

گزارش مقدماتی شناسایی زلزله ۵ دیماه ۱۳۸۲



دکتر ساسان عشقی ، دکتر مهدی زارع
مهندس کیارش ناصر اسدی ، مهندس مهرا ن سید رزاقی
. مهندس مسعود نورعلی آهاری ، مهندس مهردادش معتمدی

۱۷ دیماه ۱۳۸۲

تهران



پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران - ایران

International Institute of Earthquake Engineering and Seismology
Ministry of Science, Research and Technology, Tehran, Iran

نام گزارش: گزارش مقدماتی شناسایی زلزله ۵ دیماه ۱۳۸۲ بم

شماره:

Preliminary Reconnaissance Report on Dec. 26, 2003 Bam (Iran) Earthquake

مؤلفان: دکتر ساسان عشقی، دکتر مهدی زارع، مهندسین کیارش ناصراسادی، مهران سیدرزاقی، مسعود آهاری، مهرداد معتمدی

Authors: Dr. Sassan Eshghi, Dr. Mehdi Zare, Kiarash Nasserassadi, Mehran S. Razzaghi, Masoud, N. Ahari, Mehrtash Motamedi

چاپ اول: ۱۷ دی ماه ۱۳۸۲

شمارگان:

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی به عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق این گزارش متعلق به پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله می‌باشد.

(ذکر مطالب با اشاره به مرجع آزاد است.)



$M_w = / \quad \circ \quad / \circ$
)

km

/ /

0.7g

EMS

()

()

:

•

•

•

•

:

•

•

•

•

•

:

()

•

•

•

:

•
•

230kv

()

(Up lift)

%

//

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری صمیمانه استانداری کرمان و دبیر محترم ستاد حوادث غیر مترقبه استان کرمان آقای مهندس صالحی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمان، سازمان مسکن و شهر سازی استان کرمان، سازمان صنایع و معادن استان کرمان، ستاد بحران شرکت برق منطقه ای کرمان، شرکت آب و فاضلاب استان کرمان، شرکت مخابرات استان کرمان، کتابخانه کرمان شناسی، آقای بزرگ زاده عضو محترم هیئت مدیره شرکت کرمان خودرو، آقای نمک شناس کارمند اداره پست بم و همکاران محترم پژوهشگاه زلزله آقای دوستی و آقایان رضایی امین، ذوالفقاری، مسعودی، خانمها خسروی، قیدی، صادقی، فرتوزی، خانم دلاوری برای طراحی روی جلد و سایر عزیزانی که ما را در تهیه این مجموعه یاری نمودند سپاسگزاری می گردد.

خلاصه گزارش

زمین لرزه روز جمعه ۸۲/۱۰/۵ بم در مختصات جغرافیایی $58/3^{\circ}$ شرقی و 29° شمالی با بزرگای $M_w = 6/5$ رخ داد و موجب کشته شدن بیش از ۴۱۰۰۰ نفر و مجروح گردیدن بیش از ۳۰۰۰۰ نفر گردید این زمین لرزه در امتداد گسل شناخته شده بم و با عمق کانونی حدود ۸ km بوقوع پیوست. براساس شتابنگاشتهای تصحیح نشده ارائه شده توسط سازمانهای مختلف ذیربط، بیشینه شتابی مؤلفه افقی زلزله برابر با $g8/0$ بوده است. مؤلفه قائم بیشینه شتابی تقریباً برابر با شتاب ثقل داشته که مقداری قابل توجه می باشد. شدت این زمین لرزه در شهر بم ۹ در مقیاس EMS تخمین زده شد.

خسارات ژئوتکنیکی ناشی از زلزله شامل فروچاله های (نشست خاک) متعدد بوجود آمده در سطح شهر بروت و چندین نقطه دیگر در ناحیه زلزله زده بود. ساختمانهای موجود در منطقه از نوع خشتی، آجری (مصالح بنائی با کلاف بندی و بدون کلاف) فولادی و بتن مسلح بوده است. ساختمانهای خشتی و گلی که خصوصیات معماری کویری را داشتند در بیش از ۸۰ درصد موارد دچار تخریب و فروریزش کامل گردیدند. مدهای انهدام غالب در ساختمانهای خشتی و گلی عبارت بودند از:

- فروریزش بخشی از دیواره و سقف ساختمان
- انهدام کلی ساختمان؛
- انهدام و ریزش دیوارها و سقوط سقف قوسی.
- ساختمانهای آجری نسبت به ساختمانهای خشت و گلی رفتار مناسب تری را از خود نشان دادند. مکانیزمهای اصلی تخریب این ساختمانها بصورت زیر بودند:
- فرو ریزش کامل دیوارها و سقوط سقف؛
- فرو ریزش برخی از دیوارها و سقوط بخشهایی از سقف؛
- تخریب دهانه آخر طاقهای ضربی؛
- تخریب و فروریزش آجرهای بخشی از طاق ضربی؛
- فرو ریزش دیوارها از محل اتصال دیوارهای متعامد بدلیل نبود قفل و بست مناسب بین آنها.
- ساختمانهای فولادی موجود در منطقه با کاربریهای مختلف اعم از تجاری و مسکونی و بصورت ۲ الی ۵ طبقه بودند این ساختمانها عملکردهای مختلفی را در زمان زلزله از خود نشان دادند. دلیل اصلی تخریب در اغلب ساختمانهای فولادی موجود، عدم اجرای صحیح، مصالح نامناسب، عدم نظارت فنی و عدم رعایت ملاحظات آئین نامه ای بود.

مدهای خرابی غالب در سازه های فولادی اغلب بصورت موارد زیر بود:

- کمانش ستون بدلیل بار محوری زیاد ؛
- کمانش بادبندها (نیروی محوری زیاد)؛
- رفتار نامناسب ساختمان نظیر ایجاد پیچش بدلیل در نظر گرفتن سیستم سازه ای نامناسب.

- جداشتن اتصالات به علت اجرای نادرست.
- ساختمانهای بتن مسلح به تعداد معدود وجود داشته و در این زلزله رفتار مناسب‌تری را از خود نشان دادند. مکانیزمهای خرابی مشاهده شده در ساختمانهای بتن مسلح در منطقه مورد بازدید عبارت بودند از:
- ایجاد مفصل پلاستیک در ستونها؛
 - شکست برشی در تیرها.
- شریانهای حیاتی در شهرهای بم و بروات دچار آسیب دیدگی قابل توجهی شدند. به‌گونه‌ای که در روزهای اول پس از وقوع زلزله اکثر شریانهای حیاتی قطع و در روزهای بعد به طور محدود فعال بودند.
- در پست برق ۷۲۳۰ kv شهر بم غیر از آسیبهای ساختمانی شدید آسیب‌دیدگی‌هایی نظیر شکست مقره‌ها و حرکت ترانسها از روی ریل نگهدارنده آنها مشاهده گردید. همچنین در شبکه توزیع برق کم فشار شهری آسیبهای بسیار زیادی از قبیل شکست تیرک‌های انتقال برق، فرو افتادن چراغهای روشنایی، کج شدن و فرو افتادن ترانسها از بالای تیرکها بوقوع پیوست.
- خطوط انتقال آب در نقاط زیادی از جمله در دو میدان اصلی شهر دچار شکست شدند ولی آسیب مشهودی در مخزن زیرزمینی آب شهر مشاهده نشد.
- شبکه های تلفن ثابت و موبایل منطقه بدلیل آسیبهای غیرسازه‌ای و واژگون شدن تأسیسات در مراکز مخابراتی دچار قطع گردیدند ارتباط مناطق زلزله زده با شهرهای جیرفت و کهنوج به علت پاره شدن کابلها و فیبرهای نوری، قطع شد.
- سازه‌های صنعتی نظیر سوله‌ها عملکرد نسبتاً مناسبی از خود نشان دادند و در بیشتر موارد خسارت وارده به این واحدها محدود به فروریزش بخشی از دیوارهای میانقاب مهار نشده، خصوصاً در دیوارهای با ارتفاع زیاد بود.
- سازه‌های خاص موجود در منطقه دچار آسیب‌دیدگیهای قابل توجهی شدند. در کارخانه خودروسازی کرمان، آسیبهای غیرسازه‌ای گسترده‌ای وارد شد. در مخزن آب هوایی بتنی شهر بم در پای ستونها مفصل پلاستیک ایجاد شد و آثاری از کمانش آرماتورها در محل مفصل مزبور مشاهده گردید. آرماتورهای مورد استفاده در ستونهای مخزن موردنظر از نوع ساده (بدون آج) بوده و به اندازه کافی تنگ نیز در آنها بکار نرفته بود. در مخازن زمینی روغن در یک کارخانه روغن صنعتی، نشت روغن بدلیل لمبر زدن مشاهده گردید. در محفظه‌های نگهداری روغن بدلیل اثر مؤلفه قائم اعوجاج پوسته در محل تکیه‌گاه ایجاد گردید. و نشت روغن بدلیل شکست اتصالات و لوله‌ها بوقوع پیوست. در یک مخزن روزمینی در مجاورت پست برق که دارای مقادیر کمی گازوئیل بود، شکستهایی در لوله‌ها ایجاد گردید و آثار تخریب و ترک بر روی حلقه شالوده مخزن دیده شد.
- ساختمان آتش نشانی مرکزی شهر بم دچار تخریب ۱۰۰٪ شده و چند ماشین آتش نشانی زیر آوار ماندند. یکی از ساختمانهای مربوط به هلال احمر تخریب شد و ساختمان دیگر هلال احمر که بتنی بود دچار آسیب سازه‌ای نگردید.

آسیبهای ناسازه‌ای بطور وسیعی در ساختمانهای مختلف مشاهده گردید از جمله می‌توان به شکست شیشه‌ها و فروریزش سقفهای کاذب و فرو افتادن تجهیزات در اتاق کنترل فرودگاه و نیز ریزش بخشی از نمای جانبی فرودگاه که سبب آسیب‌دیدگی تأسیسات برقی و مکانیکی فرودگاه گردید اشاره نمود.

خسارات ناسازه‌ای وسیع در بیمارستان امام خمینی و سقوط سقف قسمت اورژانس عملکرد این بیمارستان را کاملاً مختل گردانید و خساراتی نظیر شکست دربهای شیشه‌ای، واژگونی قفسه‌های کتابخانه و جدا شدن سنگهای کفسازی پله‌ها و ترک‌خوردگی پرکننده‌های میانقابی در ساختمان هلال احمر، که خسارات سازه‌ای چندانی در آن مشاهده نگردید، بصورت وسیع قابل مشاهده بود.

به خوابگاههای دانشجویی دانشگاههای آزاد، پیام نور و میراث فرهنگی خسارات سنگینی وارد شده که سبب کشته و زخمی شدن بیش از ۲۰۰ دانشجو گردید.

در خلال این زلزله به ارگ تاریخی بم بزرگترین بنای خشتی جهان با قدمت بیش از ۲۰۰۰ سال آسیب‌های بسیار زیادی وارد شد و بخش اعظمی از آن خراب شد.

کشته و یا مجروح شدن اغلب مقامات دولتی منطقه زلزله زده در روز اول حادثه، دور بودن شهرستان بم از مرکز استان (کرمان) و قطع شبکه‌های ارتباطاتی وعدم وجود یک سیستم مناسب مدیریت بحران زلزله در کشور موجب گردید تا اطلاع‌رسانی به مرکز استان و عملیات جستجو، نجات و امداد پس از وقوع زلزله به خوبی انجام نشود. واکنشهای اولیه با تأخیر، کندی و ضعف بسیار همراه بوده و عدم وجود سیستم جستجو و نجات برای بیرون کشیدن زیر آوار ماندگان باعث مرگ هزاران تن گردید.

خسارات مستقیم مالی وارده در اثر زلزله ۸۲/۱۰/۵ بم تا زمان انتشار این گزارش رسماً اعلام نشد ولی می‌توان آن را با تقریب قابل قبولی حدود یک میلیارد دلار برآورد نمود. تخمینی از خسارات غیرمستقیم وارده وجود نداشت.

این گزارش حاصل بازدید سه روزه از ۸۲/۱۰/۶ لغایت ۸۲/۱۰/۸ گروه شناسایی مناطق زلزله زده پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله به سرپرستی دکتر ساسان عشقی از مناطق زلزله زده بم می‌باشد.

فهرست مندرجات

عنوان

۱-۱	فصل اول: مقدمه
۳-۱	۱-۱- معرفی شهرستان بم
۴-۱	۲-۱- تاریخچه مختصر شهر بم
۴-۱	۳-۱- سابقه لرزه خیزی شهر بم در ادبیات فنی موجود
۴-۱	۱-۳-۱- بررسی لرزه خیزی شهر بم در آیین نامه زلزله
۴-۱	۲-۳-۱- بررسی مطالعات گذشته لرزه خیزی شهر بم
۵-۱	۴-۱- دامنه کار و چهارچوبه گزارش
۵-۱	۵-۱- مراجع
۱-۲	فصل دوم: جنبه‌های زلزله‌شناسی و زلزله‌شناسی مهندسی
۳-۲	۱-۲- مقدمه
۳-۲	۱-۱-۲- مشخصات چشمه زمینلرزه
۳-۲	۲-۱-۲- وضعیت عمومی زمین‌شناسی منطقه زلزله زده بم
۴-۲	۲-۲- وضعیت لرزه زمینساختی پهنه زلزله زده بم
۴-۲	۱-۲-۲- وضعیت عمومی
۵-۲	۲-۲-۲- سازوکار زمینلرزه بم
۶-۲	۳-۲-۲- پارامترهای چشمه لرزه‌زا
۶-۲	۴-۲-۲- گسل بم و گسیختگی‌های سطحی
۷-۲	۵-۲-۲- نبود لرزه ای
۸-۲	۳-۲- زلزله‌شناسی مهندسی و جنبش شدید زمین
۹-۲	۴-۲- شدت رومرکزی و بررسی پهنه‌های هم لرز
۹-۲	۵-۲- اثرهای ژئوتکنیکی
۹-۲	۶-۲- آموخته‌ها
۱۰-۲	۷-۲- مراجع
۱-۳	فصل سوم: توزیع خسارات
۳-۳	۱-۳- مقدمه

۳-۳	۲-۳- مراحل گسترش شهر بم
۴-۳	۳-۳- منحنی هم شدت زلزله و نحوه توزیع خسارات
۵-۳	۴-۳- آسیبهای وارد به اماکن عمومی
۵-۳	۳-۴-۱- عملکرد ساختمان بانکها در برابر زلزله
۵-۳	۳-۴-۲- عملکرد ساختمانهای امدادی
۵-۳	۳-۴-۱- آتش نشانی
۵-۳	۳-۴-۲- بیمارستانها
۵-۳	۳-۴-۳- ساختمانهای هلال احمر
۵-۳	۳-۴-۳- فرمانداری، شهرداری و شورای شهر بم
۶-۳	۳-۴-۴- ساختمانهای آموزشی
۶-۳	۳-۴-۱- مدارس
۶-۳	۳-۴-۵- سایر ساختمانها
۷-۳	۳-۵- مراجع

۱-۴	فصل چهارم: اثر زلزله بر ساختمانها
۳-۴	۴-۱- مقدمه
۳-۴	۴-۲- ساختمانهای خشتی
۳-۴	۴-۲-۱- تاریخچه ساخت
۳-۴	۴-۲-۲- توزیع ساختمانها در منطقه
۴-۴	۴-۲-۳- مصالح و نحوه اجرا
۴-۴	۴-۲-۴- خسارات وارده از دیدگاه سازه ای
۴-۴	۴-۲-۴-۱- ایجاد ترک و جداشدن دیوارها از یکدیگر
۴-۴	۴-۲-۴-۲- ایجاد ترک و جداشدن دیوار غیرباربر از سقف
۴-۴	۴-۲-۴-۳- فروریختگی خارج از صفحه دیوارها
۵-۴	۴-۲-۴-۴- ترکهای مورب قطری در کنار بازشوها
۵-۴	۴-۲-۴-۵- تخریب دیوارهای باربر و فروریختن سقف
۵-۴	۴-۲-۴-۶- فروریختن طاق ها
۵-۴	۴-۲-۴-۷- فروریختگی کلی ساختمان
۱۰-۴	۴-۳- ساختمانهای مصالح بنایی
۱۰-۴	۴-۳-۱- تاریخچه ساخت
۱۰-۴	۴-۳-۲- نوع مصالح و نحوه اجرا

- ۱۰-۴ خسارت وارده از دیدگاه سازه ای ۳-۳-۴
- ۱۱-۴ ایجاد ترک و جدا شدن دیوارها از یکدیگر ۱-۳-۳-۴
- ۱۱-۴ فروریختگی خارج از صفحه دیوارها ۲-۳-۳-۴
- ۱۱-۴ ایجاد ترکهای مورب کششی در کنار بازشوها ۳-۳-۳-۴
- ۱۱-۴ فروریختن دیوارهای باربر و سقف ها ۴-۳-۳-۴
- ۱۲-۴ از بین رفتن انسجام سقف و فروریختن آجرهای طاق ضربی ۵-۳-۳-۴
- ۱۲-۴ شکست کلافها و فروافتادن آنها از روی دیوار ۶-۳-۳-۴
- ۱۲-۴ جدا شدن تیرهای سقف از کلاف ۷-۳-۳-۴
- ۱۲-۴ خسارت در گوشه ساختمانها و فروریختگی جزئی ۸-۳-۳-۴
- ۱۲-۴ تغییر شکل جانبی ساختمان ۹-۳-۳-۴
- ۱۳-۴ فروریختگی کلی ۱۰-۳-۳-۴
- ۱۳-۴ عملکرد مناسب ۴-۳-۴
- ۳۵-۴ ۴-۴ - ساختمانهای فولادی
- ۳۵-۴ ۱-۴-۴ تاریخچه ساخت
- ۳۵-۴ ۲-۴-۴ کیفیت مصالح و نحوه اجرا
- ۳۵-۴ ۳-۴-۴ خسارات وارده از دیدگاه سازه ای
- ۳۶-۴ ۱-۳-۴-۴ کامل نبودن مسیر بار و نداشتن بادبند
- ۳۶-۴ ۲-۳-۴-۴ کافی نبودن سختی جانبی ساختمان
- ۳۶-۴ ۳-۳-۴-۴ کافی نبودن مقاومت برشی جانبی طبقات
- ۳۶-۴ ۴-۳-۴-۴ طبقه نرم
- ۳۷-۴ ۵-۳-۴-۴ نامنظمی در پلان و ارتفاع و پیچش
- ۳۷-۴ ۶-۳-۴-۴ عدم انسجام بین اجزا و ضعف سیستم ساختمانی
- ۳۸-۴ ۷-۳-۴-۴ کماتش بادبندها
- ۳۸-۴ ۸-۳-۴-۴ خسارت ستونها
- ۳۸-۴ ۹-۳-۴-۴ خسارت تیرها
- ۳۹-۴ ۱۰-۳-۴-۴ خسارت در اتصالات
- ۳۹-۴ ۱۱-۳-۴-۴ خسارت سقفها
- ۳۹-۴ ۱۲-۳-۴-۴ خسارت پلکان
- ۴۰-۴ ۱۳-۳-۴-۴ فروریختگی خارج از صفحه
- ۴۰-۴ ۴-۴-۴ عملکرد مناسب
- ۷۰-۴ ۵-۴ - ساختمانهای بتن مسلح
- ۷۰-۴ ۱-۵-۴ کیفیت مصالح و نحوه اجرا

۷۰-۴	۲-۵-۴- خسارات وارده از دیدگاه سازه ای
۷۱-۴	۳-۵-۴- عملکرد مناسب
۷۹-۴	۶-۴- اجزای غیرسازه ای
۷۹-۴	۱-۶-۴- انواع اجزای غیرسازه ای
۷۹-۴	۲-۶-۴- خسارات وارده
۸۰-۴	۳-۶-۴- عملکرد مناسب
۹۶-۴	۷-۴- آموخته ها
۹۷-۴	۸-۴- مراجع
۱-۵	فصل پنجم : اثر زلزله بر سازه های خاص
۳-۵	۱-۵- ساختمانهای صنعتی
۳-۵	۲-۵- تجهیزات صنعتی
۴-۵	۳-۵- مخازن هوایی آب
۴-۵	۱-۳-۵- مخازن هوایی بتنی
۵-۵	۲-۳-۵- مخازن هوایی فولادی
۵-۵	۴-۵- مخازن زمینی آب
۶-۵	۵-۵- مطالعه موردی یک ساختمان صنعتی
۶-۵	۱-۵-۵- مخازن استوانه ای فولادی
۶-۵	۲-۵-۵- سایر سازه ها
۷-۵	۳-۵-۵- رفتار غیرسازه ها
۷-۵	۶-۵- مخازن فولادی روزمینی
۸-۵	۷-۵- سازه های فرودگاهی
۸-۵	۸-۵- پلها
۹-۵	۹-۵- سدها
۹-۵	۱۰-۵- کارخانه خودروسازی کرمان
۹-۵	۱۰-۵- آموخته ها

۱۰-۵	۱۱-۵-مراجع
۱-۶	فصل ششم: اثر زمین لرزه بر شریانهای حیاتی
۳-۶	۱-۶-مقدمه
۳-۶	۲-۶-سیستم آبرسانی
۳-۶	۱-۲-۶-مقدمه
۳-۶	۲-۲-۶-چاهها و میزان خسارت وارده به آنها
۴-۶	۳-۲-۶-مخازن بتنی مدفون
۴-۶	۴-۲-۶-سیستم تصفیه آب (کلرزی)
۴-۶	۵-۲-۶-لوله های انتقال
۵-۶	۶-۲-۶-فنوات و آب کشاورزی
۵-۶	۷-۲-۶-بازیابی سیستم
۵-۶	۸-۲-۶-آبرسانی در زمان قطع شبکه
۱۱-۶	۳-۶-سیستمهای برق
۱۱-۶	۱-۳-۶-مقدمه
۱۱-۶	۲-۳-۶-پست ۲۳۰ kV
۱۲-۶	۳-۳-۶-خط انتقال فشار قوی
۱۲-۶	۴-۳-۶-خطوط انتقال فشار ضعیف
۱۳-۶	۵-۳-۶-بازیابی سیستم
۲۷-۶	۴-۶-سیستم های مخابراتی
۲۷-۶	۱-۴-۶-مقدمه
۲۷-۶	۲-۴-۶-مراکز تلفن
۲۷-۶	۲-۴-۶-دکلهای مخابراتی
۲۷-۶	۴-۴-۶-خطوط مخابراتی
۲۷-۶	۵-۴-۶-بازیابی سیستم
۳۲-۶	۵-۶-شبکه حمل و نقل زمینی و هوایی
۳۲-۶	۱-۵-۶-راههای اصلی
۳۲-۶	۲-۵-۶-خیابانهای داخل شهر
۳۲-۶	۳-۵-۶-راه آهن
۳۲-۶	۴-۵-۶-شبکه حمل و نقل هوایی
۳۴-۶	۶-۶-آموخته ها

۳۵-۶	۷-۶- مراجع
۱-۷	فصل هفتم: اثر زلزله بر ارگ تاریخی بم
۳-۷	۱-۷- مقدمه
۳-۷	۲-۷- پیشینه ارگ بم
۳-۷	۱-۲-۷- عوامل تخریب ارگ بم پیش از وقوع زلزله
۴-۷	۲-۲-۷- تعمیر و مرمت‌های انجام شده بر روی ارگ بم
۴-۷	۳-۷- اثر زلزله بر ارگ تاریخی بم
۴-۷	۴-۷- آموخته ها
۴-۷	۵-۷- مراجع
۱-۸	فصل هشتم: مقدمه ای بر تأثیرات اقتصادی و اجتماعی زلزله بم
۳-۸	۱-۸- مقدمه
۳-۸	۲-۸- بررسی جمعیتی منطقه
۳-۸	۳-۸- وضعیت اقتصادی منطقه
۳-۸	۱-۳-۸- بخش خدمات
۴-۸	۲-۳-۸- بخش کشاورزی و دامداری
۴-۸	۳-۳-۸- بخش صنعت
۴-۸	۴-۳-۸- بخش گردشگری
۴-۸	۴-۸- وضعیت اقتصادی نقاط مختلف شهر
۴-۸	۵-۸- میزان خسارات انسانی
۷-۸	۶-۸- میزان خسارات اقتصادی و نقش بیمه
۷-۸	۱-۶-۸- خسارات مستقیم
۸-۸	۲-۶-۸- خسارات غیر مستقیم
۸-۸	۷-۸- آموخته ها
۱۰-۸	۸-۸- مراجع
۱-۹	فصل نهم: مدیریت بحران زلزله
۳-۹	۱-۹- مقدمه
۳-۹	۲-۹- عملیات جستجو و نجات

۳-۹	۱-۲-۹- گروه های داخلی
۴-۹	۲-۲-۹- گروه های خارجی
۴-۹	۳-۹- امداد رسانی
۵-۹	۴-۹- بازیابی سیستم ها
۵-۹	۱-۴-۹- دستگاههای دولتی و بازیابی سیستم های خدمت رسانی عمومی
۶-۹	۲-۴-۹- موسسات غیر دولتی
۶-۹	۵-۹- کمکهای مردمی و سازمانهای بین المللی
۶-۹	۶-۹- اطلاع رسانی
۷-۹	۷-۹- جمع آوری آوارها و اسکان موقت
۷-۹	۸-۹- آموخته ها
۹-۹	۹-۹- مراجع