



بررسی ابعاد مختلف زمین‌لرزه با توجه به وجود گسل‌های فعال در استان

البرز

وحید کندری

¹ کارشناس ارشد مهندسی نفت، دانشکده نفت، دانشگاه سمنان
Vahid_kondori1992@yahoo.com

چکیده

زمین‌لرزه یکی از پدیده‌های مهم زمین‌شناسی است که با توجه به محدود شدن صفحه ایران و فشار از اطراف در اثر فعالیت‌های زمین‌شناسی، امکان وقوع آن در اکثر نقاط کشورمان وجود دارد. استان البرز نیز از استان‌هایی است که با وجود چندین گسل فعال مستعد لرزه‌خیزی بوده، فلذا اثرات زمین‌لرزه به‌منظور مدیریت هرچه بهتر بحران ناشی از این پدیده محتمل از موارد مهم موردبررسی هست. در این تحقیق با روش توصیفی-تحلیلی با استفاده از منابع کتابخانه‌ای-استنادی، پارامترهایی از جمله ابعاد اقتصادی، اجتماعی-سیاسی و همچنین زمین‌شناختی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. با توجه به وجود گسل‌های فعال و سابقه بروز حوادثی همچون زمین‌لرزه بوئین‌زهر در سال 1341، بررسی گسل‌های منطقه از نظر فعالیت و همچنین اثر آنها بر روی ابعاد مختلف زندگی شهروندان و روال شهری یکی از دغدغه‌های مهم موردبحث می‌باشد.

ابعاد اقتصادی زمین‌لرزه به دو گروه مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شود که بیشترین سهم را تخریب مسکن و هزینه امدادسانی به مناطق زلزله‌زده به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به غیراصولی بودن اکثر ساخت‌وسازها، در صورت تخریب ساختمان‌ها در هر منطقه، شاهد ایجاد احساس ناامنی برای خریداران و رکود قیمت‌ها خواهیم بود. همچنین تخریب شهرک‌های صنعتی استان، باعث بروز پدیده‌های ثانوی همچون بیکاری و مهاجرت هزاران نفر و از بین رفتن توازن جمعیت شهری و بروز جرم و جنایت خواهد شد. از جمله ابعاد اجتماعی زمین‌لرزه می‌توان به ایجاد احساس ناامنی و همچنین افسردگی افراد اشاره نمود که در این خصوص، احداث کمپ‌های روانکاو و روان‌درمانی و اعزام به‌موقع تیم‌های روانشناس از اقدامات پیشگیرانه خواهد بود.

ابعاد سیاسی همچون ظهور گروه‌های لپن مخالف نظام، ناامنی‌های اجتماعی شهری، پیامدهای سیاسی مهاجرت انبوه و اسکان موقت اشاره نمود. همچنین در بحث زمین‌شناختی با توجه به رابطه گسل‌های مختلف و غیرقابل پیش‌بینی بودن زمان و مکان وقوع زمین‌لرزه مهم‌ترین اقدامات، اقدامات پیشگیرانه می‌باشد.

کلمات کلیدی

گسل، زمین‌لرزه، مدیریت بحران، استان البرز

کوه‌های البرز بوده و دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های معتدل است. دارا بودن بزرگ‌ترین شهرک صنعتی ایران در منطقه اشتهارد و وجود مجتمع‌های صنعتی لیا، آراسنج، دانسفهان و چندین کارخانه بزرگ مختلف بزرگ دیگر در سطح استان، رونق خاصی به صنعت و اشتغال‌زایی منطقه بخشیده است.

1- مقدمه

استان البرز که نام آن از رشته‌کوه البرز گرفته‌شده، سی و یکمین استان ایران است. بر پایه سرشماری سال 1395، جمعیت استان البرز در حدود ۲'۷۱۲'۴۰۰ نفر است که در مقایسه با سرشماری پیشین، چیزی در حدود 300 هزار نفر افزایش داشته است. کرج دارای آب‌وهوای معتدل و خشک می‌باشد که متاثر از سلسله



بنابراین ضرورت بررسی گسل‌های فعال هر منطقه و همچنین تاریخچه فعالیت آنها، از اهمیت به سزایی برخوردار است. زمین‌لرزه در زمینه‌های مختلف زندگی انسان‌ها از جمله ابعاد اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی تاثیرگذار می‌باشد. از این رو ضرورت پرداختن به ابعاد و اثرات زلزله و تاثیر آن بر روی جنبه‌های مختلف زندگی انسان‌ها به خوبی احساس می‌شود، تا اولاً به مکان‌گزینی شهرها و شناخت گسل‌ها دقت بیشتری شده و ثانیاً مقاوم‌سازی ساختمان‌ها با معیارهای علمی فراموش نشود. به نظر می‌رسد سوال‌هایی که بیشتر در هنگام بروز این بلای طبیعی به وجود می‌آید، سوالاتی از این قبیل می‌باشد که ما به دنبال جواب این سوالات هستیم:

آیا امکان وقوع مجدد زلزله در منطقه وجود دارد؟

آیا ارتباطی بین گسل‌های مجاور هم و فعالیت آنها وجود دارد؟

آیا خسارات زلزله فقط محدود به خسارات مالی همانند تخریب مسکن‌ها می‌شود؟

آیا زلزله باعث بروز ابعاد سیاسی نیز خواهد شد و در صورت مثبت بودن جواب، چه اتفاقاتی ممکن است در این زمینه رخ دهد؟

3- ضرورت تحقیق

استان البرز نیز همانند اکثر نقاط کشورمان مستعد لرزه‌خیزی می‌باشد. از آنجاکه چندین گسل فعال و نیمه فعال در محدوده این استان وجود داشته و همچنین تاریخچه وجود زمین‌لرزه‌های بزرگ‌مقیاس حاصل از این گسل‌ها، ضرورت بررسی هرچه بیشتر این منطقه را نشان می‌دهد.

وجود شهرک‌های صنعتی مختلف در سطح استان و اشتغال‌زایی هزاران نفر یکی از عوامل مهم اقتصادی استان البرز است که بروز زمین‌لرزه باعث بیکاری افراد و عوامل دیگری همچون مهاجرت و ... خواهد شد. زمین‌لرزه می‌تواند بر اقتصاد، خصوصاً از طریق بازار مسکن تاثیرگذار باشد که نیاز به بررسی بیشتری دارد. علاوه بر موارد ذکرشده، بروز مشکلات اجتماعی همچون خشونت‌های اجتماعی، افسردگی و مشکلات روانی که با توجه به نزدیکی استان البرز به استان تهران می‌تواند روی تهران هم اثرگذار بوده و به نوعی کشور را تحت‌الشعاع قرار دهد. با توجه به مهاجرپذیر بودن استان البرز و وجود قومیت‌ها و فرقه‌های مختلف و همچنین جرم‌خیزی این استان، عواقب سیاسی پس از زمین‌لرزه در صورت عدم مدیریت می‌توانند به بحران تبدیل شوند.

4- اهداف پروژه

هدف از این پروژه بررسی ابعاد مختلفی از جمله ابعاد فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و زمین‌شناسی زمین‌لرزه بوده و تمامی بحث‌ها

این استان به شش شهرستان تقسیم می‌شود که عبارت از شهرستان کرج، شهرستان ساوجبلاغ، شهرستان نظرآباد، شهرستان طالقان، شهرستان اشتهارد و شهرستان فردیس هستند.

شهرستان کرج (به مرکزیت شهر کرج)

قدیمی‌ترین شهرستان این استان است که در سال 1333 تشکیل شد و هم‌اکنون شامل دو بخش به نام‌های مرکزی و آسارا می‌باشد.

شهرستان ساوجبلاغ (به مرکزیت هشتگرد)

این شهرستان در سال 1368 از شهرستان کرج جدا شد و دو شهرستان نظرآباد (تا سال 1381) و طالقان (تا سال 1389) جزو این شهرستان بوده‌اند. هم‌اکنون ساوجبلاغ شامل سه بخش مرکزی، چهارباغ و چنار است.

شهرستان نظرآباد (به مرکزیت شهر نظرآباد)

این شهرستان در سال 1381 از ساوجبلاغ جدا شده و شامل بخش‌های مرکزی و تنکمان می‌باشد.

شهرستان طالقان (به مرکزیت شهر طالقان)

در سال 1389 از ساوجبلاغ جدا شده و شامل بخش‌های مرکزی و بلاطالقان می‌باشد.

شهرستان اشتهارد (به مرکزیت شهر اشتهارد)

در سال 1391 از شهرستان کرج مستقل شد و بخش‌های مرکزی و پلنگ‌آباد را شامل می‌گردد.

شهرستان فردیس (به مرکزیت فردیس کرج)

شهرستان فردیس در سال 1392 از فرمانداری کرج استقلال یافت و شامل بخش‌های مرکزی و مشکین‌دشت می‌گردد.

جاذبه‌های گردشگری و مذهبی استان البرز

از جمله جاذبه‌های گردشگری کرج می‌توان جاده کرج-چالوس، باغ سیب مهرشهر، کاخ شمس، پارک خانواده جهان شهر، روستای تاریخی آتشفشان، سد امیرکبیر، روستاهای تاریخی ورده و برغان، کاروانسرای شاه‌عباسی، کاخ سلیمانیه، غار یخ مراد، سنقرآباد ساوجبلاغ، قلعه احمدآباد مصدق و تپه ازبکی نظرآباد را نام برد. از جمله مکان‌های فرهنگی این استان می‌توان به امامزاده طاهر، امامزاده صالح و امامزاده حسن اشاره نمود.

2- طرح مسئله

زلزله‌های مخرب و فاجعه‌آمیز چند دهه اخیر نشان داد که ایران کشوری زلزله‌خیز است و هیچ نقطه‌ای از آن از خطر زلزله در امان نیست. متأسفانه بیشتر شهرهای ایران در حاشیه گسل‌ها شکل گرفته‌اند؛ از طرفی حرکت‌های افقی و عمودی گسل‌ها منجر به بروز زلزله در اینگونه شهرها یا نواحی پیرامون آنها می‌شود.



1-6- گسل شمال تهران

راندگی شمال تهران مهم‌ترین و طولانی‌ترین گسل لرزه زای نزدیک استان البرز است که بخشی از سیستم زمین ساختی بال جنوبی رشته‌کوه‌های البرز را تشکیل می‌دهد. نخستین بار ریبین (1956) به وجود این گسل در مرز میان کوهپایه و سنگ‌های سبز ارتفاعات البرز پی برد. این گسل در کوهپایه‌های البرز در شمال تهران از کن تا لشکرک در حدود 35 کیلومتر ادامه دارد. زمین‌لرزه‌هایی که به این گسل نسبت داده شده‌اند شامل موارد زیر می‌باشند:

زمین‌لرزه 23 فوریه 958 میلادی گستره ری-طالقان با بزرگی 7.7 ریشتر و شدت 10 مرکالی
زمین‌لرزه ماه مه 1177 میلادی با بزرگی 7.2 ریشتر و شدت 8 مرکالی (بربریان و همکاران؛ 1364)

2-6- گسل طالقان

گسل فشاری طالقان گسلی با راستای شرقی-غربی است که طولی در حدود 60 کیلومتر دارد. شیب آن به سمت جنوب بوده و زمین‌لرزه 8 نوامبر 1966 صمغ‌آباد طالقان (5.9 ریشتر) از جنبش این گسل روی داده است. همچنین ممکن است این گسل در زمین‌لرزه 16 دسامبر 1808 میلادی طالقان با بزرگی 5.9 ریشتر و شدت 7 مرکالی به همراه گسل الموت نقش داشته باشد. (بربریان و همکاران، 1371)

3-6- گسل ایپک

گسل لرزه زای فعال و فشاری ایپک با راستای کم‌وبیش شرقی-غربی و طولی بیش از 85 کیلومتر تقریباً از فاصله 10 کیلومتری بوئین‌زهرها می‌گذرد. در تمامی طول گسل، چشمه‌های فراوانی مشاهده می‌شود که با خود گچ و نمک را از رسوبات نئوژن منطقه گسلی به همراه می‌آورند.
زمین‌لرزه سال 1962 میلادی با بزرگی 7.2 ریشتر و شدت 11 مرکالی به این گسل نسبت داده شده است (بربریان و همکاران؛ 1364).

4-6- گسل ماهدشت

این گسل بین گسل شمال تهران و گسل اشتهاارد است و بر اساس اسناد تاریخی در سال 850 میلادی فعالیت داشته است عمده ایه این گسل در سطح زمین تظاهر زیاد و از نظر طول هم‌توان لرزه‌ای تا چندانی ندارد و حداکثر فعالیت آن می‌تواند به وقوع زلزله‌ای تا شش ریشتر منجر شود فعالیت گسل یادشده می‌تواند موجب ضربه زدن به گسل شمال تهران یا اشتهاارد شود.

حول این ابعاد انجام شده است. البته هرکدام از این بخش‌ها زیر نظر کارشناسان متخصص در زمینه مربوطه می‌تواند به موضوعی جذاب جهت بررسی تخصصی‌تر تبدیل شده و بسط داده شود.

5- روش تحقیق

روش تحقیق در این پروژه از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد. با توجه به عدم وجود امکان برای گردآوری اطلاعات از طریق پرسشنامه، داده‌ها از روش کتابخانه‌ای-استنادی جمع‌آوری شده‌اند که شامل مقالات، کتاب‌ها و خبرهای منتشرشده از منابع مورد تایید می‌باشد.

6- مهم‌ترین گسل‌های مرتبط با استان البرز

گسل یا گسله به شکستگی‌هایی اطلاق می‌شود که سنگ‌های دوطرف صفحه شکستگی نسبت به همدیگر حرکت داشته باشند که این جابجایی می‌تواند از چند میلی‌متر تا صدها متر باشد. انرژی آزادشده به هنگام حرکت سریع گسل‌های فعال، عامل وقوع اغلب زمین‌لرزه‌هاست. گسل‌های بزرگ در پوسته زمین نتیجه حرکت برشی زمین هستند و زمین‌لرزه‌ها نیز نتیجه نیروی رهاشده در حین لغزش سریع لبه‌های یک گسل به هم است. بزرگ‌ترین نمونه‌های گسل، مرزهای میان ورقه‌های زمین ساختی کره زمین است (پورکرمانی، محسن و آری، مهران؛ 1376).

به‌طورکلی سه منطقه زلزله‌خیز در ایران وجود دارد که از آن جمله می‌توان به زاگرس، البرز و ایران مرکزی اشاره نمود. صفحه عربستان از جنوب غربی و هندوستان از شرق و جنوب شرقی و سیبری از شمال شرقی به ایران فشار وارد کرده و مقاومت صفحه‌ای ایران در برابر فشارهای وارده منجر به بروز گسل‌ها و شکستگی‌های متعددی شده است و فعالیت این گسل‌ها باعث شده که ایران از مناطق مهم زلزله‌خیز دنیا محسوب شود. با مراجعه به نقشه پهنه‌بندی نسبی خطر زمین‌لرزه ایران مشاهده می‌شود که بیش از 90 درصد مساحت ایران بر روی نوار زلزله قرار دارد. بزرگ‌ترین گسل ایران گسل زاگرس می‌باشد. (زمردیان، محمدجعفر؛ 1381)

از نظر فعالیت، گسل‌ها به چند دسته فعال، نیمه فعال و غیرفعال تقسیم می‌شوند که منشأ بیشتر زمین‌لرزه‌های ایران گسل‌های فعال هستند. ممکن است گسلی در سالیان دور (صدها یا میلیون‌ها سال پیش) حرکت نموده و امروز فعال نباشد.



5-6- راندگی اشتهازد

گسل راندگی اشتهازد با راستای شرقی-غربی و طولی در حدود 63 کیلومتر در فاصله 4 کیلومتری شمال اشتهازد قرار دارد. این گسل از گسل‌های فعال می‌باشد و به نظر بربریان و همکاران (1371) احتمال دارد زمین‌لرزه 20 اکتبر 1876 میلادی با بزرگی در حدود 5.7 ریشتر که باعث ویرانی روستای کله دره در منطقه جنوبی گسل اشتهازد گردید، در اثر جنبش این گسل روی داده باشد. (بربریان و همکاران؛ 1371)

7- قدرت زلزله

برای پی بردن به عظیم بودن قدرت یک زلزله می‌توان آن را با انفجارهای ناشی از تی ان تی مقایسه نمود. مثلاً قدرت زمین‌لرزه‌ای با شدت یک ریشتر برابر با انرژی حاصل از انفجار 170 گرم تی ان تی است. موج‌هایی که از یک زمین‌لرزه منتشر می‌شود به قدری ضعیف است که فقط لرزه‌نگار می‌تواند آن را ثبت کند. در مقیاس ریشتر به ازای افزایش هر عدد، شدت زمین‌لرزه 31 بار بیشتر از عدد قبلی می‌شود؛ به‌عنوان مثال زمین‌لرزه‌ای با بزرگی دو ریشتر 31 بار قوی‌تر از زمین‌لرزه‌ای با بزرگی یک ریشتر است. به این ترتیب زمین‌لرزه‌ای با بزرگی 9 ریشتر، قدرتی برابر با انرژی حاصل از انفجار 150 میلیون تن تی ان تی خواهد داشت. (امیرحسینی، نسرین؛ 1374)

8- فجیع‌ترین زمین‌لرزه‌های 50 سال اخیر

ایران

ایران از جمله کشورهای زلزله‌خیز است و در طول دوران‌های مختلف، زمین‌لرزه‌های مهیب با خسارات بالایی را شاهد بوده است. زمین‌لرزه بوئین‌زهرا با شدت 7/2 ریشتر که در ساعت 10:50 دقیقه 10 شهریور 1341 اتفاق افتاد و موجب کشته شدن 10000 نفر و ویران شدن منطقه خصوصاً روستاهای آبدره و چنگوره گردید.

زلزله طبس با شدت 7/7 ریشتر که در ساعت 19:06 دقیقه 25 شهریور سال 1357 رخ داد، 19600 کشته و تخریب 16 روستا را به دنبال داشت. طی این زمین‌لرزه حدود 40 درصد ساکنان شهرستان طبس کشته شدند. رودبار و منجیل با شدت 7/4 ریشتر که در ساعت 30 دقیقه بامداد 31 خرداد سال 1369 لرزید که سبب کشتار بیش از 35000 نفر گردید.

بم هم در سال 1382 با شدت 6/5 ریشتر با خاک یکسان شد که حدود 41000 نفر در اثر آن جان باختند.

زرد در سال 1383 تحت تاثیر زمین‌لرزه‌ای با شدت 6/4 ریشتر قرار گرفت که طی آن 612 نفر در آن کشته شدند و 10 روستا تخریب شد.

زلزله اهر و ورزقان در سال 1391 با شدت 6.2 ریشتر و 250 کشته و بیش از 2000 مجروح برجا گذاشت.

زمین‌لرزه‌ای که در ساعت 21:48 دقیقه شامگاه 21 آبان سال 96 کرمانشاه را لرزاند و طی آن حدود 600 نفر از هم‌وطنانمان کشته شدند.

9- ابعاد اقتصادی زلزله

خسارات اقتصادی زمین‌لرزه به دو گروه خسارات اقتصادی مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شود. خسارات اقتصادی مستقیم زمین‌لرزه شامل خساراتی است که هنگام با بلافاصله پس از وقوع زمین‌لرزه وارد می‌شود. این خسارات شامل خسارات وارده بر سرمایه، نظیر تخریب جزئی یا کلی ساختمان‌های مسکونی، کارخانجات، وسایل ارتباطی و زیربنای، خسارات وارده بر موجودی انبارها که جهت مصارف نهایی یا مصارف واسطه‌ای ذخیره می‌شوند و همچنین خسارات وارده بر تولید و کاهش درآمد، مانند انهدام محصولات در مرحله داشت و برداشت، انهدام دام‌ها، بسته شدن مغازه‌ها، تاسیسات تجارتي کوچک و واحدهای تولید صنعتی می‌باشد.

بخش اعظم خسارات اقتصادی مستقیم زمین‌لرزه به تخریب کلی یا جزئی ساختمان‌ها مربوط می‌شود. همچنین زمین‌لرزه و پیامدهای روانی-اجتماعی آن، تولید و درآمد ملی را کاهش می‌دهد. زمین‌لرزه‌های شدید و مکرر می‌تواند روند رشد اقتصادی یک کشور را خنثی کرده و مسائل تورم و کسری تراز پرداخت‌ها را تشدید کند. علاوه بر مخارجی که جهت جبران خسارات اقتصادی مستقیم زمین‌لرزه بایستی انجام شود، تلاش‌های فوری امدادسانی و ترجیمی هنگام و بلافاصله پس از زمین‌لرزه نیز مستلزم صرف مخارجی است که جزء تاثیرات مستقیم زمین‌لرزه محسوب می‌شوند (حسینی نسب، ابراهیم؛ 1374).

خسارات اقتصادی غیرمستقیم زلزله از ناحیه واکنش زنجیره‌ای اقتصاد به خسارات مستقیم ایجاد می‌شوند و مهم‌ترین گروه‌های آنها عبارت از کاهش فعالیت عرضه‌کنندگان مواد و خدمات در نتیجه کاهش تقاضا، کاهش خرید کالاها و خدمات توسط افرادی که شغل خود را از دست داده‌اند یا به کار پاره‌وقت اشتغال دارند، کاهش فعالیت بنگاه‌های مشتری که از واحدهای آسیب‌دیده کالا و خدمات می‌خریدند و واکنش‌های زنجیره‌ای ایجادشده در سیستم اقتصادی ناحیه از طریق هریک از اثرات مستقیم زمین‌لرزه می‌باشند.



مقاومت لرزه‌ای معاملات مسکن در برابر نیروی زیرزمینی طبیعت دو علت دارد. علت نخست و مهم‌تر، خروج بازار مسکن از فاز میانی رکود و رونق و رونق گرفتن معاملات در آذرماه بود. بنابراین با افزایش تعداد افراد مصمم به خرید مسکن در گذر زمان، وزن اثر شکل‌گیری فاز رونق بر تحریک تقاضای خرید، دست‌کم در 10 روز نخست دی‌ماه بیشتر از فاکتور زلزله بوده است. علت دوم این است که اکنون سمت تقاضای بازار مسکن از نوسانات قیمتی دو ماه اخیر مطلع شده و در جریان این موضوع قرار گرفته که رشد مسکن در آذرماه به میزان خیلی محدود از نرخ تورم بیشتر بوده است. این ماسله سبب شده تقاضای خرید همچنان مصمم به انجام معاملات زمستانی در بازار مسکن باشد تا تحت تاثیر رشد احتمالی قیمت‌ها در بازار شب عید قرار نگیرد. کارشناسان اعتقاد دارند اگر زلزله‌های هفته اول زمستان در شرایط رکودی بازار ملک رخ داده بود، شاید اثر آن بیشتر می‌بود و تعداد مناطق بیشتری تحت تاثیر زلزله قرار می‌گرفتند. به این ترتیب، زلزله قطعاً می‌توانست رکود معاملات مسکن را عمیق‌تر کند.

در کنار تحقیقات میدانی، با توجه به آمارهای واصله مشخص گردید، در 10 روز اول زمستان 96، حجم معاملات مسکن نسبت به مدت مشابه سال گذشته با رشد محسوسی همراه بوده است. به این ترتیب بازار معاملات مسکن که در آذرماه در مسیر رشد چشمگیر قرار گرفت، همچنان در همین مسیر به پیش می‌رود. خریداران هنگام مراجعه به بازار مسکن، حساسیتی نسبت به وضعیت ایمنی ساختمان نشان نمی‌دهند و انتخاب آنها بر اساس پارامترهای سنتی اثرگذار بر خرید مسکن است. اولین و مهم‌ترین پارامتر موثر بر انتخاب یک ملک برای خرید در بازار مسکن، قیمت است. این پارامتر در کنار موقعیت مکانی، مترژ و سن بنا در حال حاضر چهار پارامتر اصلی انتخاب مسکن هستند که در تمام خریده‌ها دخیل بوده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. مهم‌ترین عوامل دخیل در انتخاب خریداران مصرفی مسکن، قیمت و در کنار آن موقعیت مکانی ملک است. آن‌گونه که مشاوران املاک می‌گویند، زلزله‌های اخیر موجب کاهش میزان مراجعه به بنگاه‌ها حتی به شکل موقتی نیز نشده است (اقتصاد نیوز؛ 1396).

9-2- اثر زلزله بر شهرک‌های صنعتی

چنانچه پیشتر نیز بدان اشاره شد، شهرک‌های صنعتی استان البرز رقم اشتغال‌زایی تقریباً قابل‌توجهی را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به احتمال بودن زلزله به دلیل وجود گسل فعال اشتهارد، کلیه ساخت‌وسازهای این شهرک‌ها باید طبق قوانین و مقررات مهندسی انجام‌شده و توانایی تحمل زمین‌لرزه‌هایی با شدتی مطابق گسل ناحیه را داشته باشد؛ در غیر این صورت منجر به وقوع تبعات بسیار سنگینی از جمله بیکاری هزاران نفر، مهاجرت به مرکز

از منظر دیگر طی تحقیقی در سال 1392 در شهرستان ورزقان اثرات اقتصادی و معیشتی زمین‌لرزه مربوط به این شهرستان که از طریق پرسشنامه و نظرسنجی از مردم دریافت گردید، در چند دسته تغییر وضعیت الگوی مصرف مواد غذایی، تغییرات شغلی، کاهش میزان بهره‌وری، برهم خوردن تعادل در روابط اقتصادی منطقه، تحول در نقش‌های اقتصادی و تجاری، عدم دسترسی به خدمات بهداشتی، مختل شدن ارتباطات اجتماعی و کاهش امکانات ارتباطی، اختلال در سرمایه‌گذاری، از دست رفتن اموال و دارایی، کاهش رضایت از زندگی شغلی و عدم دسترسی به غذای کافی و مناسب تقسیم‌بندی شده که نقش هرکدام با توجه به ضریب وزنی آن مشخص گردیده است و این ضرایب برای مناطق مختلف ممکن است متفاوت باشند (حیدری ساربان، وکیل؛ 1392).

9-1- اثر زلزله بر گسل‌های بازار مسکن

به نقل از «خبرگزاری اقتصادنیوز» به‌رغم مطرح‌شدن شائبه بروز تنش در پی وقوع زمین‌لرزه‌های زنجیره‌ای بر بازار معاملات مسکن، آمارهای اولیه از حجم معاملات در 10 روز نخست زمستان نشان‌دهنده مقاوم بودن بازار مسکن در برابر اثرات روانی ناشی از زلزله‌های اخیر بوده و تاثیر زلزله‌های اخیر صرفاً در حد نویز در مناطق خاص بوده است. ردیابی اثر زلزله بر وضعیت بازار مسکن از دو مسیر تحقیقات میدانی از واسطه‌های ملکی و آمار معاملات مسکن در دهه اول دی‌ماه حاکی از مقاوم بودن بازار مسکن در برابر اثرات نیروی زیرزمینی بوده و همچنان در مسیر رشد معاملات قرار دارد.

مشاوران املاک مناطق مختلف پیش‌بینی می‌کنند اگر زلزله‌ها ادامه پیدا کنند و نگرانی نسبت به تخریب ساختمان‌ها در اثر زلزله بزرگ احتمالی شدت یابد، این موضع می‌تواند روی رفتار آتی خریداران مسکن اثر بگذارد؛ بدین معنا که نویز زلزله بر بازار مسکن می‌تواند بر مناطق بیشتری نیز به شکل فراگیر شدن پرسش درباره مقاومت بنا در برابر زلزله نمود پیدا کند. به باور واسطه‌ها، پیامد فراگیر شدن پرسش لرزه‌ای در بازار مسکن می‌تواند کاهش محسوس حجم معاملات آپارتمان باشد. علت پیش‌بینی دلالتان ملکی را باید در این موضوع جستجو کرد که آنها به‌عنوان حلقه واسطه میان سازنده و خریداران، از کم و کیف وضعیت ساخت‌وسازها مطلع بوده و می‌دانند اگر پرسش درباره ضد زلزله بودن ساختمان فراگیر شود، راهی برای ارائه پاسخ مستند به آن وجود ندارد و در نتیجه پرسشگران در زمینه کیفیت ساخت‌وساز به اطمینان نخواهند رسید. این نبود اطمینان قطعاً موجب تاخیر در خرید شده و نتیجه آن کاهش حجم معاملات خواهد بود.



استان و یا استان تهران و ایجاد معضلاتی همچون بزهکاری و مواردی از این قبیل می‌گردد.

10- ابعاد اجتماعی-سیاسی زلزله

10-1- ابعاد اجتماعی

از دیگر عوامل موثر حین وقوع زمین‌لرزه، اثرات اجتماعی و خویشاوندی آن می‌باشد که ابعاد مختلف این موضوع نیز در تحقیقی که توسط حیدری در سال 1392 در شهرستان ورزقان مورد بررسی قرار گرفت که شامل مختل شدن رابطه خانوادگی، ازهم‌گسیختگی اجتماعی، صدمه شدید به شبکه‌های اجتماعی، کاهش انسجام و تعاملات بین افراد، بی‌خانمان شدن و احساس ناامنی فردی و اجتماعی، فوت نزدیکان و فامیل و کاهش تمایلات اجتماعی است که نقش هر کدام با توجه به پرسشنامه‌هایی که در محل پر می‌شوند به صورت ضریب وزنی مورد بررسی قرار می‌گیرد. (حیدری ساریان، وکیل؛ 1392).

10-2- ابعاد سیاسی

روی هم رفته، در صورتی که نظام اجتماعی شهری (که سیستم سیاسی در قالب آن فعالیت می‌کند) دارای ساختار قدرتمندی نباشد، وقوع زلزله و حوادث پس از آن در شهر، نه تنها بحران‌زا خواهد شد؛ بلکه فرصت مناسبی برای احیاء ضعف‌های سیستم سیاسی پدید می‌آورد؛ اما در جهت عکس، ساختار شهری نامناسب و ضعیف به طور بالقوه نظام سیاسی را نیز مورد تهدید قرار می‌دهد. در صورت بروز یک حادثه انسانی مثل جنگ و یا طبیعی مثل زلزله، بحران‌های متعددی نظام سیاسی را دامن‌گیر می‌کنند (هریسون و همکاران، 1387، ص 170).

1- ظهور گروه‌های لمپن مخالف نظام و آسیب‌پذیری نظام سیاسی احتمال این‌که بعد از زلزله، بحرانی به اسم ظهور گروه‌های لمپن در عرصه حیات اجتماعی به منصف ظهور برسد، بسیار زیاد است. یکی از خصوصیات لمپن‌های اجتماعی، محرومیت است. دومین ویژگی لمپن‌های اجتماعی، فاصله فرهنگی که با قشرهای دیگر دارند، می‌باشد. لمپن‌های اجتماعی عموماً دارای فرهنگ منحط، فاسد، دزدی، تکدی‌گری، لابی‌گری، انگل بودن، جهل، خرافی بودن، خشونت و انحراف جنسی می‌باشند. طبق تحلیل‌های مارکسیستی، لمپن‌ها به قشری اطلاق می‌شوند که در عین محرومیت شدید اقتصادی، فاقد نقش تولیدی هستند و به سبب ناآگاهی حاکم بر جامعه، خصلت‌های طبقاتی خود را از دست داده‌اند و به فساد و انحطاط دچار شده‌اند (بشیری، 1374، ص 20).

اکثر این افراد و یا گروه‌ها با انگیزه‌های مادی وارد عمل می‌شوند ولی در ادامه احتمالاً تحت القاء و خواست افراد و یا گروه‌های هدایت‌کننده داخل و خارج با تطمیع‌های مالی وارد عرصه خرابکاری‌های سیاسی شده و در راستای نیات و انگیزه‌های گروه‌های هدایت‌کننده به نظام سیاسی ضربه می‌زنند. اسکان موقت به‌ویژه در مراحل آغازین همراه با هرج‌ومرج، نارضایتی‌های گسترده مردم، یاس و ناامیدی، اضطراب و استرس ناشی از وضعیت احتمالی آینده و غم و اندوه از دست رفتن اعضا خانواده یا مال و اموال است. این وضعیت در نبود یک مدیریت سازمان‌یافته، شرایط را برای فعالیت گروه‌های لمپن در ضربه زدن به نظام سیاسی فراهم می‌کند. لمپن‌ها ممکن است به چند شکل وارد عمل شوند: مثلاً این گروه‌ها با ایجاد آشوب و تنش در میان جمعیت حاشیه‌نشین می‌توانند، موج نارضایتی‌های نسبی مردم را از عمل کرد ضعیف نظام در امداد رسانی به موقع دامن زده و شرایط را برای آشوب‌های سیاسی فراهم کنند. با توجه به این‌که در این زمان سایر ارکان نظام سیاسی و به‌ویژه مراکز نظامی-امنیتی نیز دچار آسیب شده‌اند، آشوب‌ها و تنش‌های سیاسی به راحتی می‌تواند شعله‌ور شده و کل جامعه را درگیرد. در سطحی گسترده‌تر، این گروه‌ها ممکن است با هدف راه‌اندازی انقلاب‌های سیاسی وارد عمل می‌شوند.

2- ناامنی‌های اجتماعی شهری و پیامدهای سیاسی آنها به‌طور کلی ناامنی‌های اجتماعی ناشی از زلزله در دو سطح قابل‌مطالعه است. نخست ناامنی‌هایی که احتمالاً در فقدان مرکز نظامی-امنیتی در قالب فساد، قتل و غارت ایجاد می‌شوند و دوم ناامنی‌هایی که ناشی از شرایط وقوع زلزله و همچنین مدیریت آن است.

در فقدان مراکز نظامی-امنیتی و فضای متشنج پس از زلزله، عرصه مناسبی برای انجام اقدامات خرابکارانه ضد نظام فراهم می‌شود. در این شرایط سیستم سیاسی از جانب هر دو محیط اجتماعی داخلی و محیط خارجی مورد تهدید واقع می‌شود. در عرصه داخلی، در صورتی که نهادها و مراکز نظامی-امنیتی در اثر زلزله تخریب و نظام امنیتی شهر دچار ناکارکردی شده باشد، ناامنی سیاسی بر محیط اجتماعی مستولی شده و فضا را برای ظهور سایر بحران‌های سیاسی-اجتماعی مهیا می‌سازد. در چنین شرایطی، فرصت مناسبی برای ظهور و یا قد برافراشتن گروه‌های معارض نظام ایجاد می‌شود. (عنبری، 1378، ص 76).

در ترکیب جمعیتی استان البرز، وجود گروه‌های قومی و نژادی مختلفی دیده می‌شود که در شرایط بحرانی پس از زلزله ممکن است منجر به اختلافات نژادی-قومی و جنگ داخلی شود. کرج محل سکونت سازمان‌یافته‌ترین گروه‌های اجتماعی و باندهای سارقین و عاملین فساد است. این مسئله را می‌توان تنها با مطالعه



معرض تحریکات گروه‌های سیاسی معارض قرار می‌گیرد. ازدحام جمعیت در حاشیه با تحریک گروه‌های معارض می‌تواند تولید آشوب، تنش و یا حتی انقلاب‌های سیاسی کند. جمعیت عمده‌ای از تهران در صورت زلزله شدید در حاشیه‌ها اسکان داده می‌شوند. غیرازاین، تعداد کثیری از شهرستان‌ها جهت یاری اقوام و آشنایان به این جمعیت اضافه می‌شوند. بنابراین ازدحام شدید جمعیت در مراکز اسکان موقت قدرت کنترل و مدیریت صحیح را سلب خواهد کرد و پتانسیل‌های لازم را برای بروز آشوب و تنش سیاسی پدید می‌آورد.

11- ابعاد زمین‌شناختی

11-1- گسل‌های مسبب زمین‌لرزه ملارد

به گزارش «خبرگزاری علم و فناوری» از اصفهان؛ همایون صفایی رئیس دانشکده علوم و استاد زمین‌شناسی دانشگاه اصفهان در گفتگو با خبرنگار علم و فناوری، اظهار داشت: گسل‌های مسبب زمین‌لرزه ملارد استان البرز را شناسایی کرده و در جلسه متخصصین و اساتید برجسته کشوری در حوزه زلزله‌شناسی با حضور عبدالرضا رحمانی فضلی وزیر کشور در عصر چهارشنبه ۶ دی‌ماه ارائه شده است. وی با یادآوری این‌که زمین‌لرزه‌ای که در 29 آذرماه امسال در ملارد استان البرز با بزرگی 2/5 ریشتر روی داد، مناطقی از جمله شهرهای تهران و کرج را لرزاند و موجب نگرانی مردم شد، تصریح کرد: موقعیت و سازوکار این زمین‌لرزه با گسل‌های معرفی‌شده در نقشه گسل‌های فعال ایران هماهنگ نبوده و لذا ضرورت یافت تا با بررسی دقیق‌تر، گسل مسبب این زمین‌لرزه شناسایی شود.

با پردازش داده‌های رقومی ماهواره‌ای منطقه و همچنین داده‌های پی‌سنگ مغناطیسی اثر گسل‌ها بر روی سطح زمین و همچنین در اعماق بررسی شد و بر این اساس تعدادی از گسل‌ها از جمله گسل مسبب زمین‌لرزه که در نقشه گسل‌های فعال ایران معرفی نشده بود، شناسایی شدند. برخلاف نظرات قبلی که ادامه گسل شمال تهران با چرخش حدود 50 درجه از شمال شهرستان کرج عبور داده می‌شد، ادامه گسل شمال تهران در دشت‌های جنوبی کرج شناسایی شده و مشخص شد که این گسل به گسل ایپیک می‌پیوندد.

رئیس دانشکده علوم دانشگاه اصفهان، اذعان کرد: در نقشه گسل‌های فعال ایران گسل‌های شناسایی‌شده در این مطالعه و همچنین ادامه غربی گسل شمال تهران در دشت‌های جنوب کرج تشخیص داده نشده بودند. این متخصص تکتونیک، خبرداد: گسل رباط کریم با طول بیش از 100 کیلومتر و

نشریات روزانه و هفتگی این شهر در مورد میزان فساد ایجادشده درک کرد. تصور این وضعیت در شرایطی که امنیت دولت کاملاً برقرار است، ناخواسته این فکر را به ذهن متبادر می‌کند که در شرایط هرج‌ومرج گونه پس از زلزله و در نبود امنیت کامل وضعی پیش خواهد آمد.

3- مهاجرت، انبوه جمعیت و پیامدهای سیاسی آنها

انبوه و ازدحام جمعیت در شرایط ضعف حاکمیت مرکزی و در فضایی که قدرت تحریک و تهییج افکار عمومی از جانب مخالفان نظام در داخل و خارج وجود دارد، یکی از آسیب‌های سیستم سیاسی در دوره بحران پس از زلزله قلمداد می‌شود. به گفته جامعه شناسان در چنین شرایطی، مردم ممکن است کنش‌های متفاوت رفتاری نشان دهند. این کنش‌های متفاوت درهرحال می‌تواند نظام سیاسی را آسیب‌پذیر سازد.

چراکه بعد از زلزله به دلیل مهاجرت بی‌رویه‌ای که به این شهر خواهد شد، احتمال افزایش غیرمنتظره جمعیت وجود دارد. عده‌ای به قصد کمک کردن به اقوام و خبر گرفتن از اوضاع و احوال بستگان به این شهر مسافرت می‌کنند، عده‌ای به دلیل امداد و نجات و کمک به مردم آسیب‌دیده و عده‌ای برای به دست آوردن منافع فردی و سودجویی وارد کرج می‌شوند، مانند آنچه در بم اتفاق افتاد (عنبری، 1378، ص 76). درهرحال به دلیل مهاجرت، با افزایش و تراکم شدید جمعیت مواجه خواهیم شد.

در چنین فضایی احتمال دارد افراد و یا گروه‌های مخالف ظهور کرده و تحریکات گسترده‌ای علیه نظام سیاسی ایجاد کنند. زیرا این گروه‌ها به چنین فضاهایی نیاز دارند و استفاده از آن را به دلیل صرف کمترین هزینه و کمترین زمان، بهترین موقعیت برای پیش بردن اهداف خود می‌دانند.

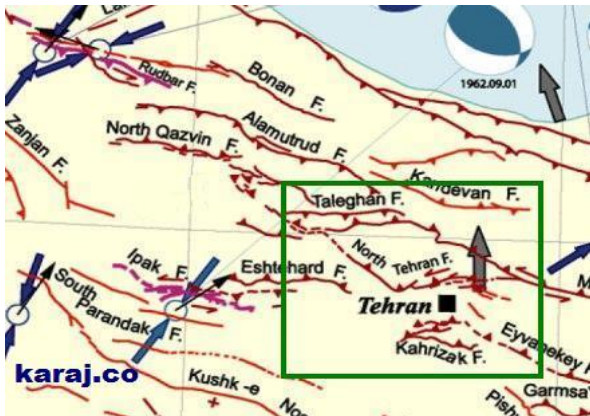
ازدحام جمعیت، امکانات مادی زیاد، پول و ثروت رهاشده ناشی از تخریب زلزله و عدم مدیریت صحیح، افراد را جذب می‌کند. انبوه جمعیت و کمک‌رسانی به آسیب دیدگان بهانه مناسبی برای افراد است. قتل، غارت، فساد که در ذیل مقوله ناامنی اجتماعی قرار می‌گیرند، پیامدهای این وضعیت هستند.

4- اسکان موقت و آسیب‌های سیاسی آن

یکی از تبعات شهری زلزله احتمالی، اسکان موقت و آسیب‌ها و یا فرصت‌های سیاسی برآمده از آن است. فرض اصلی این است که اسکان موقت ایجادشده بعد از زلزله احتمالی به‌خودی‌خود برای نظام سیاسی تهدید محسوب نمی‌شود، بلکه در جهت عکس پتانسیل آن را نیز دارد که به‌عنوان ابزاری در جهت تقویت پایه‌های مشروعیتی نظام و فائق آمدن بر بحران‌های سیاسی زلزله نیز مورد استفاده قرار گیرد (ناطق الهی، 1379، ص 127-130)

جمعیت زیاد، چنان‌که اشاره شد، علاوه بر ایجاد انگیزش‌های سیاسی به لحاظ مدیریتی نیز قابل کنترل نیست و به‌راحتی در

اگرچه برخی از نشانه‌ها به‌عنوان پیش‌زمینه احتمالی وقوع زمین‌لرزه معرفی شده‌اند، اما پیش‌بینی فعالیت‌های لرزه‌ای با سطح دانش امروز بشر مقدور نیست و مسائلی که توسط متخصصین عنوان می‌شود، همگی برحسب احتمالات است و متأسفانه در این زمینه حتی افراد غیرمتخصص نیز نظر می‌دهند (درویش زاده، علی؛ 1370). در این خصوص نیز با توجه به تحریک شدن گسل‌ها در منطقه البرز، مردم به‌خصوص ساکنین شهر کرج و اطراف آن باید آمادگی لازم را داشته باشند. گسل ماهدشت با توجه به تهارتی که با گسل‌های دیگر همچون گسل ایپک و اشتهارد دارد، می‌تواند سبب زلزله بزرگ‌تری در تهران و البرز شود. همچنین با توجه به سابقه زلزله‌های شدید در اثر فعالیت گسل اشتهارد، امکان تاثیرپذیری تهران و صدمات جبران‌ناپذیر نیز در مورد آن وجود دارد.



عکس 3- نقشه گسل‌های محدوده استان البرز و تهران

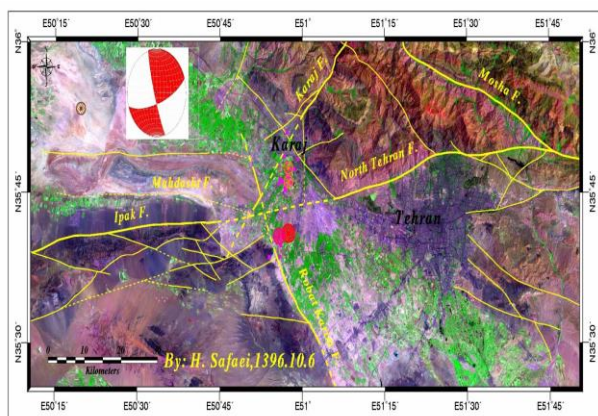
12- نتیجه‌گیری

از آنجاکه ایران بر روی کمربند زلزله واقع شده و گسل‌های فراوانی در آن وجود دارد، بنابراین فعالیت گسل‌ها و وقوع زلزله در ایران اجتناب‌ناپذیر است. استان البرز نیز با داشتن چندین گسل فعال و نیمه فعال از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به تاریخچه زمین‌لرزه‌های مرگبار در این منطقه، لذا در خصوص اقدامات پیشگیرانه خصوصاً در حوزه ساخت‌وساز باید حداکثر توان را در دستورالعمل‌های اجرایی به کاربرد. فقر باعث اسکان بی‌رویه و ساخت‌وسازهای بدون کنترل و باکیفیت پایین در حاشیه شهرها می‌شود که خود در هنگام فعالیت گسل‌ها و وقوع زلزله فاجعه‌آمیز خواهد شد.

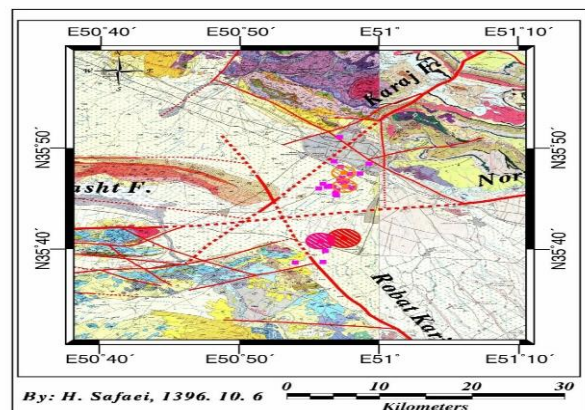
خسارات وارده در اثر زلزله جنبه‌های مختلفی دارند که از آن جمله می‌توان به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی-سیاسی و زمین‌شناسی اشاره نمود. از حیث ابعاد اقتصادی خسارات وارده به دو گروه خسارات مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شوند. خسارات مستقیم

راستای Az160 (نزدیک به شمالی- جنوبی) مسبب زمین‌لرزه اصلی و تعداد زیادی از پیش‌لرزه‌ها و پس‌لرزه‌های این زمین‌لرزه بوده است. در بررسی‌های تخصصی انجام‌شده، گسل دیگری نیز شناسایی نموده که به نام گسل کرج نام‌گذاری شده است.

گسل کرج با طول بیش از 70 کیلومتر و راستای Az45 (شمال شرقی- جنوب غربی) از زیر شهر کرج عبور می‌کند و احتمالاً در ایجاد برخی زمین‌لرزه‌های کوچک‌تر نقش داشته است. معمولاً در محل تلاقی گسل‌ها فعالیت‌های لرزه‌ای بیشتری روی می‌دهد. در اینجا نیز در محل تداخل سه گسل رباط‌کریم، گسل کرج و ادامه گسل شمال تهران فعالیت‌های لرزه‌ای اخیر روی داده است.



عکس 1- تصویر ماهواره‌ای محدوده شهرهای تهران و کرج به همراه گسل‌های شناسایی‌شده و زمین‌لرزه‌های بالای 2 ریشتر آذرماه و دی‌ماه 96 به همراه سازوکار زمین‌لرزه اصل



عکس 2- نقشه‌های زمین‌شناسی تهران و کرج به مقیاس 1/100000 به همراه گسل‌های شناسایی‌شده و زمین‌لرزه‌های بالای 2 ریشتر آذرماه و دی‌ماه 96، بخش‌هایی از این دو گسل در نقشه‌ها از قبل شناسایی شده‌اند

پیش‌بینی زمین‌لرزه و اثرگذاری گسل‌ها بر یکدیگر



رفتار پس از وقوع زلزله از طریق رسانه‌ها، فرهنگ‌سازی صبر و شکیبایی بیشتر با الگو گرفتن از کشورهای همچون ژاپن و همچنین در بحث سخت‌افزاری، ایجاد ایستگاه‌های کمک‌رسانی در مواقع ضروری برای برخی شهرستان‌ها همچون اشتهارد، کمک‌رسانی سریع‌تر به افراد زلزله‌زده و استحکام بخشیدن به مراکز نظامی جهت جلوگیری از تخریب سریع آنها و افتادن زمام امور به دست گروه‌های معاند می‌توانند در دستور کار قرار گیرند.

در مورد پیش‌بینی زمین‌لرزه، هرچند که برخی شواهدی را به‌عنوان پیش‌زمینه آن معرفی می‌کنند، اما هنوز دانشمندان این فرضیات را قطعی ندانسته و همچنین تکنولوژی‌های امروزی، هنوز از این قابلیت برخوردار نیستند. از طرفی گسل‌های استان به دلیل نزدیکی به یکدیگر، می‌توانند بر روی یکدیگر اثرگذار باشند؛ بنابراین در حال حاضر ایجاد آمادگی لازم در افراد جامعه برای مواجهه به چنین پدیده‌ای از مهم‌ترین مسائل مدنظر است.

مراجع

- [1] آسیموف، آیزاک (پاییز 1374) زمین‌لرزه (مجموعه نگاهی به تاریخ علم)، ترجمه نسرين امير حسینی، انتشارات فاطمی، چاپ ششم
- [2] اقتصاد نیوز، 1396. اثر زلزله بر گسل‌های بازار مسکن تهران. کد خبر ۱۹۶۷۹۶
- [3] بربریان، م.، قرشی، م.، ارژنگ روش، ب. و مهاجر اشجعی، ا. 1364 - پژوهش و بررسی ژرف نو زمین‌ساخت، لرزه‌زمین‌ساخت و خطر زمین‌لرزه - گسلش در گستره تهران و پیرامون، گزارش 56، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- [4] بربریان، م.، قرشی، م.، ارژنگ روش، ب. و مهاجر اشجعی، ا. 1371 - پژوهش و بررسی ژرف نو زمین‌ساخت، لرزه‌زمین‌ساخت و خطر زمین‌لرزه - گسلش در گستره قزوین بزرگ و پیرامون، گزارش 61، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- [5] بشیریه، حسین (1374)، دولت عقل، گفتارهایی در جامعه‌شناسی سیاسی، تهران، نشر موسسه علوم نوین.
- [6] پورکرمانی، محسن و آری، مهران. (1376). سایزموکتونیک (لرزه ساخت)، انتشارات مهندسين مشاور دز آب.
- [7] حسینی نسب، ابراهیم. (1374). ابعاد اقتصادی زمین‌لرزه. دومین کنفرانس بین‌المللی لرزه‌نگاری و مهندسی زمین‌لرزه.
- [8] احدی ساربان، وکیل. (1392). تحلیل اثرات وقوع زلزله در مناطق روستایی شهرستان ورزقان (مطالعه موردی: دهستان ازومدل شمالی). ژورنال جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره یازدهم، ص 41-60
- [9] درویش زاده، علی. (1370). زمین‌شناسی ایران، چاپ اول، انتشارات امیرکبیر تهران.
- [10] زمردیان، محمدجعفر. (1381). ژئومورفولوژی ایران، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- [11] عنبری، موسی. (1378). بررسی عملکرد اجتماع سازمانی امداد و نجات در مدیریت فاجعه بم. انتشار یافته در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.

(مانند تخریب ساختمان‌ها، بسته شدن مغازه‌ها و ...) بلافاصله پس از وقوع زمین‌لرزه و خسارات غیرمستقیم (کاهش تقاضا و کاهش خرید کالا توسط افرادی که شغل از دست داده‌اند) از ناحیه واکنش‌های زنجیره‌ای اقتصاد به خسارات مستقیم ایجاد می‌شوند. فلذا ابعاد اقتصادی زمین‌لرزه فقط محدود به تخریب مسکن نیست ولی بازسازی مسکن‌های تخریب‌شده یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های اقتصادی پس از وقوع زمین‌لرزه می‌باشد. زلزله‌های اخیر اثری روی بازار قیمت مسکن نداشته؛ اما زمین‌لرزه‌های منجر به تخریب، به علت ایجاد اثرات روانی بر مشتری و ایجاد حساسیت بر نوع ساخت‌وساز، موجب کاهش تقاضا در برخی مناطق و به تبع آن رکود قیمت خواهد شد.

با توجه به وجود بافت‌های قدیمی در اکثر مناطق استان خصوصا روستاها و برخی شهرستان‌ها، وقوع زمین‌لرزه‌ای بزرگ می‌تواند فاجعه‌آفرین باشد. وجود شهرک‌های صنعتی بزرگ و اشتغال افراد بومی و غیربومی یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های استان البرز می‌باشد؛ اما در صورت عدم رعایت قوانین و مقررات ایمنی، در چنین مواقعی شاهد از بین رفتن این سرمایه‌ها خواهیم بود که از تبعات آن می‌توان به ایجاد مشکلات اقتصادی - معیشتی خانواده‌ها، مهاجرت هزاران نفر به مرکز استان و از بین رفتن توازن جمعیتی و بروز جرم و جنایت اشاره نمود.

ابعاد اجتماعی، از دیگر عوامل موثر حین بروز زمین‌لرزه هستند که شامل مختل شدن رابطه خانوادگی و مواردی از این قبیل می‌باشد. نبود امکانات کافی در این مواقع باعث بروز خشونت‌های اجتماعی در سطح جامعه می‌گردد. از دیگر عوامل موثر حین بروز زمین‌لرزه، ابعاد سیاسی است که در صورت عدم مدیریت صحیح، بحران‌های متعددی می‌توانند یک نظام سیاسی را موردتهاجم قرار دهند. از جمله این بحران‌ها می‌توان به ظهور گروه‌های لمپن مخالف نظام، ناامنی‌های اجتماعی شهری، تهییج افکار عمومی در اثر مهاجرت و ازدحام جمعیت و همچنین آسیب فکری به افراد دارای اسکان موقت توسط گروه‌های معارض اشاره نمود. وجود زندان‌های قدیمی نیز از دیگر عواملی است که باعث آسیب‌پذیری بیشتر البرز می‌گردد، چراکه در صورت تخریب و فرار زندانیان شاهد تشدید جرم‌هایی همچون قتل، سرقت و ... خواهیم بود.

هرچند برخی از عوامل موردبررسی، اجتناب‌ناپذیر هستند؛ اما می‌توان برخی آسیب‌های احتمالی زلزله را با مدیریت مناسب از رسیدن به مرحله بحران جلوگیری نمود. به‌عنوان مثال ساخت‌وسازهای اصولی از جمله مواردی است که علاوه بر کاهش خسارات اقتصادی، از ایجاد آسیب‌های جسمی، روحی و روانی ناشی از زلزله تا حد زیادی جلوگیری می‌کند. ابعاد سیاسی زمین‌لرزه نه‌تنها در سطح استان بلکه در سطح کشور نیز تبعاتی دارند. در این بخش اقدامات پیشگیرانه‌ای از قبیل آموزش صحیح

- [12] مناطق الهی، فریبرز (1379)، مدیریت بحران زمین‌لرزه ابر شهرها (بارویکردی به برنامه‌ریزی مدیریت بحران: زمین‌لرزه شهر تهران)، نشر پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.
- [13] اهریسون، جفری و کارون، جان (1378)، مدیریت استراتژیک، ترجمه بهروز فاطمی، تهران نشر آبتین

[14] Rieben, E.H., 1966. Geological observation on alluvial deposits in Northern Iran. Geol. surv. Iran .9, 39p