



تاب آوری شهری تهران در برابر زلزله احتمالی و مدیریت بحران آن

نویسنده: مهندس سید مقداذ یوسفی کنعانی



تاب آوری شهری تهران در برابر زلزله احتمالی و مدیریت بحران آن

مهندس سید مقداد یوسفی کنعانی

عضو انجمن علمی مهندسی عمران دانشگاه رودهن

چکیده

زلزله احتمالی تهران که چند سالی است مورد توجه محققان و پژوهشگران حوزه مهندسی زلزله و زمین شناسی قرار گرفته است در صورت وقوع پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی و بین المللی برای کشور دارد. این زلزله در صورت وقوع میتواند به فاجعه ای ملی و بین المللی تبدیل شود. با بررسی و مطالعه نقاط ضعف و نقاط قوت تهران در زمینه آسیب پذیری و مقاوم سازی شهری از طریق تحلیل خطر و تاب آوری شهری تهران باید این بحران و فاجعه احتمالی را مدیریت کرد؛ باید اقداماتی جهت پیشگیری و آمادگی در برابر این بحران و مقابله با آن را در سطح استان تهران انجام داد. در صورت عدم برنامه ریزی جهت مقابله با زلزله احتمالی تهران، کشور دچار بحرانی شدید و غیرقابل جبران میشود که این مقابله باید از زیرساخت های شهری شروع و به نظارت و اجرای اصولی طراحی و ساخت سازه های مسکونی و اداری، سازه های دارای اهمیت زیاد و خطرناک تمام شود.

کلیدواژه :

آسیب پذیری لرزه ای، مقاوم سازی، تحلیل خطر، تاب آوری، مدیریت بحران، زلزله تهران

1- مقدمه

زلزله یک پدیده طبیعی است که چنانچه در مناطق با تراکم جمعیتی زیاد رخ دهد، به دلایل قدرت تخریب بسیار بالا، زمان وقوع بسیار کوتاه و عدم قطعیت در پیش بینی زمان وقوع آن خسارات زیادی را به وجود می آورد. توجه به عمق و وسعت فاجعه پس از زلزله احتمالی در کلانشهر تهران را بایستی همواره در نظر داشت که، این شهر به سرعت در حال بزرگ شدن و از سویی به وسیله گسل های بزرگ و مهم احاطه شده است. هر یک از این گسل ها قابلیت فعال شدن و تخریب بخش بزرگی از شهر تهران را دارند.

زلزله تهدیدی جهانی است؛ که سازه ها، انسان و محیط زیست را دچار آسیب می کند. کارشناسان کالیفرنیا در امریکا، استانبول در ترکیه و تهران در ایران را جز پرخطرترین مناطق زلزله ای در آینده می دانند. تهران با قرار داشتن بر روی یکی از رشته کوه های اصلی گسل خیز ایران از اهمیت ویژه ای برخوردار است. عدم توازن شهری در تهران، تراکم ساختمان های بلند و اجرای غیر اصولی و نامناسب سازه ها خطر این پدیده را افزایش داده است.

کنترل بار روانی و آماده سازی برای وقوع آن و تبدیل این فاجعه به حادثه می باشد. نتایج حاصل شده، استفاده از فناوری ها را گاهی اثربخش و در مواقعی مرگبار می داند. ساخت وساز در حریم رودخانه ها و احداث بناها در دل کوه ها را باید از عوامل دیگر تشدید خطر برشمرد. با توجه به فرسودگی 50 درصدی بافت شهر تهران و باوجود 4 گسل مهم و حدود 60 گسل فرعی در اطراف آن، آمار زخمی و کشته شدگان این حادثه را می توان بین 5.5 تا 8 میلیون نفر تخمین زد. پیش بینی ها حداقل خسارت های مالی ناشی از زلزله را 200 میلیارد دلار برآورد می کند.

2- آسیب پذیری لرزه ای تهران

کشور ما در کمربند لرزه خیز آلپ- هیمالیا قرار دارد. موقعیت جغرافیایی ایران زمین سبب شده است مردم ما در تمام طول تاریخ از پدیده مذکور آسیب های جدی را تجربه کنند. اما هیچ وقت از این موضوع آنطور که باید و شاید درس نگرفته اند. آنچه زلزله را به یک رخداد کشنده و ترسناک تبدیل می کند عدم استحکام سازه ها و فروریزش آوار ناشی از تخریب ی مناسب استقرار یافته و اصول مهندسی زلزله در ساخت و سازها رعایت گردد. خسارت های ناشی از این پدیده بناهاست نه صرفاً پدیده زمین لرزه. بنابراین اگر ساخت و سازها به خوبی مدیریت شوند، سازه ها در مکان ها طبیعی به حداقل می رسد.

بر اساس اطلاعات ارائه شده از سوی مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران و براساس نقشه مکان یابی بلند مرتبه سازی، محله قدیم تهران موسوم به ارگ قدیم، امن ترین ناحیه از نظر وجود گسل های زلزله می باشد.

با وجود سه گسل اصلی شمال، شرق و گسل ری در جنوب کمتر قسمتی را می توان یافت که در فاصله ای مناسب از سه گسل فوق واقع شده باشد. گسل شمال تهران از لشکرک و سوهانک شروع شده تا فرحزاد و حصارک و از آنجا به سوی غرب امتداد می یابد. این گسل در مسیر خود، نیاوران، تجریش، زعفرانیه، الهیه و فرمانیه را در بر می گیرد.

گسل ری در جنوب تهران نیز که در صورت فعالیت پرتلفات ترین گسل کشور و شاید جهان می باشد از جاده خاوران شروع و با گذر از دولت آباد و حرکت روی جاده کمربندی تهران در حد نصاب کوره های آجرپزی چهار دانگه پایان می یابد.

گسل شرق نیز که توانایی قوی ترین زلزله را دارا است از شرق به تهران وارد شده و با گذر از اراضی سرخه حصار و حرکت روی بزرگراه شهید بابایی تا مجیدیه و سید خندان امتداد می‌یابد. جالب اینجاست که اکثر حریم‌های انتقال نیروی شهر تهران نیز روی همین گسل‌های زلزله واقع شده است.

در این میان تک گسل ملاصدرا نیز که از خیابان شریعتی تا شهرک غرب انتقال یافته، محلات ونک، میرداماد، سعادت آباد و شهرک غرب را نا ایمن ساخته است. احداث برج میلاد نیز دقیقاً در مجاورت این گسل صورت گرفته است. از محلات به نسبت امن تر شهر تهران می‌توان به راه آهن، محور نواب، محور خیابان انقلاب و آزادی، هفت چنار به علاوه ارگ قدیم تهران اشاره کرد. ارگ قدیم تهران حد فاصل خیابان شوش، هفده شهریور، انقلاب و کارگر جنوبی را شامل می‌شود که بازار تهران، خیابان مولوی، میدان بهارستان، میدان امام خمینی، محله امیریه و خیابان جمهوری اسلامی را شامل می‌شود.

به نظر می‌رسد که مکان یابی حاصل از تجربه چند صد ساله مردم ساکن تهران که منجر به تشکیل محدوده ارگ قدیم شهر شده، بسیار قابل اعتمادتر از مکان‌یابی سال‌های کنونی در گسترش و احداث شهرک‌های حاشیه‌ای شهر تهران می‌باشد.

نقاطی که در ذیل خواهد آمد در حال حاضر محله‌هایی هستند که در مجاورت یا روی گسل قرار گرفته اند:

از شرق و شمال شرقی منطقه زربند، سوهانک، ازگل، استخر، حکیمیه، هنگام، نارمک و بزرگراه بابایی روی گسل‌هایی به نام‌های تلو پایین، کوثر و گسل نارمک که از ده نارمک آغاز و انتهای آن در خیابان استادحسن بنا می‌باشد. در منطقه شمال تهران نیز دارآباد، اقدسیه، پاسداران، کاشانک، قیطریه، کلاهدوز، بزرگراه صدر، دزاشیب، میدان تجریش، سعدآباد، زعفرانیه، ولنجک، نمایشگاه بین‌المللی، مقدس اردبیلی، دره یونک، بزرگراه نیایش تا سولقان روی گسل‌های شمال تهران، نیاوران و محمودیه قرار دارند. مناطق میدان ونک، حقانی، ملاصدرا، چمران، ایران زمین در شهرک غرب نیز بر روی گسل داوودیه قرار دارند. از جنوب نیز مناطق ابن بابویه، میدان بروجردی، بزرگراه آزادگان، میدان معراج، صالح آباد، جنوب بزرگراه آیت‌الله سعیدی، مناطق جنوبی یافت‌آباد، باغ چهاربری بر روی گسل شهر ری قرار دارند که جزو فعال ترین گسل‌های جهان می‌باشد. متأسفانه این گسل در صورت بروز زلزله به منطقه ای باتلاقی تبدیل شده و نشست خواهد داشت.

زمین لرزه احتمالی شهر تهران به دلایل متعددی می‌تواند به شدت خطرناک و فاجعه بار باشد زیرا مرکز اصلی مدیریت کشور و نیمی از سرمایه‌ها و مراکز اقتصاد کشور با حدود 10 تا 12 میلیون جمعیت ایران در این شهر مستقر است. به علاوه مخروط افکنه‌های البرز که شهر بر روی آن استقرار یافته در زیر توسط گسل‌های جوان و فعال احاطه شده و در سطح نیز با مواد شوینده چربی‌ها، بالا آمدن سطح آب‌های زیرزمینی و عوامل دیگر صابونی، لغزنده و نا پایدار گشته‌اند.

با توجه به موقعیت قرارگیری ایران در منطقه با لرزه خیزی بالا، مسئله زمین لرزه و تبعات آن همواره تهدیدی برای شهرهای ایران به حساب آمده است. علاوه بر این، تهران به عنوان قطب اقتصادی و سیاسی کشور بر روی گسل های فراوانی بنا شده که میزان آسیب پذیری آن را در برابر سانحه زمین لرزه به مراتب افزایش داده است. همچنین با توجه به سناریوی فعال شدن گسل شمال تهران، به بررسی بخشی از منطقه از دیدگاه آسیب پذیری، خطرات موجود در هنگام بروز زمین لرزه احتمالی و پس از آن در دوره اضطرار و نیز میزان پاسخ گویی بخش های مختلف از قبیل مراکز امداد و نجات، درمانی و امنیتی در راستای تأمین پایداری پرداخته شده است.

نتایج حاصل نشان می دهد که توجه به بخش های کالبدی پیش از بروز سانحه و مقاوم سازی آنها در برخی نقاط می تواند در حفظ پایداری شهر در حین وقوع زلزله مؤثر باشد. علاوه بر این، شناخت بخش های حساس و برنامه ریزی برای دوره اضطرار در راستای مشخص کردن مراکز امدادی، محل های اسکان اضطراری و موقت و همچنین تأمین ایمنی و امنیت بازماندگان می تواند در بازگرداندن سریع شرایط به حالت پیش از بروز سانحه و همچنین بهبود بخشی به آن در راستای توسعه و ایجاد شهری پایدار نقشی حیاتی ایفا نماید.

با توجه به قرار گرفتن شهر تهران که پایتخت کشوری استراتژیک در منطقه خاورمیانه می باشد در بین 4 گسل اصلی و نزدیکی آن به بزرگترین آتشفشان ایران و همچنین تراکم جمعیتی آن لحاظ کردن این موضوع که بیش از 14 سال از دوره بازگشت آخرین زلزله در این منطقه گذشته. میبایست مطالعات وسیع و گسترده در مورد زلزله قریب الوقوع و اثرات آن انجام گیرد تا شاید بتوان باتدابیری از خسارات ناشی از آن کاست. ایران از جمله کشورهای زلزله خیز جهان است. 90 درصد خاک ایران بر روی نوار زلزله واقع شده است، کلانشهر تهران نیز نه تنها از خطر زلزله ایمن نیست بلکه سال هاست در انتظار زلزله ای ویرانگر با قدرت بالای 7 ریشتر به سر می برد. بر اساس مطالعات آماری و زلزله هایی که پیش از این در ناحیه ری و تهران ثبت شده است با احتمال بیش از 70 درصد به طور متوسط هر 158 سال زلزله ای ویرانگر در این ناحیه رخ داده است. آخرین زلزله در تهران 172 سال پیشاتفاق افتاد و بر همین اساس وقوع زلزله تهران 14 سال تاخیر زمانی دارد.

عناصر و عوامل زمین شناسی و جغرافیایی ارتباط مستقیمی با امنیت ملی دارند. مطالعه بروز بسیاری از رخدادهای طبیعی در نقش عوامل ویرانگر مانند زلزله، زمین لغزش، سیل، طوفان، آتش سوزی و... با توجه به موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی، تاریخچه تکرار و تعدد، استقرار سکونتگاه ها و سازه های زیربنایی واحدهای سیاسی و میزان آسیب پذیری آن ها می تواند بنیاد بسیاری از برنامه ها و راهبردهای ملی و منطقه ای قرار گیرد. قرارگیری ایران بر روی کمربند لرزه خیز آلپ- هیمالیا و بسترزمین ساختمانی آرام آن بارها زمینه ساز بروز زلزله هایی گشته که نتیجه آن ویرانی و تلفات گسترده انسانی در بسیاری از نقاط سکونتگاهی در مناطق کوهپایه ای بوده است. وجود گسل های متعدد بعنوان سرچشمه های لرزه زا در شهر تهران نشانگر آن است روزگاری شهر تهران خواهد لرزید.

تحلیل زلزله های گذشته در گستره تهران دوره تکرار آنها را حدوداً 150 ساله نشان می دهد ولی هم اکنون از آخرین زلزله شدید تهران 177 سال می گذرد و اگر تا کنون رخ نداده دلیل بر عدم وقوع آن در آینده نمی باشد و به هر میزان که دوره بازگشت زلزله ها طولانی تر شود بزرگی، قدرت تخریب و در نتیجه خسارت های جانی و مالی و

پیامدهای امنیت ملی آن فزونی خواهد یافت. شهر تهران در مقام شهری ملی که در سازماندهی فضای سیاسی ایران در طول دو بیست سال گذشته نقش آفرینی بسیار مهمی داشته، جایگاه استقرار بسیاری از صنایع، وزارت خانه ها، تاسیسات زیربنایی با کارکرد ملی و بین المللی است. بروز زلزله ای با بزرگی حدود 7 در مقیاس ریشتر در تهران جدای از تلفات انسانی و ویرانی گسترده، زمینه ساز گسستگی سیاسی فضای ناهمگن ملی، بروز تنش های داخلی و بحران ملی خواهد شد. بنظر می رسد که راهکار اساسی جهت کاستن از پیامدهای امنیت ملی بهنگام وقوع چنین حادثه ای تمرکززدایی و تقویت نهادهای محلی در سطوح استانی و منطقه ای پیش از بروز زلزله شهر تهران است.

استان تهران و گستره اطراف آن به دلیل وجود گسل های اصلی، گسترش شهرها به سوی گسل های پای کوهی و عدم رعایت اصول مهندسی زلزله در ساخت و ساز بناها و ساختمان ها، در صورت بروز زلزله خسارات زیادی وارد خواهد شد؛ بنابراین، ضرورت ارزیابی آسیب پذیری ناشی از رخداد زلزله لازم است. هدف از پژوهش حاضر ارزیابی آسیب پذیری ناشی از رخداد زلزله در تهران و گستره اطراف آن است. روش: در این راستا از شاخص های آسیب پذیر مانند بزرگی زلزله، فاصله از گسل ها، زمین شناسی، کاربری زمین، تراکم جمعیت شهری، تراکم جمعیت روستایی، تراکم راه ها، ارتفاع و شیب در قالب مدل فازی استفاده شد و نقشه پهنه بندی آسیب پذیری ناشی از زلزله برای تهران و گستره اطراف آن به دست آمد.

نتایج نشان داد که در حدود 20 درصد 18.64 درصد و 61.29 درصد به ترتیب در پهنه های با شدت آسیب پذیری بسیار زیاد و زیاد، متوسط و کم و بسیار کم قرار گرفته است. پهنه های با آسیب پذیری بالا در نواحی پای کوهی و کوهستانی و کنار گسل های فعال واقع شده اند. همچنین این پهنه های آسیب پذیر در نقاطی قرار گرفت هاند که طی تاریخ زلزله های بزرگ و مخربی را متحمل شده اند. لذا در صورت رخداد مجدد زلزله های با بزرگی 6 ریشتر و بیشتر، احتمال آسیب های شدید می رود.

با توجه به آسیب پذیری بالا باید از توسعه شهر و ساخت وسازهای غیراصولی به سمت نواحی حاشیه ای و کوهستانی جلوگیری کرد. همچنین احداث بناهای ضد زلزله و بازسازی بناهای ساخته شده با در نظر گرفتن ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی توصیه می شود. نقشه های پهنه بندی آسیب پذیری ناشی از زلزله می تواند مورد استفاده مدیران و برنامه ریزان شهری برای جلوگیری از آسیب پذیری یا به حداقل رساندن آسیب پذیری ناشی از زلزله به عمل آید.

زیرساخت های حیاتی یک شهر مجموعه ای از شبکه ها و سیستم هایی هستند که در صورت نبود هر یک از آن ها عملکرد شهر و ارائه خدمات اولیه مورد نیاز زندگی با مشکل مواجه می شود، در صورت رخداد یک سانحه عملکرد این اجزا و شبکه ها از جمله شبکه برق، آب، حمل و نقل، مخابرات، گاز و تقاضا جهت استفاده از آن ها تحت تاثیر قرار خواهد گرفت و نقص و فقدان هر شبکه تاثیر بر عملکرد شبکه های دیگر خواهد داشت. به این شبکه ها می بایست به دید یک سیستم از سیستم ها نگاه کرد.

سالی نیست که زلزله، سیل، طوفان و سایر بلایای طبیعی در گوشه و کنار جهان و به ویژه در شهرهای بزرگ خسارات جانی و مالی فراوانی بر جای نگذارد. کشور ما نیز از گزند انواع این مصائب و بلاها مصون نمی باشد. زلزله مصیبت بار خرداد سال 69 در شمال کشور و سیل خانه برانداز اخیر سیستان و بلوچستان نمونه های زنده آن می باشد. آسیب پذیری شهری چون تهران در برابر زلزله به عنوان مهمترین و متمرکزترین شهر کشور و مرکزیت سیاسی آن، از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. شهر تهران با مساحت 600 کیلومتر مربع (در سال 1365) و گستردگی 1000 کیلومتر مربع (با حومه)، با جمعیت حدود 7 میلیون نفر، بیشترین و بالاترین تمرکز فعالیت های صنعتی، اقتصادی و سیاسی را در خود جای داده است، تمرکز روز افزون جمعیت و فعالیت های اقتصادی در تهران آسیب پذیری این شهر را در مقابل زلزله به صورت تصاعدی افزایش داده است، که توجه به آن امری ضروری و حیاتی است.

علاوه بر این که این شهر در قسمت شمال و جنوب بر روی دو گسل بزرگ و مهم قرار دارد و در پهنه خود دارای شکستگی های کوچک فراوانی است که به هنگام فعالیت دو گسل بزرگ دچار جنبش و جابه جایی می گردد، طبق پژوهش های انجام شده از بین بلایای گوناگون، زلزله بیش از بقیه بلاها این شهر را آسیب پذیر می نماید و از طرفی بر اساس پیش بینی های متخصصین امر احتمال وقوع زلزله های شدید و در نتیجه نابودی هر لحظه تهران را تهدید می کند، که با توجه به اهمیت و نقش ملی و بین المللی تهران در پهنه سرزمین و در شئون مختلف اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، خطر وقوع زلزله در این شهر، باید خطری جدی برای اقتصاد کشور و کل جامعه ایران محسوب گردد.

توجه به اهمیت آسیب پذیری در برنامه ریزی اقتصادی - اجتماعی و خصوصا کالبدی موجب می شود سرمایه گذاری ها و تمرکزهای اجتماعی به طرف مطلوب تری انجام پذیرد و با وقوع بلایایی چون زلزله از ابعاد فاجعه و خصوصا میزان تلفات جانی کاسته شود. بدین منظور می توان با برنامه ریزی و جمع آوری اطلاعات، میزان آسیب پذیری، تهران را برآورد کرد و سپس در راستای کاهش آسیب پذیری به تدوین راه حل ها و ارائه ایده های کلی پرداخت.

تهران بین 34 تا 36 درجه عرض شمالی و 50 تا 53 درجه طول شرقی واقع شده و مساحت آن 19196 کیلومتر مربع می باشد بررسی شهر تهران از دیدگاه زلزله و خطرات احتمالی ناشی از آن و شرایط محلی تأثیر مستقیمی بر افزایش خسارات لرزه ای می گذارد، برای مقاوم سازی مناطق دارای ساخت و ساز نامناسب و مدیریت و برنامه ریزی دقیق و ایجاد امکانات برای زمان بحران در مناطق مختلف تهران ضروری به نظر می رسد. بررسی تکنونیک شهر تهران (گسل) پرداخته و نتایج حاصله شامل موارد زیر می باشد:

الف) تهران جزء مناطق پرخطر از نظر زلزله است.

ب) تهران بر روی چندین گسل قرار دارد که محتمل ترین گسل های خطرناک شامل: 1) گسل مشا با طول تقریبی 200 کیلومتر، 2) گسل شمال تهران با طول 90 کیلومتر، 3) گسل جنوب ری با طول 20 کیلومتر.

ج) در حال حاضر تقریباً 80 درصد ساختمان های تهران در مقابل زلزله های شدید آسیب پذیر هستند.

د) منطقه 1، 2، 3، 4، 5 و مناطق جنوبی از جمله 15 و 20 از مناطق پرخطر هستن که برای مقاوم سازی آن ها باید چارهای اساسی اندیشید.

مخاطرات محیطی همواره موجب تغییراتی در شرایط زیست محیطی سکونتگاه های انسانی شده و خسارت های اجتماعی-اقتصادی و محیطی گسترده ای بر جوامع بشری تحمیل می نمایند. سرزمین ایران از جمله کشورهای است که بسیاری از مخاطرات محیطی شناخته شده، در آن رخ می دهند. بنابراین، مناطق پرجمعیت همچون کلان شهر تهران آسیب پذیری بیشتری از خود نشان می دهند.

یافته های پژوهشی که مبتنی بر بررسی نقشه های پایه همچون نقشه لرزه ای، خم های هم شتاب، گسل های فعال و لرزه خیزی منطقه تهران می باشد. نشان می دهند کلان شهر تهران و نواحی پیرامون از آسیب پذیری بالایی در برابر مخاطرات طبیعی از جمله زمین لرزه، زمین لغزش، سیلاب های شهری برخوردار می باشد. برای نمونه می توان به زمین لرزه هایی که طی تاریخ منطقه رخ داده یا زمین لغزش و سیلاب های بزرگ طی سال های گذشته اشاره نمود.

امروزه، آسیب پذیری شهرها و به خصوص بافت های قدیمی و فرسوده در برابر زلزله، به عنوان مسئله ای جهانی پیش روی متخصصان رشته های گوناگون قرار گرفته است. این وضع در کشورهای دارای ساختار طبیعی مخاطره آمیز، از جمله ایران، طی دهه های اخیر به صورتی بحرانی تر نمود یافته است. اغلب زلزله های دنیا در نواحی مشخصی که به مناطق زلزله خیز معروف بوده و با کمربند آتشین نیز منطبق است، روی می دهند. استقرار شهر تهران در پهنه کنونی که زلزله خیزی، از جمله مخاطرات طبیعی آن است، این شهر را در برابر مخاطرات ناشی از زلزله احتمالی و پیامدهای گوناگون آن قرار داده است. بررسی های انجام شده نشان می دهد که شهر تهران در مقوله فوق الذکر با بحران و مشکلات اساسی و عدیده ای روبرو است. با توجه به مطالعات انجام شده در گذشته قابل مشاهده است که منطقه 12 آسیب پذیرترین منطقه شهر تهران می باشد، در حالی که منطقه 22 از نظر شاخص آسیب پذیری مقاوم ترین منطقه است.

آسیب پذیری اجتماعی در مقابل زلزله، ارتباط مستقیمی با ویژگی های اجتماعی-اقتصادی گروه های مختلف دارد. چنانچه توزیع فضایی آسیب پذیری در شهرها برآیندی از نابرابری های اجتماعی-اقتصادی جوامع هستند که در نتیجه الگوها و سیاست های غلط برنامه ریزی در سطوح مختلف به وجود آمده اند. هدف اصلی این مطالعه سنجش آسیب پذیری اجتماعی شهر تهران در برابر سوانح طبیعی میباشد. نتایج حاصل از بکارگیری مدل ویکور نشان داد که مناطق 2، 5 و 6 دارای کمترین میزان آسیب پذیری و مناطق 17، 10 و 19 دارای بیشترین میزان آسیب پذیری اجتماعی بودند. به طور کلی نتایج نشان میدهد که هر چه از شمال شهر تهران به طرف به جنوب حرکت کنیم بر میزان آسیب پذیری اجتماعی افزوده میشود.

رشد سریع و بی رویه شهرهای بزرگ از جمله ابرشهر تهران، پایتخت را با خطرات بیش از پیش سوانح روبرو ساخته است. تهران با ویژگی نظیر تراکم بالای جمعیت، شریان های حیاتی آسیب پذیر، تمرکز کلیه وزارت خانه ها، سفارتخانه ها، مجلس، مراکز مهم اقتصادی و اجتماعی و... شهری بزرگ، پیچیده و منحصر به نوع خود در ایران و

منطقه می باشد که در صورت رویداد سوانح (زلزله) نه تنها خود آسیب پذیر است بلکه منشأ آسیب پذیری غیر کالبدی دیگر شهرها و حتی در مناسبات بین المللی می باشد. اهمیت بررسی بازتوانی بخش های اقتصادی، اداری و اجتماعی در کنار بازسازی ساختاری امریست مهم و حیاتی که اغلب در مقابل وسعت تخریب یک شهر پس از سانحه، تبدیل به نکات نامرعی می شوند که خواسته یا ناخواسته آنان در نظر نمی گیریم، عایدی ناشی از عدم بهره برداری (ناکارآمدی بازار، بورس، معطل ماندن سرمایه گذاری ها، مهاجرت تاجران و فرار سرمایه ها از مناطق آسیب دیده و حتی اختلال در بازار نفت با آسیب پذیری وزارت نفت) و خسارات غیر مستقیم دیگر که می تواند رقم بسیار قابل ملاحظه ای و حتی بیشتر از خسارات مستقیم شود.

بالا بردن ضریب ایمنی و افزایش آمادگی، توجه به اولویت های باز توانی و باز سازی مراکز اقتصادی (مانند بازار تهران که فعالترین قطب اقتصادی تهران و شهرستان هاست، بازار بورس و ...) در کنار موضوعات کالبدی، ارزیابی آسیب پذیری و مقاوم سازی مراکز مهم استراتژیک، انجام پژوهش های عمیق شناسایی ریسک های اقتصادی و نوین و راهکارهای کاهش آسیب پذیری و توجه به عوامل غیر کالبدی از جمله موارد مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرند.

شهرهای امروزی در نقاط مختلف دنیا به دلایل متعدد از جمله نوع مکان گزینی توسعه فیزیکی نامناسب عدم رعایت استانداردهای لازم و ... همواره در معرض خطرات ناشی از بلایای طبیعی قرار دارند. یکی از این خطرات که بسیاری از شهرها جهان از جمله کشور ما را تهدید می کند زمین لرزه است ایران یکی از زلزله خیزترین کشورهای دنیا محسوب می شود و شهرهای آن در رابطه با این پدیده طبیعی آسیب های فراوان دیده اند تهران نیز به عنوان کلانشهر اول کشور نه تنها از این قاعده مستثنی نمی باشد بلکه با توجه به تراکم سازه ای جمعیت متراکم عدم رعایت استانداردها توسعه فیزیکی نامناسب و ... با خطر جدی تری روبروست .

بررسی اثر زلزله بر تاسیساتی که دارای قابلیت ایجاد حریق و آلایندهی در کلان شهر تهران را دارند، موضوع این مطالعه است. این تاسیسات عبارتند از: پالایشگاه های مستقر در تهران، راکتور های اتمی- تحقیقاتی سازمان انرژی اتمی و پمپ بنزین ها. بررسی اولیه با توجه به تجربیات فاجعه سوسو (Seveso disaster) ایتالیا نشان داد که استانداردهای ایمنی در رابطه با کاربری های پیرامونی این تاسیسات رعایت نشده و یا دارای استانداردهای حداقلی است. علاوه بر آن نقش جریان هوای منطقه ای در انتشار آلاینده های ناشی از آسیب دیدگی این تاسیسات در زلزله (که باعث صدمات مضاعفی مانند: خفگی، اختلال سیستم عصبی و سایر آسیب های ریوی ناشی از استنشاق دود و گازهای خطرناک است) در زمان احداث این تاسیسات نادیده گرفته شده است.

نتایج بدست آمده نشان میدهد که منطقه مرکزی، جنوب و شرق تهران دارای آسیب پذیری بالایی در برابر آتش سوزی هستند. قسمت مرکزی متأثر از حجم انبوهی از جایگاه های سوخت با مخازن زیاد میباشد. همچنین ناحیه جنوب، غرب و شمال شرقی این کلانشهر به دلیل قرارگیری پالایشگاه ها و مخازن نفتی عظیم، قابلیت ایجاد حریق و آلودگی های وسیع را در زلزله دارد که آسیب های انسانی را در زلزله تشدید میکنند. در این میان راکتور تحقیقاتی سازمان انرژی اتمی به دلیل پیچیدگی عملکرد آن در زلزله با استفاده از تجربیات زلزله ژاپن و خطر آسیب دیدگی

تاسیسات هسته ای آن مورد ملاحظه قرار گرفت و مشخص گردید در صورت وقوع آتش سوزی در این راکتور، به دلیل قرارگیری آن در مرکز شهر، مخاطرات زیادی میتواند ایجاد گردد.

با توجه به پیچیدگی بلایای طبیعی در شهرها و نیاز مبرم به بکارگیری وجوه برنامه هایی جهت کاهش خطر در محدوده های مسکونی شهری، مدیریت ریسک به عنوان روشی نوین و اثر بخش در مراحل پیشگیری و آمادگی در شرایط بحرانی، به شیوه های مختلفی در جهان به کار گرفته شده است. مدیریت ریسک شامل مجموعه ای از فرایندهای مورد نیاز برای شناسایی، تجزیه و تحلیل و واکنش در مقابل بحران می باشد که هدف آن بیشینه سازی نتایج و اهداف مورد نظر و کمینه سازی خطرپذیری و پیامدهای ناگوار آن است. از خصوصیات بارز مدیریت ریسک می توان به: پاسخگویی به شرایط بحرانی قبل از وقوع، کاهش هزینه ها، اثر بخشی برنامه های مدیریت بحران، در نظر داشتن چشم انداز کلی و تاثیر مستقیم در مراحل بعدی مدیریت بحران، اشاره کرد.

به کارگیری روش مدیریت ریسک زلزله در برابر بلایای طبیعی در کشورهای مختلف از سابقه بسیاری برخوردار است و موسسات مختلف چارچوب های مختلفی را مورد استفاده قرار می دهند. با توجه به موارد مطرح شده، مدیریت ریسک و تکنیک های آن فرصت بومی سازی را با توجه به شرایط هر منطقه به شیوه ای مناسب فراهم می آورند.

با توجه به اینکه کاهش آسیب های ناشی از زلزله یکی از دغدغه های جامعه است در این تحقیق راهکارهای کاهش آسیب های ناشی از زلزله در کلانشهر تهران به روش داده بنیاد کلاسیک از نظر خبرگان این حوزه مورد مطالعه قرار گرفته است. تامین فضاهای امن، آموزش همگانی و فرهنگ سازی، بانک اطلاعاتی مناطق پرخطر، بررسی سوانح گذشته، تعبیه شبکه دسترسی، مقاوم سازی شهری، ترویج فرهنگ ایمنی، تجدید در ساختار مدیریت شهری، ایجاد فضای سبز دو منظوره، تیم های ویژه امداد، مدیریت خطرات ثانویه و سیستم یکپارچه هشدار به عنوان راهکارهای کاهش آسیب های ناشی از زلزله در قبل و هنگام وقوع بحران در کلانشهر تهران میتوان نام برد.

3- تحلیل خطر و تاب آوری شهری تهران

خطر زمین لرزه در شهر تهران به واسطه موقعیت جغرافیایی و زمین ساختی، وجود گسل های فعال متعدد در اطراف آن، وقوع زلزله های مخرب تاریخی متعدد در محدوده آن و سایر شواهد تکتونیکی و زمین شناختی، بسیار بالا ارزیابی می شود. متخصصین زلزله شناسی با انجام مطالعات برآورد خطر زلزله با روش های مختلف تعیینی یا احتمالاتی وقوع زمین لرزه های مخرب در این کلانشهر را در آینده ای نه چندان دور محتمل می دانند. اما با وجود بالا بودن خطر زلزله و هشدار متخصصان در این رابطه، اقدامات اساسی به منظور کاهش تلفات و خسارات ناشی از این رویداد محتمل در این شهر انجام نشده است.

رشد ناهماهنگ و غیراصولی شهر تهران بخصوص در چند دهه اخیر، ساخت و ساز در حریم گسل ها و مناطق مستعد ناپایداری های زمین شناختی، طراحی و اجرای ساختمان ها و تاسیسات حیاتی نامتناسب با شدت لرزه خیزی در

تهران، نبود برنامه و توانمندی های عملیاتی لازم برای مدیریت بحران در مرحله پاسخ و مقابله با تبعات وقوع زلزله، وجود بافت های آسیب پذیر و فرسوده متعدد و پراکنده در سطح شهر، و بسیاری موارد دیگر همگی نشان می دهند که در صورت وقوع زلزله ای شدید در تهران، تلفات و صدمات بعضاً جبران ناپذیری به این شهر و در نگاهی جامع نگر به کل کشور وارد خواهد گردید. به منظور ارتقای ایمنی در برابر خطر زلزله در تهران و تدوین سیاست ها و راهبردهای مربوطه برای تهیه طرح جامع تهران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله مطالعاتی را در قالب پروژه مطالعات خطر زلزله تهران برای مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران به انجام رساند.

کشور ایران به علت موقعیت لرزه خیزی و قرارگیری آن بر روی کمربند زلزله در برابر این پدیده بسیار آسیب پذیر می باشد. تهران به علت پایتخت سیاسی فرهنگی و اقتصادی بر روی گسل های فعال قرار گرفته، محدوده مورد مطالعه منطقه ای محصور بین 51 درجه 25 دقیقه و 40 ثانیه طول جغرافیایی و 35 درجه و 45 دقیقه و 30 ثانیه عرض جغرافیایی بود و 7 ناحیه درگسل های فعال تهران بررسی شد نتایج نشان داد که برآورد سنجه های لرزه خیزی درگستره شعاعی 150 کیلومتری که به روش کیکوسلوول 2000 انجام شده بیانگر وقوع زمین لرزه ای با بزرگی بین $Mw=7/5$ در دوره بازگشت 475 سال حدود 96 درصد است به سخن دیگر در هر 475 سال میتوان انتظار رویداد زمین لرزه ای با بزرگی حدود $Mw=7/5$ و بیشتر را با احتمال 96 درصد درگستره شعاعی 150 کیلومتری پیرامون ساختگاه داشت.

رشد سریع شهرها و شهرنشینی در کلان شهرهایی که در نزدیکی گسل های فعال قرار دارند احتمال وقوع زلزله ای شدید در نزدیکی این شهرها و در آینده ای نزدیک را افزایش داده است. برای مدیریت بهتر و آگاهی دقیق تر، نیاز به شناخت کامل ریسک ها و خطرات زلزله میباشد. این موضوع و اینکه زلزله های حوزه نزدیک اثرات مخرب تری نسبت به زلزله های حوزه دور بر روی سازه ها دارند، بررسی کمی اثرات زلزله حوزه نزدیک را برای تحلیل ریسک و تحلیل خطر در این مناطق ضروری میسازد، در نظر نگرفتن اثرات حوزه نزدیک میتواند به برآوردهای غیر محافظه کارانه و خطرناک منجر شود.

شهر تهران در مجاورت چندین گسل فعال از جمله گسل های مشا، گسل شمال تهران، گسل ری شمالی و جنوبی با پتانسیل بالای خطر لرزه ای قرار گرفته و در سده های گذشته زلزله های قدرتمندی را تجربه کرده است. امکان اینکه در هر لحظه یا در آینده ای نزدیک زلزله مشابهی رخ دهد و خسارات مالی و جانی زیادی به بار آورد دور از انتظار نیست

بررسی ابعاد تاب آوری آن در صورت بروز زلزله امری ضروری به نظر می رسد. در سال های اخیر، مطالعه درباره ضرورت و اهمیت به کارگیری اصول تاب آوری شهری و عوامل موثر بر آن در زمینه کاهش خطرات در شهرها، توجه بسیاری از صاحب نظران را به خود جلب کرده است.

4- مقاوم سازی

کنترل و تضمین کیفیت در حین ساخت ، یکی از موارد کلیدی و حیاتی در عملکرد لرزه ای ساختمان های مقاوم در برابر زلزله می باشد . اهمیت این پارامتر به حدی است که در صورت عدم توجه به کیفیت ساخت، تمامی زحمات و توجهات بکار رفته در طراحی لرزه ای به هدر می رود . عدم توجه به کیفیت در اجرا باعث می گردد در حین زلزله، مناطقی از سازه که در آن ها انتظار می رود با تشکیل مفاصل محل اتلاف انرژی باشند ، با تحمیل یک شکست ترد نقش خود را از دست بدهند . بطور مثال در زلزله نوتریج آمریکا برخی از ساختمان های بتن آرمه قاب خمشی به دلیل عدم رعایت تنگ های برشی در هسته اتصال تیر به ستون و عدم رعایت مهار کافی آرماتورهای طولی تیرها در محل اتصال ، دچار شکست های وسیع در هسته اتصال تیر به ستون شده و منهدم گردیدند.

با توجه به اهمیت کنترل کیفیت و تضمین کیفیت در ساخت سازه های مقاوم در برابر زلزله ، در صورت طراحی و اجرای اصولی و یا بهسازی و مقاوم سازی سازه ها در هنگام وقوع زلزله و بعد از آن خسارات جانی و مالی کمتری حادث میگردد.

شهر تهران به عنوان مرکز سیاسی و اقتصادی و فرهنگی ایران نقطه در کشور به اقتصاد جهانی و دروازه ورود سرزمین به فناوری های پیشرفته جهانی و جایگاه اصلی تعامل و تبادل فرهنگ های جهانی با فرهنگ ملی و خرده فرهنگ های بومی سرزمین با یک دیگر می باشد. جمعیت مجموعه شهری تهران در کمتر از 200 سال از 15000 نفر به هفت میلیون نفر در حوزه مرکزی و به 11 میلیون نفر در کل مجموعه رسیده است. وسعت تهران در کمتر از 130 سال تا حدود 190 برابر رشد رده و طبعا تعداد ساختمان های مسکونی و غیر مسکونی آن به همین نسبت از رشد سریع برخوردار بوده است.

آشکار است که این سرعت رشد زمام هر نوع پایش جدی و اصولی را از کف مدیران شهری می رباید. پس تهران شهری است با ساختمان های به شدت آسیب پذیر، از سوی دیگر شهر تهران روی گسل های خطرناک در دامنه جنوبی البرز بنا شده و افزون بر آن تعدادی گسل ریز و درشت دیگر تمام سطح این شهر را در معرض تکان های همیشگی قرار داده اند. به این ترتیب نگهداری تهران در برابر خطر زمین لرزه تنها یک ضرورت محلی نیست بلکه باید آن را جزء جدا نشدنی از استقلال و حاکمیت ملی و جزء ضروری از ساز و کار صلح و امنیت منطقه ای و جزء بسیار مهم در معادلات اقتصادی و سیاسی جهان دانست. هرچند در نیم سده گذشته تهران با ساخت و سازهای مهندسی در صنعت ساختمان آشنا شده و در 2 دهه گذشته استانداردهای ساختمان سازی و مصالح ساختمانی در کشور توسعه یافته اما تهران همچنان در برابر زمین لرزه، ناپایدار و خطرپذیر است .

5- مدیریت بحران

زلزله به عنوان یکی از بلاهای طبیعی که به دلیل غیر قابل پیش بینی بودن خسارات مالی و جانی بسیاری را می تواند ایجاد کند و مخصوصا در کشور ما در نقاط زلزله خیز تا به حال خسارت های بسیاری را هر چند سال یکبار بر جای می گذارد و از زلزله بسیار آسیب پذیر بوده ایم ، مواردی درباره مدیریت بحران ، زلزله ، خطرات و خسارت های زلزله ، پیامدهای اصلی زلزله در شهر تهران که دارای موقعیتی استراتژیک از لحاظ سیاسی ، اجتماعی، جمعیتی و ... می باشد و بر روی چندین گسل فعال قرار دارد.

بحران حادثه ای است که در اثر رخدادها و عملکردهای طبیعی و انسانی به طور ناگهانی به وجود می آید. مدیریت بحران فرآیند برنامه ریزی ها و اقدامات مقامات دولتی و دستگاه های اجرایی دولتی ، شهرداری و عمومی است که با مشاهده، تجربه و تحلیل بحران ها ، به صورت یکپارچه ، جامع و هماهنگ با ابزارهای موجود تلاش می کند از بحران ها پیشگیری نماید یا در صورت وقوع آن ها در جهت کاهش آثار ، ایجاد آمادگی لازم ، مقابله ، امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع تا رسیدن به وضعیت عادی و بازسازی تلاش می کند. رویارویی با بحران های محیط شهری یکی از موضوعاتی که بیشتر شهرها با آن روبرو هستند. ویژگی ها و شرایط حاکم بر فضای شهری و تراکم سرمایه گذاری های محیطی ، توجه به برنامه ریزی مناسب پیرامون مصونیت شهرها را ضروری ساخته است.

در کشور ایران ، وقوع مخاطرات طبیعی از جمله زلزله ، امری اجتناب ناپذیر است و هر ساله منجر به خسارات بسیاری میشود. در این میان ، به نظر میرسد مدیریت بحران این مخاطره در شهر تهران، یکی از چالش برانگیزترین موضوعات است. به دلیل اهمیت این موضوع،

شهرهای امروزی در نقاط مختلف دنیا به دلایل متعدد از جمله نوع مکان گزینی ، توسعه فیزیکی نامناسب ، عدم رعایت استانداردهای لازم و... همواره در معرض خطرات ناشی از بلاهای طبیعی قرار دارند. یکی از این خطرات که بسیاری از شهرهای جهان از جمله کشور ما را تهدید می کند، زمین لرزه است. کشور ایران یکی از زلزله خیزترین کشورهای دنیا محسوب می شود و شهرهای آن در رابطه با این پدیده طبیعی آسیب های فراوان دیده اند. تهران نیز به عنوان کلانشهر اول کشور نه تنها از این قاعده مستثنی نمی باشد، بلکه با توجه به تراکم سازه ای ، جمعیت متراکم ، عدم رعایت استانداردها ، توسعه فیزیکی نامناسب و... با خطر جدی تری روبروست.

گسترش شهر و شهرنشینی و افزایش تدریجی تعداد شهرهای بزرگ در جهان به خصوص در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران ، از یک طرف و رشد شهرها ، تمرکز و تجمع جمعیت و افزایش بارگذاری های محیطی و اقتصادی بر بستر آن ها از طرف دیگر ، ضمن توجه بیشتر به شهرها ، منجر به پذیرش نقش ها و عملکردهای متعدد شده است. یکی از موضوعاتی که بیشتر شهرهای بزرگ جهان با آن دست به گریبان هستند ، موضوع حوادث طبیعی است . با توجه به ماهیت غیر مترقبه بودن غالب حوادث طبیعی و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم ها و اجرای عملیات ، مبانی نظری و بنیادی ، دانشی را تحت عنوان مدیریت بحران به وجود آورده است. این دانش به مجموعه فعالیت هایی اطلاق می شود که قبل ، بعد و هنگام وقوع بحران کاهش اثرات این حوادث و کاهش آسیب

پذیری انجام گیرد. این موضوع ارتباط خاصی با مباحث برنامه ریزی شهری و مدیریت شهری و جغرافیا دارد. با بکارگیری اصول و ضوابط شهرسازی و تبیین مفاهیم موجود در این دانش مانند فرم، بافت و ساخت شهر، کاربری اراضی شهری، شبکه های ارتباطی و زیرساخت های شهری و غیره می توانیم تا حد زیادی اثرات و تبعات ناشی از حوادث طبیعی را کاهش دهیم. قرارگیری مناطق مختلف ایران بر روی نوار زلزله خیز، آسیب پذیری بالای بناهای احداثی و کمبود زیرساخت های لازم برای عملیاتی کردن صحیح مدیریت بحران سبب شده که خطر پذیری لرزه ای در مناطق شهری و روستایی بسیار بالا ارزیابی شود.

آنچه از زلزله یک فاجعه می سازد عدم آمادگی به منظور مقابله با آن و پیشگیری از عواقب زیان باری است که به بار می آورد. کاهش زیان های ناشی از زلزله، عمدتاً روش های ساخت و ساز اصولی ساختمان ها روش و راهکاری جهت افزایش مقاومت در برابر زلزله بوده است، اما مقابله با زلزله فراتر از رعایت اصولی فنی برای مقاوم سازی ساختمان ها می باشد و در حقیقت می بایست کل شهر را به هدف کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله برنامه ریزی و طراحی کرد. الزامات و تمهیدات شهرسازی در کاهش خسارات ناشی از حوادث طبیعی مانند زلزله می تواند نقشی اساسی ایفا کند. شهر تهران با توجه به ضوابط شهرسازی و تعاریف جغرافیایی به عنوان یک کلان شهر شناخته می شود و مسئله ای که همواره در این شهر مطرح است مدیریت بحران زلزله می باشد.

یکی از موضوعات مهمی که بیشتر شهرهای بزرگ جهان با آن روبرو هستند موضوع حوادث طبیعی است. با توجه به ماهیت غیرمترقبه بودن این حوادث و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم ها و اجرای عملیات، مبانی نظری و بنیادی، دانشی را تحت عنوان مدیریت بحران به وجود آورده است. با بکارگیری اصول و ضوابط شهرسازی و تبیین مفاهیم موجود در این دانش مانند بافت و ساختار شهر، کاربری اراضی شهری، شبکه های ارتباطی و زیر ساخت های شهری تا حد زیادی می توان اثرات و تبعات ناشی از حوادث طبیعی را کاهش داد.

زلزله حاصل از حرکت لایه های زیرین زمین است و آنچه که حوادث طبیعی را مبدل به بحران می کند، عدم آمادگی انسان ها می باشد و در صورت آماده بودن و پیش بینی های لازم حوادث طبیعی با کمترین پیامد و با کمترین خسارت اتفاق می افتد. شهر تهران از نظر زمین لرزه جزء مناطق پر زیان (8 تا 10 درجه مرکالی) به شمار می آید. گسل هایی که در تهران و حومه آن تا شعاع 150 کیلومتری مرکز شهر قرار دارند، در صورت فعال شدن باعث زلزله بزرگی در تهران می شوند. ایجاد ساخت و سازها در موقعیت گسل های تهران یکی از بزرگترین دغدغه های کارشناسان شهرسازی و علم زلزله است که با افزایش بلند مرتبه سازی در این محدوده فراتر رفته و به یک بحران تبدیل شده است. واقعیتی که وجود دارد و نگران کننده نیز هست.

این است که تاکنون درصد بالایی از ساخت و سازها روی گسل، صورت گرفته است. به گونه ای که کارشناسان علم زلزله آن را تهدیدی جدی برای تهران بر می شمارند. موضوعی که نمایندگان ملت در فراکسیون مدیریت شهری نیز در مورد آن ابراز نگرانی می کنند و به میزان و دامنه خسارات و تلفاتی فکر می کنند که در صورت بروز زلزله تهران را با سنگلاخی از مرده مواجه خواهد کرد. چنان که در تهران زلزله ای رخ دهد امدادسانی با مشکل جدی مواجه خواهد شد. بیشتر کوچه هایی که بلند مرتبه سازی در آن ها صورت گرفته تنگ و باریک بوده و امدادسانی را دشوار می

سازند و این در حالی است که در بسیاری از آن‌ها امدادرسانی غیرممکن است و این موضوع دامنه خسارات را به 100 درصد می‌رساند که اتفاق بدی است. موضوعی که در حال حاضر مطرح می‌باشد این است که با وجود وضع فعلی چه راهکارهایی جهت مدیریت بحران پس از وقوع زلزله وجود دارد.

زلزله از جمله حوادث خانمان سوز شناخته شده در حیات بشر است و ایران نسبت به آن آسیب پذیر است. با توجه به موارد متعدد وقوع زلزله در ایران، لازم است که از سوی دولت و متخصصان، توجه بیشتری به بحث مدیریت بحران زلزله معطوف شود؛ به ویژه تهران که به منزله پایتخت ایران از اهمیت راهبردی برخوردار است و به طور جدی در معرض این تهدید طبیعی قرار دارد. سناریوپردازی به منزله ابزاری برای برنامه ریزی راهبردی در مواجهه با عدم اطمینان‌های آینده، چند دهه‌ای است که مورد توجه قرار گرفته است. به همین منظور، با توجه به نارسایی‌های موجود در مدیریت بحران شهر تهران، بر ضرورت اتخاذ رویکرد سناریوپردازی برای مهار زلزله تهران تاکید می‌شود.

فضاهای شهری به عنوان از لایه های تشکیل دهنده شهر می‌تواند در تشکیل شهری ایمن و پایدار در برابر انواع بلایای طبیعی و تهدیدات انسانی و جنگی کاربردهای فراوانی داشته باشد. برای شناخت این کاربردها باید تحقیقات زیادی انجام پذیرد، لذا تحقیق حاضر از جمله گام های اولیه در این مسیر است. بدین منظور ابتدا با تعاریف پایه و آشنایی با مفاهیم در حوزه مدیریت بحران شهری، به چند نمونه از اقدامات اساسی و بنیادین برنامه ریزی شهری در جهت کنترل و کاهش خطرات ناشی از بحران های طبیعی ایران و دیگر کشورها پرداخته، سپس به شیوه توصیفی - تحلیلی و با استفاده از اطلاعات و یافته های کتابخانه ای، میدانی، اینترنتی و ستاد بحران، نقاط قوت و ضعف استان تهران، به جهت چگونگی کنترل و مدیریت بحران زلزله مورد بررسی، تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

سوانح و بلایای طبیعی در سراسر دنیا همه ساله میلیاردها دلار خسارات مالی و صدها هزارتن تلفات جانی در بردارد و درکنار آن سوانح انسان ساخته به روش مختلف رخ می‌دهد که مستلزم یک سیستم مدیریتی تخصصی و همه جانبه در جهت تامین سلامت، امنیت و رفاه انسان هاست. ایران نیز با توجه به شرایط اقلیمی و استراتژیک خاص خود مکررا با سوانح طبیعی و غیرطبیعی مواجه بوده و چه بسا در خلال این حوادث و بلایا جان ده ها هزار نفر به خطر افتاده و خسارات مالی بسیاری به جامعه تحمیل می‌گردد.

لذا شناخت ماهیت و چگونگی تکوین و رخداد بلایا به ما کمک می‌کند تا بتوانیم در مرحله اول با اقدامات پیشگیرانه از وقوع برخی از این سوانح جلوگیری کنیم و در مرحله بعدی با برنامه ریزی اصولی و صحیح، اثرات مخرب بلایا را کاهش دهیم. اگرچه حرفه آتش نشانی از مشاغل سخت و زیان آور است اما با مقایسه شرایط حرفه ای شغل آتش نشانی در کشورمان با دیگر کشورهای پیشرفته دنیا، متأسفانه در ایران به اندازه کافی به فراهم آوردن امکانات و شرایط اقتصادی و روحی مساعد برای آتش نشانیان توجه ویژه ای نشده و این در حالی است که در کشورهای پیشرفته شغل آتش نشانی در زمره مشاغل با ریسک خطر بالا محسوب می‌شود.

شهر تهران با توجه به ضوابط شهرسازی و تعاریف جغرافیایی به عنوان یک کلان شهر شناخته می شود و مسئله ای که همواره در این شهر مطرح است مدیریت بحران زلزله می باشد و سوال اصلی این است که آیا ساختار موجود سازمان های دست اندرکار برای مدیریت بحران زلزله جوابگو می باشد؟

شهر تهران به دلیل وجود شرایط تکتونیکی فعال ، پتانسیل رخداد زمین لرزه های بزرگ، تراکم جمعیت زیاد و ساخت و ساز غیرمنظم ، در معرض ریسک بالای زلزله قرار دارد. علاوه بر خطر لرزه های که تهران را تهدید میکند، وقوع آتش سوزی پس از زلزله نیز میتواند به طور چشمگیری خسارات ناشی از یک زلزله بزرگ در این شهر را افزایش دهد. توجه به شرایط استراتژیک کشورمان و نیز قرارگیری در معرض انواع بحران ها و سوانح طبیعی، ضرورت ایجاد آمادگی پیش از بحران و مدیریت مناسب در زمان وقوع بحران بسیار حایز اهمیت می باشد. وقوع سوانح طبیعی مانند سیل، زلزله و حریق و از بین رفتن بسیاری از مراکز حساس و زیربنایی و بعضاً شریان های حیاتی نشان داده است که این مبحث بطور جدی مورد توجه قرار نگرفته است.

تمرکز جمعیت ، بافت شهری نامناسب ، تراکم کاربری مسکونی، عدم تجانس کاربری های مجاور، عدم وجود برنامه های مناسب شهری ، ساخت و سازهای غیر اصولی و استفاده از مصالح غیرمقاوم در برابر حریق ، گسترگی ساختمان های بلند ، مراکز تقلیل یا افزایش فشار گاز شهری، کارگاه های مواد شیمیایی خطرزا و همچنین انبار ها و مراکز ذخیره مواد شیمیایی با پتانسیل بالای حریق، شهرها و خصوصاً کلان شهر تهران را به شهری بی دفاع در برابر حریق پس از زلزله تبدیل کرده است. وجود گسل های متعدد به خصوص گسل شمالی، ری و مشا در تهران احتمال رخ داد زلزله را به شدت افزایش می دهد به طوری که کارشناسان این حوزه وقوع زلزله در تهران را صرف نظر از زمان رخداد آن ، کاملاً محتمل می دانند . بر این اساس درک واقعیت جوانب ناشی از زلزله تهران و تعریف کار و سازهای مناسب برای کاهش آسیب پذیری و مقابله با زلزله تهران به واسطه گسترگی خطوط لوله نفت و گاز همچنین صنایع شیمیایی ، موضوع آتش سوزی های گسترده خواهد .

کشور ایران به علت موقعیت لرزه خیزی و قرارگیری بر روی کمربند زلزله در برابر این پدیده بسیار آسیب پذیر می باشد ، بسیاری از شهرهای مهم کشور از جمله تهران به عنوان پایتخت سیاسی، فرهنگی و اقتصادی بر روی گسل های فعال قرار گرفته است که ضعف کلی کالبد شهر، عدم برنامه ریزی صحیح ، تراکم جمعیت بالا و نحوه نامناسب پراکنش جمعیت در سطح محلات شهری در هنگام وقوع زلزله باعث افزایش خسارات مالی و جانی در آنها می گردد. در صورت بروز هرگونه زلزله احتمالی در شهر تهران به عنوان پایتخت و کلان شهر سیاسی ایران ، آسیب پذیری سیاسی شدت یافته ، به طوری که هرگونه نقص مدیریتی ، آن را با بحران های عمیق سیاسی مواجه خواهد کرد.

مخاطرات طبیعی با انواع گوناگون و گستره ی نفوذشان به عنوان پدیده های تکرار شدنی و مخرب ، همواره در طول دوران حیات کره زمین وجود داشته اند و پس از پیدایش بشر نیز همیشه خطری جدی برای انسان بوده اند. بنابراین برنامه ریزی پیش از وقوع بحران در حین بحران و پس از بحران از مسایل مهمی است که امروزه پیش روی مدیران شهری به ویژه در حوزه ی مدیریت بحران قرار دارد. با توجه به اینکه ایران از کشورهای بلاخیز دنیا به شمار میرود، باید مدیریت شهری قدرت و توانایی بالایی در مواجهه با حوادث ناگوار طبیعی داشته باشد و به منظور کاهش آثار سوء

بحران های شهری برای ارتقاء و گسترش توانایی خود بطور مستمر تلاش نماید. پیش بینی کارشناسان این نکته است که هیچ زمین لرزه ای ویرانگرتر از زلزله در تهران نخواهد بود. شهری با تراکم جمعیتی بالا و ساخت و سازه ای غیر اصولی در دهه های گذشته.

منطقه تهران بر روی گسل های لرزه خیز مهم از جمله گسل شمال تهران، گسل ری و کهریزک و گسل مشاء قرار دارد که در بین آن ها گسل شمال تهران خطرناکترین آن ها است.

تاکید بر مدیریت بحران و بخصوص مدیریت پس از بحران و با استفاده از تجارب گذشته از زلزله های واقع شده در کشور و همچنین تجارب جهانی بخصوص تجارب دو کشور آسیایی چین و ژاپن ، مدیران شهری را به حساسیت و اهمیت برنامه ریزی برای مدیریت بحران ترغیب نماید و بر این اساس نتیجه ای که حاصل شده این بوده است که مدیریت بحران در تهران با تاکید بر آموزش به عنوان مهمترین دستور کار در بخش منابع انسانی و توجه به ضعف های ساختاری در شهر تهران از جمله بافت های فرسوده که باید قبل از وقوع زلزله به آن ها به عنوان نقاط بحرانی توجه ویژه شود اشاره داشته و سعی بر اهمیت و ضرورت برنامه ریزی ستاد مدیریت بحران بر برنامه ریزی برای پس از بحران و آمادگی لازم برای گذر موفقیت آمیز از دوره امداد فوری ، دوره ساماندهی و دوره جبران دارد. مدیریت بحران زلزله نیازمند برنامه ریزی بلند مدت است لازمه موفقیت در مدیریت پیش از بحران ، حین و پس از بحران عزم ملی و مشارکت همه سازمان ها است .

زمین لرزه پدیده ای طبیعی است که طی آن پوسته زمین دچار شکستگی یا حرکت مجدد شده و پس از آن انرژی از نقطه وقوع گسیختگی به صورت امواج ارسال و لرزش زمین در اثر عبور امواج حادث می شود. مسلما لرزش زمین در اثر شکستگی و عبور امواج موجب تغییراتی در سطح زمین خواهد شد و اگر شهر یار روستایی و یا تاسیساتی در سطح زمین واقع شده باشند در اثر لرزش زمین و عبور امواج دچار تغییراتی می شوند که گاهی توام با تخریب کامل آنها خواهد بود.

زلزله پدیده ای غیر قابل پیش بینی است اما خسارات و تلفات ناشی از رخ دادن آن قابل پیش بینی و برآورد است. هرچه شناخت و آگاهی ما از زلزله بیشتر شود ، به مراتب تلفات و خسارات ناشی از آن را می توان کاهش داد. در شهری مثل تهران که ریسک زلزله در آن بسیار بالاست که البته این ریسک توسط خودمان در طی سال های اخیر افزایش پیدا کرده است ، نمی توان صورت مساله را پاک کرد و دستور خروج جمعیت از تهران را داد ، در چنین شرایطی باید برای وضع موجود راه حلی پیدا کرد. با توجه به بررسی میدانی سازه های موجود در تهران و درجه بندی آنها از لحاظ عملکرد لرزه ای و تعیین مشخصات سازه ای پلاک به پلاک ساختمان ها می توان اطلاعات بسیار کاملی از وضع موجود در تهران بدست آورد و نقاط دارای ریسک پذیری و آسیب پذیری بالا را مشخص نمود و برآوردی از خسارات احتمالی زلزله نمود.

یکی از موضوعات مهم در پیشگیری و مدیریت بحران زلزله در شهر تهران، نحوه توسعه فضاهای تخلیه امن متناسب با تراکم جمعیت و دسترسی ساکنین به آن ها می باشد. با توجه به اینکه معمولاً فضاهای تخلیه امن بایستی در مکان هایی انتخاب گردند که در هنگام انتخاب آن ها نیاز به مطالعات مختلفی در جنبه های فیزیکی و عملکردی دارد.

6- نتیجه گیری

- 1- شناخت آسیب پذیری شهری تهران باید برنامه ریزی جدی نسبت به مقاوم سازی نقاط آسیب پذیر شهری تهران انجام داد.
- 2- با شناخت تاب آوری شهری و تحلیل خطر شهر تهران
- 3- برنامه ریزی جهت روش های مختلف مقاوم سازی در سطح استان تهران
- 4- فرهنگ سازی مردم جهت چگونگی مقابله با زلزله
- 5- برنامه ریزی جامع جهت مدیریت بحران زلزله، اسکان موقت، بازسازی شهری به صورت مناطق تفکیک شده

منابع و مآخذ

- 1- ناصح، محسن و امیدوار، بابک و نوحه گر، احمد، 1399، آسیب پذیری و عملکرد زیرساخت های حیاتی شهری در برابر زلزله، هشتمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری پایدار ایران، تهران
- 2- منصور، رضا و سربازی، زهرا و ثروتی، محمدرضا، 1398، مروری بر آسیب پذیری کلان شهر تهران در برابر مخاطرات محیطی (زمین لرزه)، دومین همایش ملی اندیشه ها و فناوریهای نوین در علوم جغرافیایی، زنجان
- 3- حیدری، مهدی، 1384، آسیب پذیری اقتصادی و شریانه های حیاتی در زلزله تهران، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه، تهران
- 4- امینی حسینی، کامبد و جعفری، محمدکاظم، 1384، بررسی میزان آمادگی در برابر زلزله در تهران براساس مطالعات تحلیل خطر و آسیب پذیری، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه، تهران
- 5- حیدری، شهریار و خالقی بابایی، امید، 1394، تحلیل خطر پذیری شهر تهران با توجه به گسل های فعال، کنفرانس بین المللی دستاوردهای نوین در مهندسی عمران، معماری، محیط زیست و مدیریت شهری، تهران
- 6- عبدلی، سیده فاطمه و مسلمی، زهرا و مرادی اصل، امیر، 1393، مدیریت بحران و بررسی زلزله در تهران، دومین همایش ملی پژوهش های کاربردی در جغرافیا و گردشگری، تهران
- 7- حاتمی، حسین و جواهری، حسن، 1386، مدیریت بحران های شهری (مطالعه موردی: زلزله تهران)، اولین کنفرانس مهندسی برنامه ریزی و مدیریت سیستم های محیط زیست، تهران

8- عظیمی، سعید، 1392، پایان بحران زلزله تهران با رویکرد مدیریت یکپارچه مقاوم سازی، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، تبریز

9- عدل پرور، محمدرضا و وثوقی فر، حمیدرضا و شریفی، مهدی، 1385، ارزیابی کیفی اجرای ساختمانهای مسکونی فولادی و بتنی در شهر تهران جهت مقاوم سازی، اولین همایش بین المللی مقاوم سازی لرزه ای، تهران

10- اصلانی، فرشته و مهدی پور، هاله، 1393، مدیریت بحران در کاهش خطرپذیری در برابر زلزله مورد مطالعاتی: شهر تهران، دومین کنگره بین المللی سازه ، معماری و توسعه شهری، تبریز