

## ارزیابی خسارات و تلفات ناشی از زلزله اهر، هریس و ورزقان و بررسی اقدامات انجام شده در حوزه مدیریت بحران

محمد فلاح تفتی

دانشجوی مقطع دکتری، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران  
m.fallahTafti@iiees.ac.ir

کامبد امینی حسینی

دانشیار، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران  
kamini@iiees.ac.ir

کلید واژه‌ها: مدیریت بحران، امداد رسانی، خسارات، تلفات، زمین لرزه

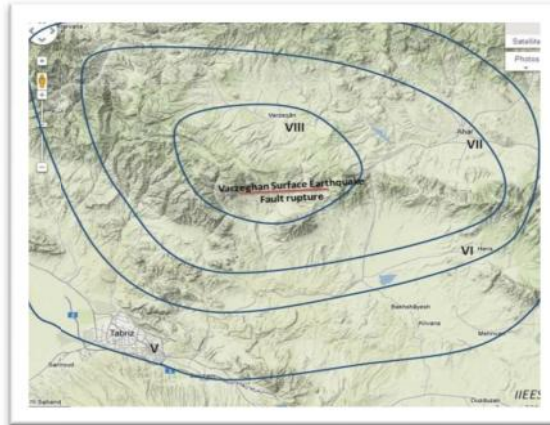
### چکیده

زمین‌لرزه‌های ۲۱ مردادماه ۱۳۹۱ اهر- ورزقان تا شعاع حدود ۵۰ کیلومتری از رو مرکز زلزله را تحت تأثیر قرار داد. شوربختانه بر پایه آمارهای منتشر شده از سوی نهادهای رسمی کشور، این زمین‌لرزه منجر به کشته شدن ۲۵۸ نفر و زخمی گردیدن حدود ۱۴۰۰ نفر و آسیب دیدن بیش از ۱۵۰ روستا شده است. در این زمین‌لرزه آسیب بسیار سنگین سازه‌ای، بخصوص به سازه‌های غیر مهندسی خشتی- سنگی وارد آمد. زمین‌لغزش‌هایی نیز در ارتفاعات و همچنین در مسیر جاده تبریز به ورزقان روی داد. مهمترین عامل تشدید خسارت‌ها، گستره ساخت و ساز غیر مهندسی (خشتی - سنگی) و بهره‌گیری از مصالح رودخانه‌ای و ملات سست در احداث واحدهای مسکونی گزارش شده است. در این مقاله سعی شده است ضمن بررسی مشخصات زمین‌لرزه، اثرات و میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه به صورت مستقیم و همچنین اثرات و خسارات ثانویه (نظیر اثرات لغزش‌ها و ریزش‌ها، روانگرایی، فروچاله و ...) مورد بحث و بررسی قرار داده شود. همچنین اقدامات انجام شده در حوزه مدیریت ریسک و بحران شامل اقدامات انجام شده قبل از وقوع زلزله، وضعیت جستجو، نجات و امداد و همچنین نقش مراکز حکومتی، پایگاه‌های هلال‌احمر، نیروهای بسیج، نظامی و انتظامی و نیروهای مردمی مورد اشاره قرار داده می‌شود. در نهایت چالش‌های مرتبط با بخش بهداشت و درمان در این زمین‌لرزه با تفصیل بیشتری مورد بحث قرار می‌گیرد.

### مقدمه

کشور ایران در منطقه‌ای فعال از نظر لرزه‌خیزی در جهان واقع شده است. در سال‌های اخیر به طور متوسط هر پنج سال یک زمین لرزه با صدمات جانی و مالی بالا در کشور رخ داده است. متأسفانه در حال حاضر ایران از جمله کشورهایی است که وقوع زلزله در آن با تلفات جانی بالا همراه است. یکی از جدیدترین رویدادهای لرزه‌ای در کشور که همراه با تلفات جانی و مالی گسترده‌ای بوده است، زمین‌لرزه‌های دوگانه ۲۱ مرداد ماه ۱۳۹۱ اهر- ورزقان می‌باشد. شبکه‌های لرزه‌نگاری وابسته به مرکز لرزه‌نگاری کشوری موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، دو زلزله با بزرگای ۶/۲ در ساعت ۱۶ و ۵۳ دقیقه و ۱۵ ثانیه و ۶/۰ در ساعت ۱۷ و ۰۴ دقیقه و ۳۴ ثانیه در استان آذربایجان شرقی و در حوالی ورزقان و اهر ثبت کرده است. عمق هر دو زمین‌لرزه در حدود ۱۰ کیلومتر گزارش شده است. نقشه هم شدت این زلزله در شکل ۱ نشان داده شده است.





شکل ۱: نقشه هم شدت زمین لرزه‌های دوگانه ورزقان (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله (۱۳۹۱))

### ارزیابی وضعیت آسیب‌دیدگی ساختمان‌ها

طرح مقاوم‌سازی خانه‌های روستایی در برنامه چهارم توسعه تدوین و در سال ۱۳۸۴ به تصویب هیأت دولت رسید. در این مصوبه ابتدا ارائه تسهیلات به مبلغ ۵۰ میلیون ریال با سود ۵ درصد به تصویب رسیده بود که این رقم به ۱۲۵ میلیون ریال افزایش یافت. به موجب طرح مقاوم‌سازی منازل روستایی، در یک برنامه ۱۰ ساله، باید ۲ میلیون واحد مسکونی در مناطق روستایی کشور مقاوم‌سازی می‌شد. به تعبیری دیگر، سالیانه باید ۲۰۰ هزار واحد مسکونی در مناطق روستایی کشور مقاوم‌سازی می‌گردید که سهم استان آذربایجان شرقی از این میزان ۱۲ هزار واحد مسکونی در سال بوده است. براساس آمار سال ۸۵، ۲۴۰ هزار واحد روستایی در آذربایجان شرقی وجود داشته است که ۱۲۰ هزار واحد با مصالح کم دوام و بی‌دوام ساخته شده‌اند که نیازمند بازسازی و مقاوم‌سازی طی دو برنامه ۵ ساله بودند. اجرای مقاوم‌سازی واحدهای مسکونی منازل روستایی از سال ۸۵ در آذربایجان شرقی کلید خورد، لیکن در زمان رخداد زلزله در مناطق آسیب‌دیده چندان اثری از بهسازی یا مقاوم‌سازی مستحدمات مشاهده نشد. بدین جهت تخریب گسترده ساختمانهای روستایی در این زلزله رخ داد.

در این زمین‌لرزه آسیب بسیار سنگین سازه‌ای، به سازه‌های غیر مهندسی خشتی-سنگی در روستاهایی نظیر چخماق بولاغ سفلی، شلی، باجه باج، ولی لو، سرند، اورنگ و ... وارد آمد. مهمترین عامل تشدید خسارت‌ها، گسترش ساخت و ساز غیر مهندسی (خشتی-سنگی)، بهره‌گیری از مصالح رودخانه‌ای و ملات سست در احداث واحدهای مسکونی بوده است. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد به دلیل اجرای نامناسب، حتی سازه‌های تازه تأسیس از آسیب‌پذیری بالایی برخوردار بوده‌اند. در ساختمانهای شهری با توجه به شدت زلزله، کیفیت ساخت و مصالح استفاده شده، میزان خسارت کم بوده و هدف تعیین شده در استانداردهای فنی که تامین ایمنی جانی است، محقق گردیده است. لازم بذکر است اکثر ساختمان‌های شهری با سیستم دیوار باربر ساخته شده‌اند به عبارت دیگر ساختمان‌هایی که حداقل ضوابط در آنها رعایت گردیده دچار خسارت عمده نگردیده‌اند. در مجموع با توجه به شدت زلزله، کیفیت ساخت و مصالح استفاده شده، در شهرها میزان خسارت به مراتب کمتر از ساخت و سازه‌های روستایی است.



شکل ۲: مقایسه میزان خسارت به واحدهای شهری و روستایی در زمین لرزه اهر-ورزقان (داوودی و دیگران ۱۳۹۱)

وضعیت آسیب‌دیدگی ساختمانهای آموزشی بسیار جزیی بوده است، بطوریکه این ساختمانها به عنوان سرپناه مردم زلزله زده مورد استفاده قرار گرفتند. در واقع طرح مقاوم‌سازی و تخریب و بازسازی مدارس فرسوده در این زلزله اثربخشی خود را به خوبی نشان داد و حتی در برخی روستاهایی که ساختمانهای روستایی تا ۱۰۰ درصد تخریب شدند، مدارس سالم بوده و برای خدمات‌رسانی به مردم مورد استفاده قرار داده شدند.



شکل ۳: ساختمان مدارس بهسازی شده و سالم مانده در زمین لرزه اهر-ورزقان (داوودی و دیگران ۱۳۹۱)

### اثرات و خسارات زمین لرزه

این زلزله موجب کشته شدن ۲۵۸ نفر و مجروح شدن ۱۳۸۰ نفر و خرابی گسترده در روستاهای پهنه رومرکزی در محدوده اهر و ورزقان و همچنین هریس شد. بیشترین تلفات انسانی از روستاهای باجه باج، گوردرة، دبنو و شهر ورزقان گزارش شده است. همچنین این زمین‌لرزه در شهرهای تبریز، مرند، بستان آباد، صومعه سرا، اردبیل، بوکان، آستارا، خوی، سلماس، پارس آباد مغان، شبستر، مشکین شهر، رشت، مهاباد، بناب، ارومیه، ممقان، هادپشهر، مراغه، میانه و میاندوآب احساس شده است.

در اثر زلزله اهر-ورزقان زمین‌لغزش‌های بسیاری رخ داده است که از مهمترین انواع آن می‌توان به لغزش‌ها و ریزش‌های سنگی، خاکی و یک مورد جریان خاکی اشاره نمود. منطقه تحت تاثیر زلزله به دلیل وجود سازندهای حساس به لغزش (مانند مارن‌های نئوژن) از نظر وقوع زمین‌لغزش پتانسیل بسیار بالایی دارد. بر اساس تقسیم‌بندی کیفر (Keefe, 1984)، انواع زمین‌لغزش‌های ناشی از زلزله را می‌توان به گروه‌های اصلی زمین‌لغزش‌های گسسته و پیوسته در سنگ‌ها، زمین‌لغزش‌های گسسته و پیوسته در خاک‌ها و جریان‌ها و گسترش‌های جانبی تقسیم نمود. در زلزله اهر - ورزقان تعداد زمین‌لغزش‌های گسسته در سنگ‌ها نسبت به سایر گروه‌ها در زلزله‌ها بسیار زیادتر بوده است. وقوع صدها ریزش سنگی تا فاصله نزدیک به ۶۰ کیلومتر از مرکز زلزله موید این موضوع می‌باشد. یکی از دلایل وقوع تعداد بسیار کم زمین‌لغزش‌های پیوسته را می‌توان به زمان رخداد زلزله نسبت داد. در واقع وجود آب در شیب نقشی اساسی در وقوع اینگونه زمین‌لغزش‌ها دارد. با توجه به اینکه زلزله در فصل تابستان رخ داد، شیب‌های منطقه تقریباً خشک بوده‌اند. همین موضوع موجب شد که تعداد زمین‌لغزش‌های قدیمی نیز که بر اثر زلزله مجدداً فعال شدند، بسیار کم باشد (مهدوی فر و معاریان ۱۳۹۱).

ریزش‌ها و لغزش‌های سنگی متعددی نیز در اثر زلزله ورزقان روی داده است. این امر با توجه به توپوگرافی کوهستانی و لیتولوژی مستعد زمین‌لغزش در بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه قابل انتظار بوده است. دورترین ریزش سنگی شناسایی شده به فاصله چهار کیلومتر از شهر باسمنج (واقع در ۱۵ کیلومتری تبریز) و در فاصله ۵۳ کیلومتری از رومرکز زلزله دوم قرار دارد. بزرگترین لغزش شناسایی شده ناشی از زلزله ورزقان لغزش بلوکی سنگی در مسیر جاده باجه باج به چوپانلار می‌باشد (مهدوی فر و معاریان ۱۳۹۱).

در منطقه زلزله‌زده، در دو موقعیت متفاوت گسیختگی‌هایی در سطح زمین مشاهده شد که نشان می‌دهد گسلش به سطح زمین رسیده است. آشکارترین مورد در جاده خواجه  $\Delta$  ورزقان واقع در شمال روستای چایکندی در سطح جاده است. با بررسی این گسیختگی‌ها، وجود پهنه گسلی مسبب زمین‌لرزه با ساز و کارهای امتدادلغز و معکوس به خوبی مشاهده می‌شود. این روند با ساز و کارهای دستگامی تعیین شده برای دو زلزله رویداده تطابق دارد (مهدوی فر و معاریان ۱۳۹۱). در اثر زلزله اهر - ورزقان تعدادی فروچاله نیز در سطح زمین ایجاد شده که نمونه‌ای از آن در شکل ۴ نشان داده شده است.





شکل ۴: نمونه ای از زمین لرزه و فرونشست زمین در زمین لرزه اهر-ورزقان (مهدوی فر و معاریان ۱۳۹۱)

### اقدامات انجام شده در حوزه مدیریت واکنش اضطراری

در زمان وقوع زمین لرزه فرماندار ورزقان در این شهرستان حضور نداشته است و هماهنگی با استانداری در مورد این حادثه بعد از حضور وی و با تأخیر صورت گرفته است. طبق گزارشات موجود، ستاد بحران استان آذربایجان شرقی وضعیت بحرانی ورزقان را مخفی نگه داشته و نخستین نیروهای امدادی پس از گذشت ۷ ساعت (ساعت ۱۲ نیمه شب) از وقوع زمین لرزه به منطقه ورزقان اعزام شده‌اند و در طول این مدت تنها خود اهالی و مردم نسبت به امداد رسانی و نجات مجروحان اقدام کرده‌اند. البته گزارش‌ها حاکی از آن است که نخستین امدادگران نظامیان بوده‌اند و سپاه و ارتش و نیروی انتظامی نخستین کسانی بودند که شبانگه به کمک مردم شتافتند؛ به گونه‌ای که نخستین صدایی که آسیب‌دیدگان زلزله آذربایجان شرقی در نخستین لحظات این حادثه شنیدند صدای بالگرد نیروهای مسلح و صدای بیل و کلنگ سربازانی بود که برای کمک به زلزله‌زدگان در این مناطق حاضر شده بودند. یگان‌های ارتش جمهوری اسلامی از ابتدای حادثه در منطقه حاضر شدند و کار امداد و نجات را آغاز کردند. یک روز پس از وقوع زمین لرزه سرتیم اعزامی هلال احمر به شهرستان هریس و روستاهای اطراف آن در گفتگوی خود با خبرگزاری‌ها از وجود برخی ناهماهنگی‌ها خبر داد و آن را عامل اصلی عدم اسکان و تغذیه زلزله‌زدگان منطقه (هریس) عنوان کرد. همچنین اعلام شد دسترسی نیروهای امدادی بعد از گذشت این مدت زمان، به بسیاری از روستاهای منطقه به دلیل بسته‌شدن راه‌های ارتباطی آنها میسر نشده است و تنها راه دسترسی به این روستاها از طریق امداد هوایی عنوان گشت.

در اثر زمین لرزه بیمارستانهای اهر و هریس آسیب دیدند که از بیم تخریب، تخلیه شدند. سایر مناطق نیز یا فاقد بیمارستان بودند و یا مراکز درمانی آنها در اثر زلزله آسیب‌دیده بود، که همین امر سبب گشت مجروحین حادثه از این مناطق برای مداوا به بیمارستان‌های شهر تبریز انتقال داده شوند. به همین علت تقاضای برپایی بیمارستان صحرائی در منطقه شده بود و نهایتاً یک بیمارستان صحرائی در ورزقان که بیمارستان نداشت برپا شد. سازمان هلال احمر ایران از آمادگی کشورهایی همچون سنگاپور، تایوان، آلمان و پزشکان بدون مرز و دفتر یونسف در تهران برای ارسال کمک‌های خود و امداد رسانی در مناطق زلزله زده خبر داد، اما گفته شد این سازمان اعلام کرده که در این حادثه نیازی به کمک‌های بین‌المللی وجود ندارد.



شکل ۵: نمونه ای از احداث بیمارستان صحرائی در زمین لرزه اهر-ورزقان

ارسال اقلام دارویی و بهداشتی به مناطق زلزله زده ساعتی پس از وقوع زلزله بر اساس ارزیابی کارشناسان از وضعیت نیازهای موجود در مناطق آسیب دیده انجام شد و پس از آن تهیه و تقسیم بندی اقلام دارویی انجام گرفت و انواع داروها از قبیل آنتی بیوتیکها و آرامبخشها و داروهای بیماریهای اسهالی و شیرخشک مورد نیاز کودکان در طی سه مرحله برای ۳۱ تیم امداد بهداشتی که در منطقه مستقر شده بودند ارسال شد. همچنین به منظور ارائه هر چه بهتر خدمات بهداشتی درمانی در مناطق زلزله زده، کارشناسان ستادی مرکز بهداشت استان و شهرستانها در قالب تیمهای بهداشت محیط، بیماریهای واگیر و غیرواگیر، بهداشت خانواده و... در ستادهای بهداشت شهرستانهای آسیب دیده مستقر گردیدند. با توجه به خیل عظیم مصدومان زلزله در شهرستان اهر، ورزقان و هریس کاهش ذخایر خونی باعث شد تا از مردم خواست با توجه به نیاز گسترده به انواع گروههای خونی، دراهدای خون به ۱ یا ۲ روز اکتفا نکنند و برای تامین ذخایر خونی حتی الامکان تا یک هفته پس از زلزله به مراکز پایگاه خونگیری در تبریز مراجعه کنند.

اسکان اضطراری در این زلزله نیز با استفاده از چادر انجام شد؛ هرچند تامین چادر و توزیع آن در مناطق آسیب دیده با چالشهایی همراه بود. همچنین توزیع اقلام مورد نیاز آسیب دیدگان نیز با محدودیتهای همراه شد که این مساله منجر به مشکلاتی برای بازماندگان زلزله گردید (شکل ۶).



شکل ۶: نمونه ای از چادرهایی که برای اسکان اضطراری در زمین لرزه اهر-ورزقان مورد استفاده قرار گرفت

با توجه به اینکه منطقه آسیب دیده از این زلزله در بخشهای سردسیر کشور قرار دارد، تلاش بر این بود تا بازگشت به شرایط عادی در بازه زمانی کوتاهی تا قبل از فرا رسیدن فصل سرما انجام شود. لیکن فقدان برنامه ریزی برای اعطای کانکس و ساخت واحد مسکونی برای آسیب دیدگان باعث شد تا بسیاری از خانوارهای بازمانده از زلزله، حتی در فصل سرما فاقد سرپناه مناسب باشند. روستاهایی که در مسیر جاده قرار داشت و در معرض دید مردم و مسئولین بود نیز بیشتر حمایت شدند اما روستاهایی که در عمق مناطق زلزله زده قرار داشته اند کمتر دیده شد و امکاناتی به آنها نرسید و مردم این روستاها تا مدت طولانی در چادر و یا خانههای نیمه مخروبه زندگی می کردند.



شکل ۷: نمونه ای از کیفیت اسکان زلزله زدگان با وجود فرا رسیدن فصل سرما



## نتیجه گیری

تجربه کشورهای موفق در مواجهه با زلزله موید این امر است که به طور کلی تفکرات و روش‌های نرم‌افزاری (نظیر مدیریت و برنامه‌ریزی) بر موارد مشابه سخت‌افزاری (مهندسی) از اولویت بیشتری برخوردارند. سیطره نگرش مهندسی بر کاهش ریسک کشور باعث گردیده تا نسخه‌های پیچیده، التیام بخش دردهای کشور نبوده و اصولاً چون دستورالعمل‌ها مبتنی بر تفکر و نگرش سخت‌افزاری بوده‌اند، از توجه به پارامترهای عمده نرم‌افزاری مدیریتی مانند: زمان، هزینه، نیروی انسانی و نظایر آنها غفلت شده است. عدم شناخت مولفه‌های موثر در خطرپذیری، ضعف برنامه‌ریزی برای کاهش ریسک زلزله، عدم آمادگی مردم و مسئولان برای مواجهه با اثرات زلزله‌های بزرگ، تاخیر در کسب اطلاعات مربوط به وقوع زلزله و ویژگی‌های آن، نبودن برنامه‌های مدون کارآمد جهت عملیات نجات، کمبود امکانات و عدم هماهنگی در توزیع مناسب منابع بین سازمان‌ها و ... همگی مواردی است که می‌بایست با رویکرد نرم‌افزاری بدانها توجه نمود.

زلزله ویرانگر اهر - ورزقان نیز بار دیگر آسیب‌پذیری کشور در برابر زلزله‌های متوسط تا بزرگ را نمایان نمود و نشان داد هنوز در بسیاری از حوزه‌های مدیریت خطرپذیری و بحران پیشرفت ملموسی در کشور صورت نگرفته است. در واقع وضعیت آسیب‌پذیری سازه‌های روستایی، عدم وجود برنامه مناسب و یکپارچه برای کاهش ریسک، ضعف هماهنگی نهادهای متولی و بسیاری موارد دیگر که پیشتر در زلزله‌های دهه‌های گذشته نیز مشاهده شده بود، در این زلزله نیز بار دیگر تکرار شد و نشان داد تا رسیدن به کشوری امن در برابر زلزله، مطابق آنچه در سند چشم‌انداز نظام جمهوری اسلامی ایران آمده، راه زیادی در پیش است. اثرات این زلزله بار دیگر نشان داد که در حال حاضر برنامه جامعی برای مدیریت بحران کشور که در برگیرنده تمامی مولفه‌های مرتبط با کاهش ریسک و مدیریت بحران باشد به اجرا گذاشته نشده است. در این راستا ضرورت دارد تا نهادهای متولی مدیریت بحران کشور نسبت به طراحی و اجرای برنامه جامع پیشگیری و مدیریت بحران اقدام لازم را معمول دارند تا بتوان در بازه زمانی معقول ریسک زلزله به میزان قابل انتظار کاهش یابد. بدیهی است که چنین برنامه‌هایی را می‌توان در ابعاد اقدامات کوتاه‌مدت تا بلند مدت دسته‌بندی نمود. مباحثی که در این طرح جامع می‌بایست مورد توجه قرار گیرند به اختصار عبارتند از (امینی حسینی و همکاران، ۱۳۸۸):

- پیشگیری: برآورد پتانسیل خطر زلزله و مخاطرات زمین‌شناختی مرتبط با آن در سطح کشور (در سطوح محلی) مهمترین عامل در برنامه‌ریزی برای شناخت وضع موجود در برنامه‌ریزی کاهش ریسک محسوب می‌شود. همچنین شناخت آسیب‌پذیری ساختمان‌های خصوصی و دولتی و تأسیسات و شریان‌های حیاتی از جمله موضوعاتی است که در تحلیل ریسک زلزله از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند. از جمله دیگر موضوعاتی که در بخش پیشگیری باید مورد توجه قرار گیرند می‌توان به لزوم تدوین معیارهای توسعه در شهرها و روستاها، ارائه مشوقها و جریمه‌های مرتبط با ساخت و ساز، مقاوم‌سازی، و مواردی از این قبیل اشاره نمود؛
  - آمادگی: آموزش و افزایش سطح آگاهی مردم و دست‌اندرکاران بخشهای مختلف مرتبط با مدیریت بحران در خصوص روشهای کاهش ریسک بلایای طبیعی، یکی از مهمترین ارکان مدیریت خطرپذیری لرزه‌ای محسوب می‌شود که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است. توسعه واحدهای همسایگی و تشکلهای محله محور، ایجاد فرهنگ و زیرساختهای مورد نیاز برای ارتقای خودامدادی، توسعه بیمه سوانح متناسب با ساختارهای بومی، ارائه آموزش‌های عمومی و تخصصی، و ... از مهمترین مباحثی است که در این بخش می‌باید مورد توجه قرار گیرد؛
  - واکنش اضطراری: سازماندهی مدیریت عملیات مقابله با سانحه و ایجاد سامانه فرماندهی حادثه، تدوین طرح واکنش اضطراری (شامل جستجو و نجات، امداد، پزشکی اضطراری، مخابرات بحران و اسکان اضطراری و ...)، تدوین برنامه انجام اقدامات اولیه بعد از رخداد سوانح و توسعه سامانه‌های مدیریت بحران با فناوریهای جدید از جمله موضوعاتی است که در این بخش مورد توجه قرار داده می‌شوند؛
  - بازسازی: تدوین برنامه بازسازی ساختمان‌ها در فازهای مختلف بعد از بحران و توسعه برنامه‌های بازتوانی و همچنین برنامه‌ریزی بهسازی ساختارهای شهری - منطقه‌ای و بافت فرسوده از جمله موضوعاتی است که در طرح جامع پیشگیری و مدیریت بحران می‌بایست مورد توجه قرار گیرند.
- لذا به نظر می‌رسد با توجه به نکات فوق‌الذکر و با استفاده از درسها و آموزه‌های لازم از زلزله‌های گذشته نظیر زلزله اهر - ورزقان و همچنین تدوین و اجرای طرحهای جامع پیشگیری و مدیریت بحران، انتظار داشت تا در بازه زمانی معقول، ریسک زلزله در کشور تا حد قابل قبولی کاهش یابد و ظرفیتهای لازم برای ارتقای نظام مدیریت بحران کشور فراهم شود.

## فهرست مراجع

امینی حسینی ک، تسنیمی ع، قائم‌مقامیان م و منصوری ب. (۱۳۸۸) مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی، پروژه بانک جهانی، وزارت کشور، تهران، ایران

داوودی م، حق شناس ا و بسطامی م. (۱۳۹۱) گزارش مقدماتی زمین لرزه دوگانه اهر - ورزقان، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران

موسسه ژئوفیزیک و مرکز لرزه نگاری کشور (۱۳۹۱) گزارش زمین‌لرزه‌های ورزقان و اهر - استان آذربایجان شرقی

مهدوی فر م و معماریان ح (۱۳۹۱) گزارش شناسایی مقدماتی پدیده‌های ژئوتکنیکی ناشی از زلزله ورزقان، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران

Keffer DK (1984) Landslides caused by earthquakes, *Geological Society of America Bulletin*, 95 (4) 406-421