

بسمه تعالی



پژوهشکده سوانح طبیعی

گروه پژوهشی مدیریت بحران

عنوان:

گزارش اولیه زمین لرزه ۱۶ دی ماه ۱۳۹۷ گیلانغرب در استان کرمانشاه

ارائه دهنده:

مینا بهزاد (کارشناس پژوهشی)

فهرست:

صفحه

- ۱- مقدمه و کلیات ۳
- ۲- سابقه لرزه خیزی منطقه مورد مطالعه ۵
- ۳- پارامترهای لرزه خیزی ۷
- ۴- اثرات ناشی از زمین لرزه ۱۰
- ۵- نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۰
- ۶- تشکر و قدردانی ۱۰
- ۷- منابع ۱۱

۱- مقدمه و کلیات:

۱-۱ زمان و موقعیت وقوع زمین لرزه:

زمین لرزه گیلانغرب عصر ۱۶ دی ماه ۱۳۹۷ با توجه به اعلام موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران در ساعت ۱۷:۱۱:۵۹ رخ داد. کانون سطحی این زمین لرزه در فاصله ۲۳ کیلومتری گیلانغرب، ۳۱ کیلومتری سومار و ۳۸ کیلومتری سرپل ذهاب به ثبت رسید. نزدیک ترین شهرهای استان کرمانشاه به کانون این زمین لرزه سومار در فاصله ۲۹ کیلومتری، گیلانغرب در فاصله ۳۰ کیلومتری و سرپل ذهاب در فاصله ۳۱ کیلومتری به ثبت رسیده است.



شکل ۱: نقشه منطقه زلزله زده و کانون سطحی زمین لرزه ۱۶ دی ماه ۱۳۹۷

۱-۲ اطلاعات اولیه در مورد زمین لرزه:

از آنجا که رومرکز این زمین لرزه، خالی از سکنه بود، تخریب سازه ها به شکل مشخص در منطقه به جز موارد محدودی آن هم در سازه های ناپایدار گزارش نگردید. با این حال به دلیل عمق کانونی نزدیک به سطح زمین، شدت این زمین لرزه در شهر کرمانشاه (در فاصله ۱۳۸ کیلومتری رومرکز زمین لرزه) به خوبی احساس شد و موجب خروج مردم از منازل در این شهر و شهرهای نزدیک به کانون زمین لرزه گردید. با توجه به اینکه کانون سطحی زمین لرزه در نزدیکی مرز استان کرمانشاه و ایلام گزارش گردید، نزدیکترین مرکز استان به کانون این زمین لرزه، ایلام در فاصله ۹۵ کیلومتری بود.

۱-۳ کلیاتی در مورد منطقه زلزله زده:

گیلانغرب یکی از شهرستان های واقع در غرب استان کرمانشاه است که در طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۵۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۷ دقیقه در غرب و جنوب استان کرمانشاه واقع گردیده است. این شهرستان از طرف شمال به سرپل ذهاب و کرند، از شمال شرق و شرق و جنوب شرق به اسلام آباد غرب و گردنه قلاج و سرابله و ایوان غرب و ایلام و از طرف جنوب و جنوب غرب به سومار، مندلی و در غرب به نفت شهر و قصر شیرین محدود گردیده است. گیلانغرب جمعیتی نزدیک به ۷۰ هزار نفر را در خود جای داده است و متشکل از دو بخش گواور و مرکزی، دو شهر گیلانغرب و سرمست، ۶ دهستان و ۲۰۲ روستاست که هم اکنون ۱۹۴ روستای آن دارای سکنه هستند.



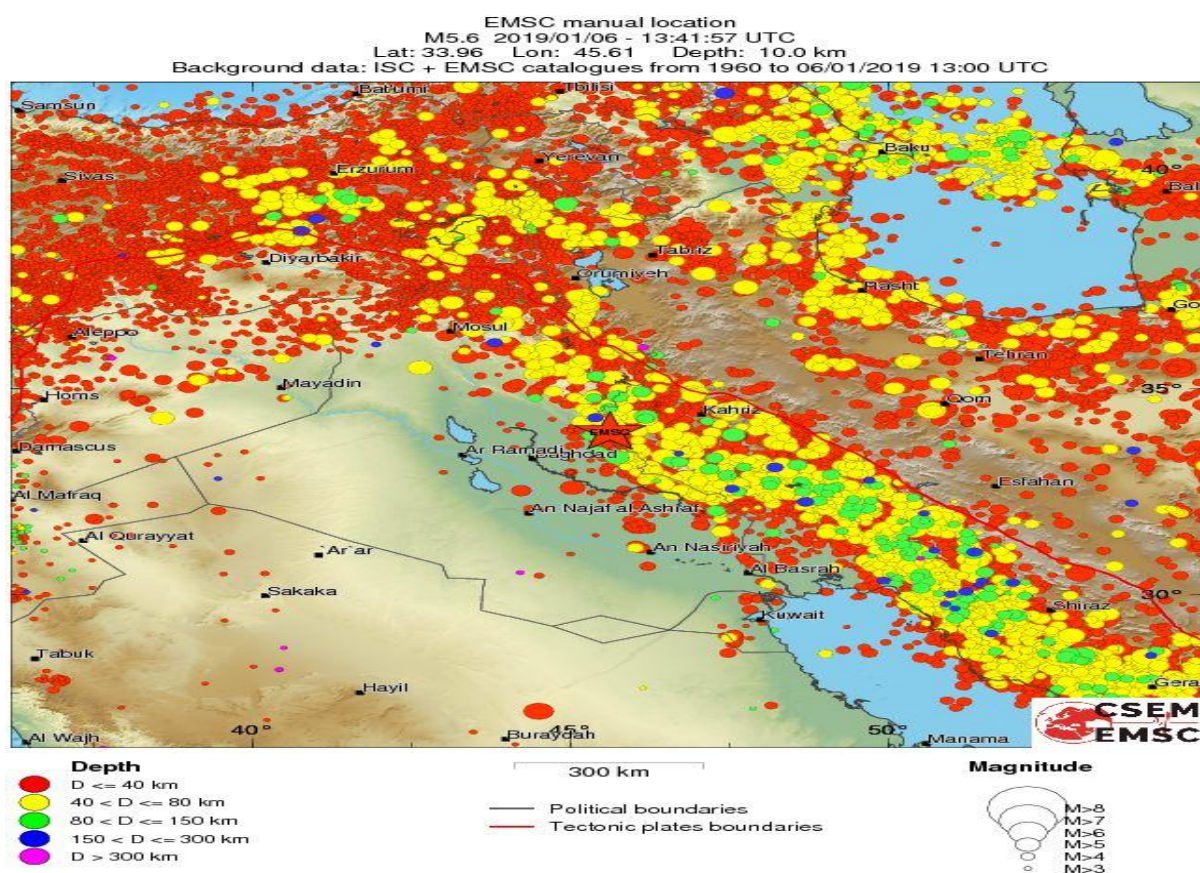
شکل ۲: نقشه شهرستان های استان کرمانشاه

۴-۱ آب و هوا و اقلیم منطقه زلزله زده:

گیلانغرب در ارتفاع ۸۰۴ متری از سطح دریا واقع شده است و جز مناطق گرمسیر استان محسوب می شود. این شهر مرکز شهرستان گیلانغرب به حساب آمده و بر سر مسیر اصلی قصرشیرین-ایلام است و کل استان ایلام را به مرز خسروی و گذرگاه مرزی پرویزخان وصل می کند. در سمت شرقی این شهرستان هوا سردتر و در سمت غرب و جنوب غربی آن هوا گرم تر است. در سال های اخیر تعداد روزهایی که فضای جنوب و غرب کشور و بالطبع هوای منطقه گیلانغرب تحت تأثیر توده های هوای آلوده و گرد و غبار و مضرات ناشی از آن قرار گرفته، افزایش یافته است.

۲- سابقه لرزه خیزی منطقه مورد مطالعه:

محدوده غرب ایران به دلیل قرارگیری در زون زاگرس همواره با رخداد زمین لرزه های متعدد با بزرگی متوسط شناخته شده است (توکلی، ۱۳۷۸). شکل ۳ تمرکز زمین لرزه های متعدد در این منطقه و مناطق اطراف آن را به تفکیک بزرگی و عمق کانونی زمین لرزه ها در محدوده زاگرس را نشان می دهد. در شکل تنوع عمق کانونی زمین لرزه ها در مقایسه با دیگر مناطق مشخص شده در نقشه ایران و محدوده شمال غربی ترکیه به شکل مشخصی نشان داده شده است. این تغییرات عمق، که نشان از ناهمگنی پوسته در این محدوده می باشد را می توان ناشی از محل تماس دو صفحه قاره ای در پهنه زاگرس دانست (آقاباتی، ۱۳۸۴).



شکل ۳: پراکندگی زمین لرزه های بزرگتر از ۵ در ۱۰۰ سال اخیر در محدوده کانون زمین لرزه و مناطق اطراف

(منبع: EMSC)

۲-۱ زمین لرزه های مهم در منطقه:

آخرین زمین لرزه بزرگ رخ داده در این محدوده به ۴۲ روز قبل از رخداد زمین لرزه اخیر برمی گردد که با بزرگی ۶/۴ در مقیاس بزرگی گشتاوری در ۲۵ کیلومتری شمال غرب این زمین لرزه رخ داد. تمامی زمین لرزه های رخ داده در ۱۳ ماه اخیر در این منطقه در پی زمین لرزه بزرگ کرمانشاه با بزرگی ۷/۳ در مقیاس بزرگی گشتاوری در ۲۱ آبان ماه سال گذشته به وقوع پیوسته است. زمین لرزه اصلی یاد شده در ۱۱ کیلومتری بخش ازگله و ۳۲ کیلومتری شهرستان سرپل ذهاب در عمق ۱۱ کیلومتری غرب کرمانشاه به وقوع پیوست که ۶۲۰ کشته و ۱۲ هزار و ۳۸۶ مصدوم داشت. این زلزله به ۱۰ شهرستان و یک هزار و ۹۳۰ روستای استان کرمانشاه خسارت وارد کرد و براساس ارزیابی بنیاد مسکن انقلاب اسلامی حدود ۱۰۰ هزار واحد مسکونی شهری و روستایی آسیب کلی و جزئی دیدند.

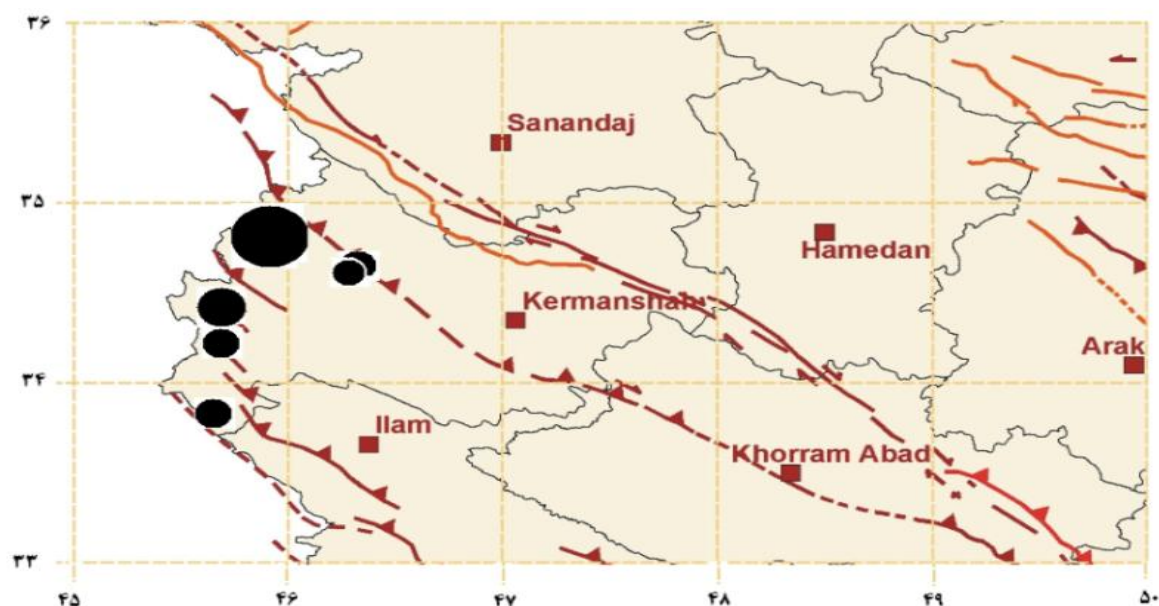
پس از رخداد زمین لرزه ۷/۳ در مقیاس بزرگی گشتاوری در ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۶ پنج زمین لرزه با بزرگی بیش از ۵/۵ در شعاع ۱۰۰ کیلومتری کانون زمین لرزه اصلی رخ داد که برخی از این زمین لرزه ها را می توان به عنوان پس لرزه زمین لرزه یاد شده و برخی را حاصل القای تنش ناشی از این زمین لرزه در مناطق اطراف رومرکز دانست.

جدول ۱: پارامترهای مبنایی زمین لرزه های بزرگتر از ۵/۵ برای ۱۳ ماه گذشته در استان کرمانشاه بعد از رخداد زمین لرزه ۲۱ آبان ۱۳۹۶ (منبع: IRSC)

منطقه	بزرگی	عمق (کیلومتر)	طول جغرافیایی (شرقی)	عرض جغرافیایی (شمالی)	زمان وقوع به وقت محلی
سومار، کرمانشاه *	۵.۶	۸	۴۵.۷۴۱	۳۳.۷۷۸	۱۳۹۶-۱۰-۲۱ ۱۰:۲۹:۳۱.۱
تازه آباد، کرمانشاه *	۵.۹	۸	۴۶.۲۵۱	۳۴.۶۵۴	۱۳۹۷-۰۴-۳۱ ۱۴:۳۷:۲۵.۴
کرمانشاه	۵.۹	۸	۴۶.۲۲	۳۴.۶۳۱	۱۳۹۷-۰۶-۰۴ ۰۲:۴۳:۲۵
سرپل ذهاب، کرمانشاه *	۶.۴	۷	۴۵.۶۹۸	۳۴.۳۸۴	۱۳۹۷-۰۹-۰۴ ۲۰:۰۷:۳۱.۹
گیلانغرب، کرمانشاه *	۵.۹	۱۰	۴۵.۶۶۱	۳۴.۱۵۷	۱۳۹۷-۱۰-۱۶ ۱۷:۱۱:۵۹.۶

درخصوص تاثیر القای زمین لرزه های بزرگ بر روی مناطق اطراف رومرکز، محققین مقالات متعددی را در سراسر جهان ارائه داده اند که از جمله مهمترین این پژوهش ها می توان به مقاله (King et.al ۱۹۹۴) که در خصوص بررسی زمین لرزه ۱۹۹۲ لندرز در ایالات متحده آمریکا و اثر القایی ناشی از آزاد شدن تنش زمین لرزه اصلی بر روی دیگر گسل های منطقه ارائه گردید، اشاره نمود. نتایج پژوهش این محققین حاکی از این نکته بود که در مناطقی که توزیع گسل ها در حوالی رومرکز زمین لرزه اصلی از فراوانی بالایی برخوردار است، رخداد یک زمین لرزه بزرگ و تنش آزاد شده ناشی از آن می تواند به فعال شدن گسل های مناطق رومرکز زمین لرزه اصلی منجر شود و احتمال رخداد زمین لرزه های بزرگ بعدی در منطقه را بالا ببرد. این دقیقاً شرایطی است که پس از رخداد زمین لرزه ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۶ تا زمان حال در استان کرمانشاه و محدوده گسل های زاگرس در آن منطقه موجب رخداد زمین لرزه های

متعدد گردیده است. ضمن اینکه زمین لرزه‌های بزرگ با گسل شیب‌لغز از نوع معکوس در فعال شدن منطقه و تعدد رخداد پس‌لرزه‌ها نقش بسزایی ایفا می‌نمایند (Saket and fatemi Aghda, ۲۰۰۶).



شکل ۴: پراکندگی زمین لرزه های بزرگتر از ۵/۵ در محدوده رومرکز زمین لرزه اصلی ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۷ و اثرات القایی زمین لرزه اصلی بر روی گسل های منطقه

۳- پارامترهای لرزه خیزی زمین لرزه:

۳-۱ پارامترهای اصلی:

به گزارش موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران این زمین لرزه با بزرگی ۵/۹ در مقیاس بزرگی محلی و در طول شرقی ۴۵/۶۶ درجه و عرض شمالی ۳۴/۱۶ درجه، در عمق ۱۰ کیلومتری زمین به وقوع پیوست. سازمان زمین شناسی ایالات متحده آمریکا بزرگی این زمین لرزه را ۵/۶ در مقیاس بزرگی گشتاوری و در عمق ۱۳ کیلومتری اعلام نمود. همچنین موسسه لرزه نگاری اروپا- مدیترانه نیز بزرگی ۵/۶ را برای این زمین لرزه گزارش داد.

۳-۲ شدت زمین لرزه:

بر اساس تغییرات حاصل از پوسته زمین و تصاویر ماهواره ای برداشت شده، درجات شدت به ثبت رسیده ناشی از این زمین لرزه در محدوده اطراف رومرکز در نقشه ارائه شده توسط مرکز لرزه نگاری مدیترانه - اروپا نشان داده شده است. براساس این نقشه بیشترین شدت مربوط به مناطق شمالی، شرقی و جنوب غربی کانون زمین لرزه اصلی به ثبت رسیده است.

در نقشه ارائه شده، توزیع شدت زمین لرزه در دو جهت عمود بر هم قابل توجه است و نشان از تاثیر پذیری تغییرات شدت از پراکندگی گسل های موجود و جهت تنش اصلی حداکثر آزاد شده در اثر رخداد زمین لرزه رخ داده در منطقه دارد.



شکل ۵: شدت زمین لرزه ۱۶ دی ماه ۱۳۹۷ بر روی نقشه منطقه (منبع: EMSC)

۳-۳ گسل مسبب زمین لرزه:

زمین لرزه ۱۶ دی ماه ۱۳۹۷ در ۸۵ کیلومتری جنوب غربی کانون زمین لرزه اصلی ۲۱ آبان سال ۱۳۹۶ با بزرگی ۷/۳ در مقیاس بزرگی گشتاوری به وقوع پیوست. از آنجا که کانون زمین لرزه اخیر بر روی ادامه روند گسلی غرب ایلام واقع گردیده است، می توان رخداد این زمین لرزه حاصل القای تنش آزاد شده ناشی از زمین لرزه اصلی رخ داده در سال گذشته و پس لرزه های بزرگ آن بر روی گسل های اطراف منطقه دانست تا اینکه به عنوان پس لرزه بزرگ دیگری از زمین لرزه اصلی.

۳-۴ پس لرزه های زمین لرزه گیلانغرب:

لحظاتی پس از وقوع زمین لرزه ۵/۹ در مقیاس بزرگی گشتاوری (که در ساعت ۱۷:۱۱ رخ داد) در حوالی گیلانغرب در استان کرمانشاه، زمین لرزه دیگری با قدرت ۴/۲ همان منطقه را لرزاند. این زمین لرزه به وقت محلی ۱۷:۱۶ به وقوع پیوست. پس از آن و در ساعت ۱۷:۲۵ دقیقه زمین لرزه دیگری با بزرگی ۴/۳ در حوالی رومرکز زمین لرزه اول به وقوع پیوست. اما بزرگترین زمین لرزه در این محدوده پس از رخداد زمین لرزه ۵/۹ با بزرگی ۴/۸ در ساعت ۱۷:۴۵ دقیقه و با فاصله زمانی ۳۴ دقیقه از رخداد زمین لرزه اصلی به وقوع پیوست. پس لرزه های بزرگتر از ۴ بعد از زمین لرزه یاد شده با زمین لرزه به بزرگی ۴/۲ در ساعت ۱۷:۵۹ دقیقه حداقل برای ۴۸ ساعت پس از رخداد زمین لرزه اول متوقف گردید.

جدول ۲: زمین لرزه های بزرگتر از ۴ پس از رخداد زمین لرزه ۵/۹ (منبع: IRSC)

زمان وقوع به وقت محلی	عرض جغرافیایی (شمالی - درجه)	طول جغرافیایی (درجه - شرقی)	عمق (کیلومتر)	بزرگی	منطقه
۱۳۹۶-۱۰-۱۶ ۱۷:۰۹:۲۵.۱	۳۴.۱۳۳	۴۵.۵۹۳	۸	۴.۲	سومار، کرمانشاه
۱۳۹۷-۱۰-۱۶ ۱۷:۴۵:۰۸.۶	۳۴.۱۰۳	۴۵.۶۳۵	۱۰	۴.۸	سومار، کرمانشاه
۱۳۹۷-۱۰-۱۶ ۱۷:۲۵:۰۶.۷	۳۴.۱۳۴	۴۵.۵۷۶	۸	۴.۳	سومار، کرمانشاه
۱۳۹۷-۱۰-۱۶ ۱۷:۱۶:۴۸.۲	۳۴.۱۲۶	۴۵.۵۵۹	۸	۴.۲	سومار، کرمانشاه
۱۳۹۷-۱۰-۱۶ ۱۷:۱۱:۵۹.۶	۳۴.۱۵۷	۴۵.۶۶۱	۱۰	۵.۹	گیلانغرب، کرمانشاه

۴- اثرات ناشی از زمین لرزه:

این زلزله همچنین واحد تخریبی نداشته و تنها تعدادی از واحدهای مسکونی شهرستان گیلانغرب دچار خسارت شده‌اند. هیچکدام از واحدهای بازسازی شده پس از زلزله بزرگ سال گذشته، در این زلزله آسیب ندیده‌اند. همچنین در این زمین‌لرزه، گزارشی از قطعی آب و برق و گاز و نیز مسدود شدن راه های منطقه اعلام نگردید. در پی وقوع این زمین‌لرزه ۴ تیم ارزیاب به محل اعزام شدند و با اشاره به آماده باش تمامی بیمارستان‌های استان ۱۰ دستگاه آمبولانس به منطقه ارسال گردید. خوشبختانه این زمین لرزه تا این لحظه خسارت جانی و مالی نداشته است و مصدومیت بیشتر افرادی که به مراکز درمانی مراجعه کردند بر اثر فرار بوده است. تعداد مراجعان به مراکز درمانی را ۸۲ تن اعلام نمود که ۷۹ نفر آنها به صورت سرپایی درمان شدند.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات:

- رخداد زمین‌لرزه ۱۶ دی‌ماه ۱۳۹۷ با بزرگی ۵/۹ در مقیاس بزرگی گشتاوری بر روی امتداد گسل‌های غرب ایلام حاکی از تاثیر تنش رها شده ناشی از زمین‌لرزه اصلی ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۶ و زمین‌لرزه‌های بزرگ بعد از آن بوده که تعدد رخداد این زمین‌لرزه‌ها می تواند نشانه‌ای برای ادامه این روند در ماه‌های آینده باشد. لذا ارائه رویکردهای پیشگیرانه و آموزش در مناطق زلزله زده برای کاهش خسارات جانی و مالی از جمله اولویت های مدیریت منطقه حادثه دیده و مناطق اطراف آن به حساب می آید.
- به دلیل تاثیر القای تنش در محدوده مربوطه که به رخداد زمین‌لرزه هایی با بزرگی تا ۶/۴ در مقیاس بزرگی گشتاوری در ماه‌های گذشته و احتمال بالا برای تکرار آنها، نصب دستگاه‌های لرزه‌نگاری موقت به تعداد بیشتر در محدوده مربوطه می تواند به دقت برداشت‌های داده‌های لرزه‌شناختی و شناخت بهتر ماهیت گسل و پیش‌بینی زمین‌لرزه‌های متوسط و بزرگ آینده در منطقه کمک نماید.
- بررسی روند مهاجرت زمین‌لرزه‌های بزرگ و متوسط می‌تواند، به شناسایی مکان احتمالی رخداد زمین‌لرزه‌های بعدی منجر گردد که نقش مهمی در خصوص ارائه رویکردهای مدیریتی کارآمد در مناطق محتمل خواهد داشت.

۶- تشکر و قدردانی :

بدین وسیله از جناب آقای دکتر علی ساکت که در مرور و تکمیل بخش زلزله شناسی گزارش، اینجانب را هدایت و راهنمایی فرمودند کمال تشکر و قدردانی را می نمایم.

۷- منابع اطلاعاتی:

الف: کتب و مقالات مورد استفاده در گزارش:

- آقائباتی، علی (۱۳۸۳). زمین شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین شناسی کشور. چاپ اول.
- توکلی، شهاب (۱۳۸۲). زلزله شناسی. انتشارات دانشگاه پیام نور. چاپ سوم.
- King G.C.P, Stein R.S, Lin J (۱۹۹۴) Static stress change and the triggering of earthquakes. Bulletin of Seismological Society of America, ۸۴, ۹۳۵-۹۵۳.
- Saket A, Fatemi Aghda S.M (۲۰۰۶) Investigation of destructive and non-destructive aftershocks in major earthquakes. Vol ۱: ۱۰th Congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment, Natingham, Sep. ۶-۱۰, p. ۷۶۳-۷۶۸.

ب: منابع اینترنتی مورد استفاده در گزارش:

http://irsc.ut.ac.ir/index.php?lang=fa	مرکز لرزه نگاری اروپا- مدیترانه
https://fa.wikipedia.org/wiki	موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران
http://www.asriran.com/fa/news/	وب سایت خبری عصر ایران
http://www.hamshahrionline.ir/news/	وب سایت خبری روزنامه همشهری
http://www.ghatreh.com/news/	وب سایت خبری قطره
https://www.emsc-csem.org/Earthquake/europe/M	دانشنامه آزاد ویکی پدیا