنی سیستم گاز شهر تهران است که

شرکت ملی گاز تهران سیستم مدیریت بحران را بر اساس آن پایه ریزی کرده است

در ذیل موضوع و مراحل ایمنی و مقاوم سازی خطوط گازرسانی تهران که در

قرارداد ذکر شده را می آوریم.

نتیجه گیری

در این تحقیق ابتدا به ارائه شرح مختصری از شرکت گاز ازاکا پرداختیم بعد به بیان نقاط ضعف سیستم گازرسانی تهران بزرگ سپس به ارائه مدیریت بحران شرکت ملی گاز اشاره شد.

آنچه که بیش از همه در مقاوم سازی شبکه گازرسانی تهران اهمیت دارد، وجود یک برنامه جامع، کامل و با فرض پیش بینی های لازم برای مقابله احتمالی است. ایجاد وحدت و همکاری در بین کارکنان برای اجرای دقیق و اصولی هدف از نکات قابل تأمل می باشد.

ایجاد قوانین مدون، دستورالعمل ها، شرح وظایف کارکنان و نظارت دقیق و کامل بر اینها می تواند زمینه را برای مقاوم سازی و ایمنی خطوط گاز هرچه بیش تر باز نماید.

ایجاد مانور، تمرینات مورد نظر، شناخت نقاط ضعف و رفع نقایص آن کمک گرفتن از افراد و شرکتهای متخصص می تواند ما را در هرچه دقیق شدن این طرح یاری فرماید.

البته هیچگاه عامل زمان را نباید فراموش کرد و باید یک زمانبندی دقیق و مناسب کارها را انجام دهیم.

امید است با مطالبی که در این تحقیق ارائه شد، بتواند کارگشای محققین باشد و فکر و ذهنمان را به سوی راههای جدیدتر و کارآمدتر معطوف نماید.

والسلام

منابع و مآخذ

عنوان

نویسنده

بررسی علل حریق (جلد اول)

شریف زاده هوشنگ

پروژه ضوابط و مقررات ایمنی شهرها مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری

در برابر حریق (جلد سوم)

مترجم، دکتر حسنی

زلزله در آلبوم تجربه

اطلاعات عمده تحقیق بصورت مصاحبه بوده که با مسئولین شرکت گاز تهران بزرگ

انجام گرفته است.

دانشگاه جامع علمی – کاربردی هلال ایران

عنوان:

ایمنی خطوط گاز تهران

استاد محترم:

جناب آقای مهندس جزایری

محققین:

زینت پیرانی – مهدیه جباری نوقابی

مقطع:

کارشناسی

رشته:

مدیریت امداد و سوانح ۸۱

بهمن ۸۲

تقدیر و تشکر از استاد:

در ابتدا لازم می دانیم از استاد ارجمند، جناب آقای مهندس جزایری «رئیس ستاد حوادث غیر مترقبه کشور» که در تهیه و تنظیم این تحقیق اینجانبان را یاری و راهنمایی فرمودند، کمال تقدیر و تشکر نماییم و برای ایشان از خداوند متعال توفیق روزافزون خواستاریم.

تقدیر و تشکر از همکاری:

در اینجا لازم می دانیم از زحمات جناب آقای دکتر عراقی مدیر عامل شرکت گاز تهران بزرگ، جناب آقای یوسفی پور مسئول بازرسی و ایمنی شرکت گاز تهران بزرگ و جناب آقای وظیفه که در تهیه و ارائه این تحقیق نهایت همکاری و مساعدت را مبذول داشتند، کمال تقدیر و تشکر را می نمایم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه
	روش تحقیق
	الف - موضوع تحقیق
	ب - تعاریف
	شرکت گاز ازاکا
	مشخصات اتاق مرکزی کنترل و ایمنی شرکت گاز ازاکا
	شرح اجمالی قابلیت‌های سیستم های کنترل مرکزی شرکت گاز ازاکا
	توصیه های فوری جهت مقاوم سازی تأسیسات گاز تهران در مقابل زلزله
	طرح تدابیر و اقدامات آزمایشی تأسیسات گاز تهران
	سایر موضوعاتی که مشاور ژاپنی اضافه خواهد نمود
	مواضع آسیب پذیر تأسیسات گاز در تهران
	الف) شیرهای پیاده رو
	روش تقویت
	ب: اتصالات پیچی فوقانی علمک های گاز
	روش تقویت
	سیاستگذاری جدید فشار شبکه توزیع
	ج: اتصالات مدفون مربوط به روش Hot top رایج در صنعت نفت
	اصلاح شیوه موجود و روش تقویت اتصالات به جای مانده از Hot top
	د: شیرهای فلنجی حوضچه ای در خطوط تغذیه و شبکه توزیع
	هـ: دیواره های جانبی ایستگاههای تقلیل فشار « DRS و TBS »
	روش تقویت
	اصلاح و تقویت ساختار کلی عملکردهای رایج
	تجدیدنظر در ساختار خطوط انشعاب
	سیستم مدیریت بحران

	مرحله اول = آمادگی فوری
	مرحله دوم = برآورد میزان مقاومت و خسارت
	مرحله سوم = مقاوم سازی و کاهش خطرات
	متن قرارداد بین شرکت ملی گاز تهران بزرگ و شرکت مهندسی گاز ازاكا
	پیوست یک
	پیوست دو
	نتیجه گیری
	منابع و مآخذ

فهرست جداول

جدول شماره یک «جدول تقسیم بندی انجام پروژه توسط مشاورین»

جدول شماره ۲ جزئیات برنامه کاری در مرحله اول

جدول شماره ۳ مشروح برنامه کاری در مرحله دوم

جدول شماره ۴ برنامه کاری در مرحله سوم