



مدیریت بحران پس از زلزله و نحوه ارزیابی خسارت ناشی از زلزله

دکتر اصغر وطنی اسکویی

دانشکده عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی-لويزان-تهران

خلاصه

مدت زمان ارزیابی ساختمانهای آسیب دیده نقش مهمی نسبت به دیگر پارامترها در مدیریت بحران ایجاد شده پس از یک زلزله مخرب را دارد. بعد از ارزیابی اولیه تعداد تلفات، تعداد آسیب دیدگان و مجروحین، تعداد بی خانمانها، مشخص کردن مناطق و منازل ناامن، هزینه و بودجه لازم برای بازسازی شهر و یا روستا و.... مشخص می گردد و بر مبنای آن کمک های دارویی، غذایی و امدادی مشخص می گردد. در این مقاله، علاوه بر بررسی مدیریت بحران پس از زلزله، فرم ارزیابی کیفی ساختمانها آسیب دیده با توجه به شرایط کشورمان تهیه شده و نحوه جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ساختمانها ی آسیب دیده ارائه شده است. جهت پردازش داده های جمع آوری شده برنامه کامپیوتری تهیه شده است. با توجه به فرم های تهیه شده و مقدار آسیب ایجاد شده، ساختمان ها به سه دسته با آسیب کم، متوسط و شدید که به ترتیب با رنگ های سبز، زرد و قرمز مشخص می شوند تقسیم بندی می شود.

کلمات کلیدی: آسیب پذیری کیفی، زلزله، مدیریت بحران، فرم ارزیابی، امداد رسانی

۱. مقدمه

گرچه مکان و زمان رخداد زلزله ها کاملاً مشخص نیست ولی این واقعیتی است انکار ناپذیر که کره خاکی با توجه به ساختار هر از چند سالی انرژی خود را آزاد نموده و محیط طبیعی را تحت تاثیر قرار می دهد. با توجه به اینکه زمین هیچ وقت از ریسک دور نمی باشد ولی کم کردن خطرات ناشی از ریسک در هر زمان امکان پذیر و موثر می باشد.

بحران، پدیده ای که بر اثر تلاشهای انسان و یا طبیعت در یک بازه زمانی کوتاه مدت، زندگی انسانها را دگرگون کرده و در صورتی که مدیریتی محلی و مرکزی آمادگی های لازم برای مقابله با این پدیده ناگهانی را نداشته باشند باعث تلفات جانی، زخمی شدن انسانها، تلفات مالی و.... زیادی می شود. بحران باعث کاهش سطح بهداشت و زندگی مردم خواهد شد. مهمترین تلاشهای انسانی جهت مقابله با بحران، برنامه ریزی در قبل از بحران و بکار گیری آن در زمان رخداد و بعد از آن می باشد که باعث کاهش مشکلات ناشی از بحران می شود [۱]. این مورد نیاز به برنامه ریزی دقیق و استفاده از تمامی امکانات می باشد. در هنگام زلزله و با وجود آمدن بحران و افزایش تلفات جانی، احساسات و عواطف مردم برای کمک به زلزله زده ها بیشتر می شود. اگر کمک های داوطلبانه هدایت نشده باشد نه تنها مزیتی نخواهد بود بلکه باعث مشکلات عدیده ای نیز خواهد شد [۲]. زلزله را نباید به عنوان یک پدیده طبیعی به صورت مجزا دید [۱]. زلزله همچون دیگر پدیده های طبیعی زنجیره ای از پدیده های طبیعی دیگر مثل رانش زمین، افتادن سنگ، سیل، آتش سوزی، انفجار، آلوده شدن آب و..... را ممکن است بدنبال داشته باشد. همچنین رخداد زلزله باعث آسیب های فیزیکی، انسانی، اجتماعی، مالی، اقتصادی، شروع بیماری های واگیر، تورم، قحطی، مشکلات در صنعت توریسم و هواپیمایی و تا حدی هنری در منطقه زلزله زده می شود [۳،۴]. مراحل اصلی بحران ناشی از زلزله را در سه مرحله الف- قبل از زلزله، ب- هنگام رخداد زلزله، ج- در بعد از زلزله می توان تقسیم بندی نمود [۵]. مدیریت بحران ناشی از زلزله نه تنها دولتمردان و مسئولین بلکه داوطلبان و مردم را نیز در بر می گیرد [۶،۷]. زلزله نه تنها ساختمانها، بلکه دولت ها و حکومت ها را نیز مورد آزمایش قرار می دهد ساختمانهایی که ظاهراً سالم و بدون مشکل دیده می شوند هنگام رخداد زلزله است که نقاط ضعف آنها مشخص می شوند. زلزله دولتمردان را و سیاست های آنها را به نقد می کشد که چقدر در فکر مردم و مشکلات آنها بودند. اگر حکومتی از قبل به فکر و چاره اندیشی جهت مردم خود باشد لازم است برنامه ریزی اصولی و صحیحی داشته باشد.

۲. آمادگی در قبل از وقوع زلزله

جهت برنامه ریزی به منظور آمادگی در قبل از زلزله لازم است مطالعات زیر انجام شود:



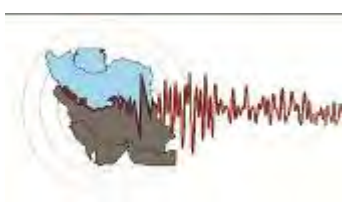
- مشخص کردن مناطقی که دارای پتانسیل لرزه خیزی بالایی دارد تا بدینوسیله آسیب و خطرات ناشی از ریسک را کاهش داد (شناخت نوع خطر، شناخت نوع و میزان ریسک).
- پیشگیری (بررسی آسیب پذیری کیفی و کمی مناطق با پتانسیل لرزه خیزی زیاد، بهسازی و ایمن سازی ساختمانهای موجود، ارزیابی خسارت و تلفات احتمالی، بازنگری در مراحل اجرای مناسب ساخت و ساز، انتقال محل سازه های با اهمیت خیلی زیاد به مناطقی که از پتانسیل لرزه خیزی کمتری دارد)
- آمادگی مدیریتی (تهیه سناریو بحران، با اجرای مانور می توان نقاط ضعف را تشخیص داد و اشکالات را اصلاح نمود) [۸]
- آمادگی انسانی (آموزش انسانها جهت رفتار مناسب و صحیح در هنگام رخداد زلزله، آموزش انسانها برای بسیج عمومی، آموزش افراد برای مقابله با بحران و تهیه بانک اطلاعات از افرادی که آموزش های لازم برای کمک در بعد از زلزله می توانند کمک بکنند، آموزش تمامی کارکنان به منظور یادگیری رفتار مناسب در هنگام زلزله (تهیه پوستر، برگزاری دوره و...، برگزاری سمینارها).
- آمادگی لجستیکی (دارو، چادر، لباس، پتو، غذا، پول، ابزار گرمایشی و سرمایشی و...).
- پیش بینی قبل از وقوع با استفاده از میدانهای مغناطیسی و روشهای ژئوالکتریکی و دیگر روشهای علمی
- خبردار شدن سریع از زلزله حتی چند ثانیه قبل از رسیدن به مراکز حساس (جهت این منظور با استفاده از شتابنگارهای حساسی که بر روی گسل های فعال قرار داده شده و یا بعضاً در چاهک های در نزدیکی گسل قرار داده شده و یا با استفاده از ابزار هادی که در درون زمین قرار داده شده قبل از اینکه امواج زلزله به سطح زمین برسد اطلاعات را به مرکز کنترل مدیریت بحران که داده ها را در زمان فوق العاده کمی پردازش نموده و اوامر لازم به مدیران و در صورت لزوم به عنوان سیستم هوشمند به صورت خود کار شروع به فرماندهی بنماید) [۹،۱۰]
- سنجش دقیق از عملکرد سیستم های امداد و نجات، ساختمانها، انسانها و... در بعد از رخداد زلزله واقعی
- شناسایی موارد بحران را در هر قسمت مدیریت
- ایجاد چرخه مدیریت بحران
- فعال کردن شرکت های بیمه [۱۱] به منظور کمک به آسیب دیدگان
- مشخص کردن شرح خدمات هر ارگان
- تهیه بانک اطلاعاتی

۳. ایجاد ستادهای مدیریت بحران

- جهت کاهش آسیب ها و تلفات ناشی از زلزله لازم است ستادهای مدیریت بحران زیر نظر ستاد مرکزی به صورت زیر تشکیل گردد.
- الف- ایجاد ستاد پیشگیری و آمادگی (قبل از رخداد زلزله)
- ب- ایجاد ستاد امداد رسانی و کمک به آسیب دیدگان (برای زمان رخداد زلزله، جهت این منظور ستادهای معین از استانهای همجوار نیز می توان استفاده کرد).
- ج- ایجاد و تشکیل ستادهای بازسازی برای هر شهر و استان، برای این منظور می توان از ستاد های معین استفاده نمود و هر ستادی لازم است اطلاعات کافی در مورد مصالح، ویژگی های جغرافیای انسانی، طبیعی و... هر منطقه داشته باشد.

۴. آمادگی در هنگام رخداد زلزله

- در هنگام رخداد زلزله و یا در ساعت اول بعد از رخداد زلزله فعالیت های زیر باید انجام گیرد
- شناسایی و ارزیابی آسیب دیدگی منطقه از زلزله (این مورد در قسمتهای بعدی بطور مفصل مورد مطالعه قرار خواهد گرفت)
 - فعالیت امداد و نجات
 - اسکان موقت
 - رساندن کمک های دارویی و غذایی
 - برقراری امکانات ارتباطی
 - برقراری کمک های اولیه و پزشکی



- برداشتن آوار
- خاموش کردن آتش ناشی از زلزله (حدود ۲۳۰۰۰ واحد مسکونی در زلزله ۱۹۹۵ کوبه بر اثر آتش سوزی از بین رفت. این موارد با توجه به اینکه حدود چندین هزار کیلومتر لوله گاز در زیر شهر تهران کشیده شده است قابل تعمق بیشتری می باشد)
- برقراری امنیت (در هنگام رخداد زلزله و ساعت‌های اولیه بعد از آن حمایت از مال، جان و ناموس مردم خیلی مهم می باشد)

۵. آمادگی در بعد از زلزله

در بعد از زلزله با توجه به وسعت خرابی، ممکن است چالش‌هایی بوجود آید که پاره‌ای از مشکلات به شرح زیر می باشد که لازم است مطالعاتی در رابطه با آن صورت گیرد.

- تغییر محل شهرو یا روستا، بدین منظور آیا لازم است محل کنونی شهر و یا روستا تغییر کند یا خیر؟
- برگرداندن زندگی به حالت طبیعی در مناطق آسیب دیده (در این قسمت داوطلبان و دولت و رسانه‌ها می توانند نقش سازنده‌ای داشته باشد)
- اتصال مجدد آب، برق، گاز، تلفن و تمامی شریان‌های حیاتی که بر اثر رخداد زلزله از کار افتاده بودند.
- حل مشکل زباله
- بردن آوار به مناطقی که از قبل مشخص شده است.
- جلوگیری از انتشار امراض به علت از بین رفتن بهداشت عمومی، آلوده شدن آب و متعفن شدن هوا (شکل ۱- نمونه‌های از زلزله در استان بروجرد)
- حل مشکل مسکن آسیب دیدگان
- مطالعه روانشناختی بر روی انسانها (شایان ذکر است که عکس العمل‌های انسانها با سنین و جنسیت مختلف در برابر بحران یکسان نیست لذا کاربرد یک شیوه نمی تواند کارساز باشد [۱۲])
- روانکاوای کودکانی که عزیزان خود را از دست داده اند
- برگرداندن آرامش به نزد مردم
- استفاده از مردم در امداد و نجات جهت رفع بیکاری



شکل ۱- از بین رفتن بهداشت عمومی

در بعد از رخداد یک زلزله شدید سئوالات زیر مطرح می شود.

بر اثر بحران در منطقه، لازم است ساختارهای زیربنایی مورد مطالعه قرار گیرند که آیا بر اثر زلزله آسیب دیدگی در آن ایجاد شده است؟ وضعیت مخازن آب چطور هست؟ چگونه می توان زباله‌ها را جمع آوری کرد و به حالت بی ضرر در آورد؟ آیا احتمال انتشار مواد سمی و



شیمیایی وجود دارد؟ وضعیت آسیب دیدگی سد ها و موارد دیگر چگونه است؟ آیا همراه با بحران ناشی از زلزله ، بحران های دیگری همچون لغزش و رانش زمین، آتش سوزی و..... ممکن است ایجاد شود؟

۶. شناسایی و ارزیابی آسیب دیدگی منطقه از زلزله

بعد از هر زلزله مخرب نیاز به سرپناه جهت افراد آسیب دیده جزء موارد اساسی و مهم می باشد که حکومت و مدیریت بحران درگیر آن می باشند. لذا ارزیابی و طبقه بندی خسارت در ساختمانهای مناطق زلزله زده در مدت زمان کوتاهی از اهمیت و ضروریات می باشد [۱۳]. با مطالعه ساختمانهای منطقه زلزله زده لازم است وضعیت ساختمانها و مناطقی که می توان در آن سکنی گزید مشخص گردد تا باری هر چند ناچیز از روی دوش دولت و مدیریت بحران و دیگر ارگانهایی که جهت تامین مسکن موقت کوشش می کنند برداشته شود. در ارزیابی سریع که با بازدید چشمی از ساختمان خسارت دیده از مناطق زلزله زده همراه است می تواند به سئوالات شهروندان همچون "آیا ساختمان جهت زندگی کردن مطمئن هست یا خیر؟" و "یا ورود به ساختمان مطمئن هست یا خیر"، تا حدودی جوابگو بود (شکل ۲- نمونه ای پس از زلزله ۱۹۸۵ درب آستانه- بروجرد).



شکل ۲- بازدید منزل به منزل توسط کارشناسان ارزیاب

۷. سطوح ارزیابی آسیب دیدگی ساختمانها

جهت ارزیابی کلی یک ساختمان آسیب دیده، ۴ مرحله زیر می تواند با توجه به اهمیت ساختمان مورد استفاده قرار گیرد:

- سطح ۱- ارزیابی چشمی با درجه بندی از مکانیزم کلی آسیب
 - سطح ۲- ارزیابی چشمی با جزئیات با درجه بندی تخمین آسیب از پاسخ سیستم و همچنین از توزیع ظرفیت بر اثر مکانیزم آسیب در سیستم
 - سطح ۳- ارزیابی عددی با در نظر گرفتن رفتار الاستیک که همراه با تخمین ظرفیت به جا مانده از سیستم می باشد
 - سطح ۴- ارزیابی عددی با در نظر گرفتن رفتار غیر الاستیک که همراه با تخمین از ظرفیت به جا مانده سیستم بر اثر آسیب ایجاد شده
- سطح یک ارزیابی برای تمام سازه هایی که امکان خسارت و آسیب وجود دارد شناسایی شده باید صورت گیرد. سطح ۲ در حد امکان برای سازه های خسارت دیده که در سطح ۱ موقعیت و وضعیت آنها بحرانی تشخیص داده شده است باید صورت گیرد.
- گر چه بعد از زلزله، تشخیص سریع و معاینه چشمی (مشاهدات میدانی) از خارج ساختمان یا طبقه همکف و یا زیرزمین صورت می پذیرد. ناگفته نماند که این عملیات برای هر ساختمان نباید بیش از ۳۰ دقیقه به طول انجامد و در این ارزیابی تقسیم بندی ساختمان به سه دسته:
- ساختمان بدون خسارت و یا کم خسارت (رنگ سبز) (شکل ۳)
 - ساختمانی که ورود به آن محدود و با احتیاط می باشد (زرد) (شکل ۴) و
 - ساختمانی که ورود به آن ممنوع (رنگ قرمز) (شکل ۵) می باشد صورت می پذیرد.



ورود آزاد

آدرس:..... شماره و کد:.....
تاریخ معاینه:..... ساعت:
مشخصات تیم معاینه: امضاء

این ساختمان با توجه به موارد زیر کنترل گردید و خسارت سازه‌ای و غیر سازه‌ای و همچنین کاهش ظرفیت باربری در آن دیده نشد. جهت اعلام غیر سالم بودن احتیاج به معاینه مجدد دارد. ممکن است بوسیله پس لرزه‌ها ساختمان آسیب ببند.

نوع معاینه

همراه با جزییات خارج ساختمان و طبقه همکف و سایر خارج ساختمان و طبقه همکف

مورد استفاده

استفاده موقت (بعضی قسمت‌ها خسارت دیده می‌شود) بدون محدودیت

دقت: لطفا این پلاکارد تا زمانیکه مامورین مشاهده ننموده باشند کنده نشود

شکل ۳- پلاکارد رنگ سبز جهت ساختمانهایی که آسیب کمتری به آنها وارد شده است

ورود محدود (ورود جهت افراد غیر مسئول ممنوع می‌باشد)

آدرس:..... شماره و کد:.....
تاریخ معاینه:..... ساعت:
مشخصات تیم معاینه: امضاء

این ساختمان با توجه به موارد زیر کنترل گردید و در آن خسارت به صورت..... آن دیده شد. در نتیجه ظرفیت لرزه‌ای آن کاهش یافته است. ورود به ساختمان همراه با خطر می‌باشد. در هنگام پس لرزه‌ها ممکن است کشته و یا زخمی بجای گذارد.

نوع معاینه

همراه با جزییات خارج ساختمان و طبقه همکف و سایر خارج ساختمان و طبقه همکف

مورد استفاده

سایر ورود برای افراد غیر مسئول ممنوع می‌باشد

دقت: لطفا این پلاکارد تا زمان تصمیم گیری برای ترمیم کنده نشود

شکل ۴- پلاکارد زرد رنگ جهت ساختمانهایی با آسیب متوسط و یا سنگین

ورود ممنوع (ساختمان خطرناک می‌باشد)

آدرس:..... شماره و کد:.....
تاریخ معاینه:..... ساعت:
مشخصات تیم معاینه: امضاء

این ساختمان با توجه به موارد زیر کنترل گردید و در آن خسارت به صورت..... دیده شد. در نتیجه ظرفیت لرزه‌ای آن بطور جدی کاهش یافته است. ورود به ساختمان ممکن است باعث زخمی شدن و تلفات جانی شود.

نوع معاینه

همراه با جزییات خارج ساختمان و طبقه همکف و سایر خارج ساختمان و طبقه همکف

مورد استفاده

ورود ممنوع

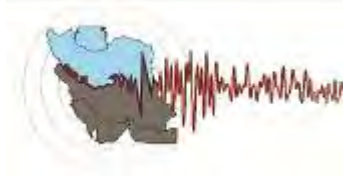
دقت: لطفا این پلاکارد تا زمان تصمیم گیری کنده نشود

شکل ۵- پلاکارد قرمز رنگ جهت ساختمانهایی با آسیب شدید

۸. فرم ارزیابی

جهت کنترل و معاینه سریع ساختمانی که به وسیله فرمهای ارائه شده بازرسی می‌شود بعد از معاینه ساختمان فرم کنترل خسارت باید پر شود. فرم تهیه شده (شکل ۶) به صورتی می‌باشد که جهت جمع‌آوری اطلاعات در محل و انتقال آنها به رایانه جهت آنالیز مفصل بر اساس طبقه‌بندی خسارت و میزان کارایی مناسب می‌باشد.

- مشخصات و ویژگی‌های شناسایی



- ویژگی‌های سازه‌ای و کیفی
- طبقه‌بندی خسارات و میزان کارایی
- ارقام اختیاری، تخمین زیان، مرگ و جراحات
- اطلاعات اضافی شامل عکسها، ترسیم‌ها و.....
- تحقیق خسارات اقتصادی
- تلفات انسانی و جراحات

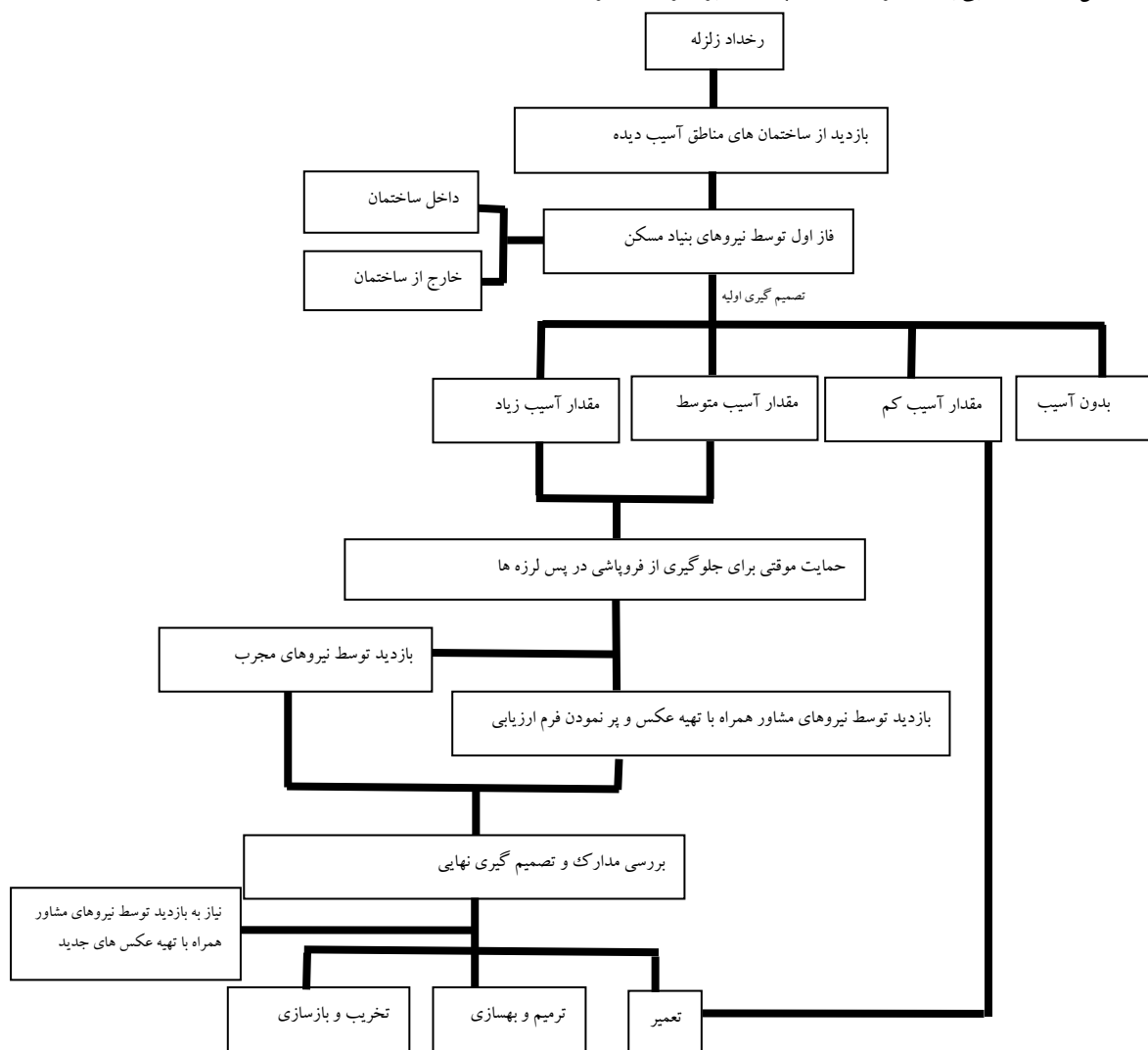
- ۴- مکان قرارگیری ساختمان
- ۱- گوشه ۲- وسط ۳- چهار طرف باز
- ۵- تعداد طبقات بالای سطح زمین
- ۵-۱- تعداد طبقات زیر زمین
- ۶- سطح مقطع تقریبی پلان ساختمان (m²)
- ۷- نحوه استفاده (به توضیحات مراجعه شود)
- ۷-۱- از طبقات بالای ساختمان
- ۷-۲- از طبقه هم کف
- ۷-۳- از زیر زمین
- ۸- تعداد واحد در ساختمان
- ۹- سال ساخت ساختمان
- ۱- قبل از سال ۱۳۶۶ ۲- ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۸ ۳- بعد از سال ۱۳۷۸
- ۱۰- تعداد ساکنین آپارتمان
- ۱۵- سیستم بار بر قائم
- ۱- دیوارهای باربر ۲- قاب ۳- قاب با دیوارهای میانگینی ۴- سیستم ترکیبی
- ۵- سایر
- ۱۶- سیستم باربر افقی
- ۱- دیوارها باربر ۲- قاب خمشی ۳- قاب با مهاربندی هم مرکز ۴- قاب با مهاربندی خارج از مرکز ۵- قاب با دیوار
- ۱۷- نسبت سختی طبقه اول به دیگر طبقات
- ۱- بیشتر ۲- حدوداً مساوی ۳- کمتر
- ۱۸- آیا توسط زلزله‌های قبلی خسارت دیده و ترمیم شده است
- ۱- خیر ۲- جلی ۳- ناشناخته
- ۲۱- درجه خسارت به کل ساختمان
- ۱- بدون خسارت ۲- خفیف ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- بسیار شدید ۶- تخریب کامل
- ۲۲- خسارت غیر مستقیم (آتش سوزی، ضربه زدن و غیره)
- ۱- خیر ۲- ضربه ساختمانهای مجاور ۳- آتش سوزی ۴- سایر (توضیحات داده شود)
- ۲۳- ناپایداری مشاهده شده در خاک و مشکلات زمین شناسی
- ۱- هیچ ۲- نشست خفیف ۳- نشست شدید ۴- رولنگرایی ۵- جوشش مانده ۶- لغزش زمین ۷- ریزش کوه ۸- لغزش زمین ۹- جابجایی ۱۰- سایر
- ۲۴- طبقه بندی وضعیت و کلاسه بندی استفاده (الف) مناطق رنگ شده ۱- سبز ۲- زرد ۳- قرمز (ب) مناطق رنگ نشده ۴- قابل طبقه بندی نبوده و بررسی مجدد را نیاز دارد
- ۵- ساختمان غیر قابل دسترس می باشد ۶- مشکل خاک و زمین شناسی دارد ۷- بعد از برطرف کردن کارهای (جزئی رنگ سبز نصب شود ۸- احتیاج به معاینه مجدد دارد.
- ۱- سبز ظرفیت لرزه ای کاهش نیافته است (استفاده بدون محدودیت)
- ۲- زرد : ظرفیت لرزه ای کاهش یافته است (به طور موقت غیر قابل استفاده)
- ۳- قرمز : ورود ممنوع
- ۲۵- تلفات جانی
- ۱- هیچ □□□□ ۲- تعداد زخمی □□□□ ۳- تعداد کشته شدگان □□□□
- ۲۸- تخمین قیمت فعلی ساختمان (میلیون تومان)
- ۲۹- تخمین مقدار خسارت از دست داده (میلیون تومان)
- ۳۰- تاریخ تحقیق (روز / ماه)
- نام و نام خانوادگی بازرسی امضا:

نمادی از ساختمان	
برشها	پلان
آدرس:	
مالک:	
۱. نام شهر □□□□□□	
۲- مشخصات ساختمان	
□□	۱-۲- دور کدام منطقه شهرداری قرار گرفته است
□□□	۲-۲- شماره گروه معاینه گر
□□□	۲-۳- شماره پلاک ساختمان
□	۳. وضعیت جغرافیایی ساختمان
□□□□	۱. شمالی ۲. جنوبی ۳. شرقی - غربی
□□□□	۱۱- نوع سیستم سازه ای (به توضیحات مراجعه شود)
□	۱- سقف طبقات
□	۱- بتن مسلح ۲- تیرچه بلوک ۳- طاق ضربی ۴- فلزی ۵- چوبی ۶-
□	سایر
□	۱۲- سقف پشت بام
□	۱- بتن مسلح ۲- تیرچه بلوک ۳- طاق ضربی ۴- فلزی ۵- چوبی ۶-
□	سایر
□□	۱۳- پوشش سقف پشت بام
□□	۱- آسفالت ۲- عایق سبک ۳- سفال ۴- سوزلیسک ۵- ایرانیست ۶-
□	کاشی ۷- حلی ۸- کاشگل ۹- عایق سنگین ۱۰- سایر
□	۱۴- کیفیت کار
□	۱- خوب ۲- متوسط ۳- ضعیف
□	۱۹- درجه خسارت اعضای سازه ای (به توضیح مراجعه شود)
□	۱- بدون خسارت ۲- خفیف ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- بسیار شدید
□	۱- ۱۹- بی ها
□	۱۹-۲- دیوارهای حمال
□	۱۹-۳- ستونها
□	۱۹-۴- تیرها
□	۱۹-۵- نقاط گرهی
□	۱۹-۶- دیوارهای برشی
□	۱۹-۷- راه پله ها
□	۱۹-۸- سقف طبقات
□	۱۹-۹- سقف پشت بام
□	۲۰- درجه خسارت اعضا غیر سازه ای (به توضیح صفحه بعد رجوع شود)
□	۱- بدون خسارت ۲- خفیف ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- بسیار شدید
□	۲۰-۱- میانگینها
□	۲۰-۲- دیوارهای جان پناه
□	۲۰-۳- نمای خارجی ساختمان
□	۲۰-۴- کچکاری و نمای داخلی ساختمان
□	۲۰-۵- تاسیسات (برق - آب)
□	۲۰-۶- پنجره و شیشه
□	۲۰-۷- جودکش و غیره
□	۲۶- توصیه اورژانسی
□	۱- هیچ ۲- برطرف کردن خسارت جزئی ۳- محافظت از ساختمان
□	۴- محافظت از تجهیزات ، ساختمانهای مجاور ۵- انهدام فوری ساختمان
□	۲۷- اطلاعات اضافی
□	۱- هیچ ۲- عکس ۳- تصویر ۴- عکس و تصویر

شکل ۶- فرم ارزیابی آسیب دیدگی کیفی ساختمان در مناطق زلزله زده



در شکل ۷ روند ارزیابی بعد از زلزله ۱۳۸۵ درب آستانه بروجد ارائه گردیده است.



شکل ۷- روند بررسی ساختمانهای آسیب دیده از زلزله

۹. نتیجه گیری

زلزله نه تنها ساختمانها را بلکه ارگانهای دولتی که وظایف مدیریتی و خدمت رسانی به زلزله زدگان در هنگام بحران را دارند را مورد آزمایش قرار می دهد. ساختمانهایی که در آن اصول فنی در مراحل ساخت و اجرا و بهره برداری مورد دقت قرار نگرفته است دچار ضعف خواهد کرد. همچنین مشخص می گردد که هنگام رخداد زلزله مسئولین مدیریت بحران و ارگانهایی که در بعد از زلزله وظیفه امداد و نجات و خدمت رسانی به زلزله ها را دارند جهت مقابله با این پدیده طبیعی چقدر آمادگی داشته و دارند.

ارزیابی آسیب پذیری کیفی ساختمانها در بعد از زلزله ممکن است روش خیلی دقیق نباشد ولی به مدیریت بحران، دولت و ارگانهای درگیر ساخت و ساز و ترمیم و بهسازی ساختمان ها کمک شایانی میکند.

جهت پر کردن فرمهای ارزیابی ساختمانهای آسیب دیده از زمین لرزه تیم های کاری حداقل از دو عدد مهندس عمران و یا یک مهندس عمران با یک معمار(آرشیتریک) همراه با راننده که سمت دستیاری را خواهد داشت تشکیل می شوند. آموزش و هماهنگی این تیم ها در قبل از زمین لرزه باید صورت گیرد. لذا مدیریت بحران با توجه به وسعت شهر و تعداد ساختمانهای شهر علاوه بر آموزش مهندسين آن شهر در رابطه پر کردن فرم های ارزیابی کیفی از مهندسين استانهای همجوار به عنوان ستادهای معین مدیریت بحران استفاده نمود. بنابراین داشتن اطلاعات و آدرس افراد تیم



می‌تواند در هنگام بحران کارساز باشد. نیاز به ستاد‌های معین بحران از این لحاظ قابل‌ارزش می‌باشد که در هنگام زلزله خیلی از افراد تیم‌های تحقیق خود دچار مشکل شده باشند. استانهای همجوار بدین دلیل انتخاب می‌شوند که در بازه زمان کمتری به محل رخداد زلزله برسند و از طرف دیگر چون اکثر ساختمانها آسیب دیده اند جهت اسکان شامگاهان به شهر خود برگردند.

۱۰. مراجع

۱. Coombs, W. T. (۲۰۰۷) "Attribution Theory as a guide for post-crisis communication research" *Public Relations Review* ۳۳, ۱۳۵-۱۳۹.
۲. Twigg, J. "Corporate Social Responsibility and Disaster Reduction: A Global Overview", Benfield Greig Hazard Research Center, Oct. ۲۰۰۱.
۳. Huang, J.H., Min, J.C.H (۲۰۰۲) "Earthquake devastation and recovery in tourism: the Taiwan case" *Tourism Management* ۲۳, ۱۴۵-۱۵۴.
۴. Laurie A. Johnson (۲۰۰۰), "Earthquake Loss Modeling Applications for Disaster Management: Lessons from the ۱۹۹۹ Turkey, Greece, and Taiwan Earthquakes" *EuroConference on Global Change and Catastrophe Risk Management: Earthquake Risks in Europe (IIASA) Laxenburg, Austria. July ۷, .*
۵. Sukanuma, K. (۲۰۰۶). "Recent Trends in Earthquake Disaster Management in Japan" *Quarterly Review, Science & Technology Trends, No. ۱۹, .*
۶. Jaques, T. (۲۰۰۷). "Issue management and crisis management: An integrated, non-linear, relational construct" *Public Relations Review* ۳۳, ۱۴۷-۱۵۷.
۷. Waugh, W.L., Jr (۲۰۰۰)., *Living with Hazards, dealing with Disasters: An Introduction to Emergency Management. M.E. Sharpe, Armonk, NY.*
۸. Harrald, J.R., Marcus, H.S. and Wallace, W.A. (۱۹۹۰). 'The Exxon Valdez: An assessment of crisis prevention and management systems', *Interfaces*, Vol. ۲۰, No. ۹.
۹. Nasruddin Mahmood, D.N. (۲۰۰۵), "Satellite-Based Integrated Disaster Management Programme in MALAYSIA", *UN World Conference on Disaster Reduction (WCDR), ۱۸-۲۲, City of Kobe, Hyogo Prefecture, Japan.*
۱۰. Dixit, A.M., (۲۰۰۳) "The Community Based Program of NSET for Earthquake Disaster Mitigation" *The International Conference on Total Disaster Risk Management* ۲-۴ December.
۱۱. Kunreuther, H., Kleindorfer, P.R., (۱۹۹۹) "The complementary roles of mitigation and insurance in managing catastrophic risks. *Risk Analysis* ۱۹ (۴), ۷۲۷-۷۳۸.
۱۲. Yilmaz, V., Cangur, S., Celik, H. E. (۲۰۰۵) "Sex difference and earthquake experience effects on earthquake victims" *Personality and Individual Differences* ۳۹ ۳۴۱-۳۴۸.
۱۳. Barenstein, J. D. (۲۰۰۶) "Housing reconstruction in post-earthquake Gujarat A comparative analysis" *Humanitarian Practice Network at ODI, Number ۵۴.*