

بسمه تعالی



پژوهشکده سوانح طبیعی

بخش مطالعات و تحقیقات کاربردی سوانح طبیعی

عنوان:

گزارش زمین لرزه سیرچ - استان کرمان

(بامداد روز ۱۳۹۴/۰۵/۰۹)

ارائه دهندگان:

علی ساکت^۱، مینا بهزاد^۲، مریم صدقی^۳

۱- عضو هیات علمی پژوهشکده سوانح طبیعی، بخش مطالعات و تحقیقات کاربردی سوانح طبیعی

۲- کارشناس پژوهشی بخش مطالعات و تحقیقات کاربردی سوانح طبیعی

۳- کارشناس ارشد پژوهشی بخش مطالعات و تحقیقات کاربردی سوانح طبیعی

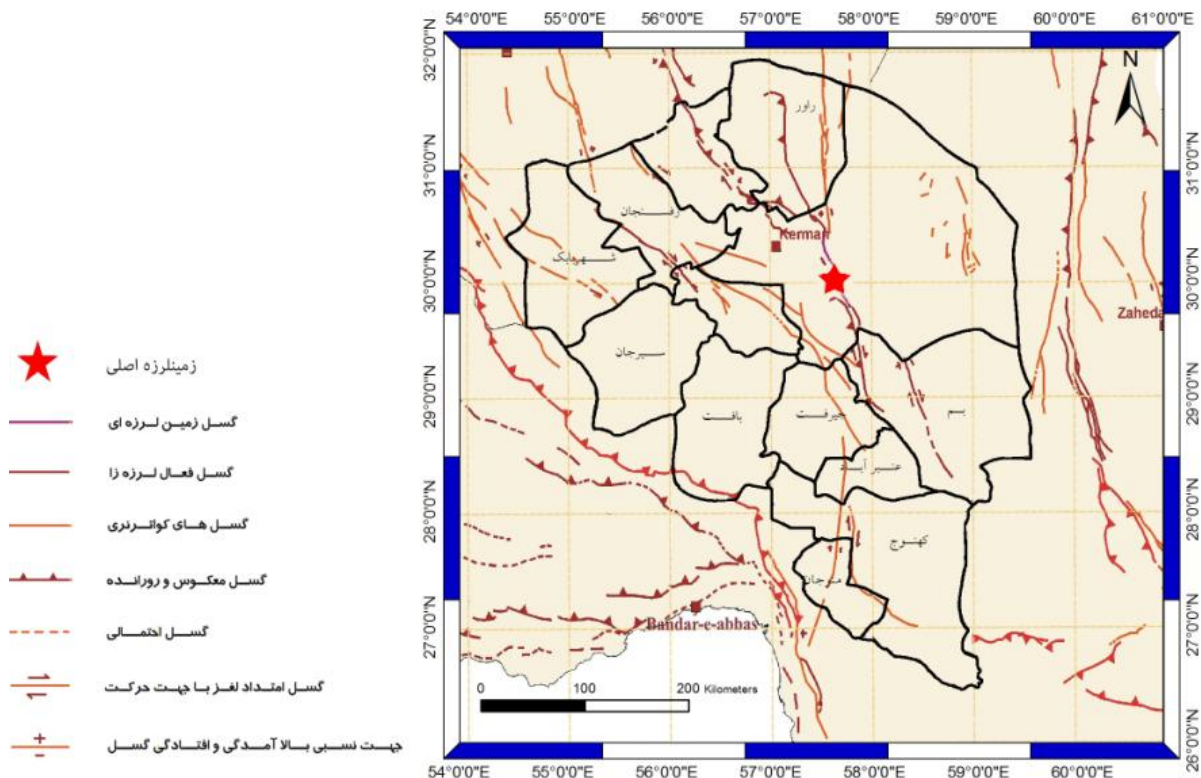
مردادماه ۱۳۹۴

۳	۱- مقدمه و کلیات
۴	۲- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
۵	۳- سابقه لرزه خیزی منطقه مورد مطالعه
۷	۴- پارامترهای لرزه خیزی
۱۰	۵- اثرات ناشی از زمین لرزه
۱۱	۶- نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۲	۷- منابع

۱- مقدمه و کلیات :

۱-۱ زمان و موقعیت وقوع زمین لرزه

بنا به گزارش موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران "زمین لرزه سیرچ" در ساعت ۱۴:۳۶:۲۹ و در مختصات ۳۰/۰۶ درجه عرض شمالی و ۵۷/۶۴ درجه طول در ۱۷ کیلومتری سیرچ از توابع بخش شهداد، ۲۲ کیلومتری گلباف و ۳۴ کیلومتری ماهان در استان کرمان رخ داده است. کانون این زمین لرزه بر روی گسل زمین لرزه ای (گلباف- سیرچ) واقع شده است. این زمین لرزه شهر گلباف را نیز لرزاند.



۲-۱ اطلاعات اولیه در مورد زمین لرزه

در پی رویداد ۳ پیش لرزه با بزرگای بیشتر از ۳ در مقیاس امواج درونی در روز شنبه ۳ مرداد ماه ۱۳۹۴ (با بزرگای ۳/۵، ۳/۲ و ۴/۹)، زمین لرزه ای با بزرگی ۵/۵ در مقیاس بزرگی گشتاوری (Mw) در روز جمعه مورخ ۹ مرداد ماه در محدوده گلباف و سیرچ در استان کرمان رخ داد، تیمی متشکل از دفتر بررسی مخاطرات زمین شناختی، زیست محیطی و مهندسی مدیریت جنوب خاور (مرکز کرمان) جهت ارزیابی زمین لرزه رخ داده به منطقه اعزام گردیدند. همچنین بنا به اعلام رئیس سازمان امداد و نجات جمعیت هلال احمر بلافاصله پس از وقوع زمین لرزه تیم های ارزیاب شامل ۱۳ تیم عملیاتی زمینی و یک تیم عملیاتی هوایی بمنظور عبور و بررسی مناطق صعبالعبور در مناطق زلزله زده حاضر شدند و ۱۸ روستا و شهر را مورد ارزیابی قرار دادند که خوشبختانه اکثر روستاهای مناطق زلزله زده خالی از سکنه بودند.

به دلیل عمق کم زمین لرزه شهر کرمان به شدت تکان خورد و با توجه به اینکه سیرچ یکی از مناطق لرزه خیز کرمان محسوب می شود که سابقه بروز زمین لرزه بالای ۷ را دارد، بیشتر خانه های این منطقه مقاوم سازی شده است و گزارش اولیه حاکی از آن است که این زمین لرزه تخریب واحد مسکونی و ... نداشته است.

با توجه به اینکه در برخی مناطق هنوز سازه هایی با مقاومت و استحکام کم وجود دارد، حضور در این سازه ها می تواند خسارات ناشی از زمین لرزه را در اثر رخداد پس لرزه های بزرگ افزایش دهد. شایان ذکر است به علت اینکه گسل مسبب رخداد این زمین لرزه از نوع امتداد لغز بوده و مناطق اطراف خرد شدگی پوسته و گسلهایی که احتمال القاء آنها وجود داشته باشند کم است لذا این زمین لرزه با پس لرزه بزرگ همراه نبوده است (Saket, Fatemi Aghda, ۲۰۰۶).

۱-۳ کلیاتی در مورد منطقه زلزله زده

سیرچ یکی از چهار آبادی بزرگ بخش شهداد است که در ناحیه خوش آب و هوای کوهستانی بر سر راه شهداد - کرمان قرار گرفته است. فاصله آن تا شهر کرمان ۸۰ کیلومتر و تا مرکز بخش شهداد ۲۵ کیلومتر است. این روستا در دهستان سیرچ قرار داشته و براساس آخرین سرشماری مرکز آمار ایران که در سال ۱۳۸۵ صورت گرفته، جمعیت آن ۱۶۸۸ نفر (۴۴۵ خانوار) بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

۱-۴ آب و هوا و جذابیت های سیرچ

سیرچ از قدیم محل ییلاق بخش گرمسیری و کویری شهداد و آبادی های تابعه آن بوده و بهارستان نام داشت. ییلاق مذکور در ارتفاع ۱۵۵۰ متری در دره رودی به همین نام قرار دارد. در قسمت مرطوب سیرچ به علت آب های فراوان جاری تعدادی از باغ ها به باتلاق تبدیل شده اند. چون زمین مسطح کم دارد، کشت مزارع جو و گندم کم یافت می شود، اما از زمین های محدود و آب فراوان، برای احداث باغ استفاده شده است. هوای خنک و دلپذیر در تابستان و طبیعت رنگارنگ آن در پاییز و چشم انداز ارتفاعات پراز برف آن در زمستان تنها گوشه ای از زیبایی های این روستای دیدنی است. چشمه آب گرم جوشان با خواص درمانی قابل توجه و بزرگترین تونل سنگی خاورمیانه و همچنین قرار گیری سیرچ در مجاورت شهداد و منطقه کلوت ها و هم جواری دو نوع آب هوای متضاد، این روستا را به یک نمونه جذاب تفریحی و گردشگری در مسیر کویر تبدیل کرده است شغل اصلی مردم سیرچ دامداری و کشاورزی است و محصولات سردسیری بسیار مرغوبی در آن کشت می شود.

۲- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

بطور کلی می توان استان کرمان را از نظر واحدهای ساختمانی و گسترش حوزه های رسوبی در زون ایران مرکزی قرار داد. همچنین این استان از نظر واحدهای تکتونیکی مرتبط با بلوک طبس و سلسله کوه های طبس - کرمان می باشد. از دیدگاه زمین ساخت نیز استان کرمان دارای تنوع ساختاری زیادی است. جنوب باختری استان کرمان بخشی از زون خرد شده سنندج - سیرجان و جنوب آن بخشی از زون ساختاری مکران را شامل می شود. زون سنندج - سیرجان از نواحی باختر شهر بابک تا نزدیکی زون گسلی زندان در کهنوج در این استان رخنمون داشته و رشته کوه های آتشفشانی ارومیه دختر به صورت کمربندی با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری از نزدیکی انار تا جنوب خاوری بم در آن امتداد می یابد.

پلاتفرم پالئوزوئیک - مزوزوئیک ایران مرکزی بخش عمده‌ای از خاور، شمال و شمال خاوری این استان را پوشش می‌دهد. (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی)

این در حالی است که از ویژگی‌های زمین‌شناسی قابل توجه در گستره کرمان وجود ردیف نسبتاً کاملی از سنگ‌های رسوبی است که محدوده سنی کامبرین زیرین تا اواخر دوران چهارم را شامل می‌شوند. بررسی این ردیف‌های رسوبی و تغییرات جانبی آنها نشان می‌دهد که منطقه مورد بررسی در این دوره طولانی همواره در جنب و جوش تکتونیکی بوده و آثار فازهای کوهزایی متعددی را در خود ثبت کرده است. محدوده کرمان از نظر تکتونیکی در دوران چهارم فعالیت زیادی داشته و بعلاوه نزدیکی به زون گسلی نای بند فعالیت لرزه‌ای چشمگیری دارد. دیدگاه‌های محققین مختلف در خصوص ایران مرکزی و به خصوص بخش‌های مختلف تشکیل دهنده این واحد بسیار متنوع می‌باشد بصورتی که بیان تمام این دیدگاهها، نتیجه گیری را دشوار می‌کند. با تلفیق نظریه‌هایی که مقبولیت بیشتری دارند در یک نگاه کلی واحدهای چینه‌شناسی - ساختاری ایران مرکزی عبارتند از:

- پی سنگ دگرگونی پرکامبرین.
 - ردیف‌های سکویی پرکامبرین پسین - تریاس میانی.
 - انباشته‌های زغالدار تریاس پسین - ژوراسیک میانی.
 - رسوب‌های دریایی ژوراسیک میانی - کرتاسه همراه با فعالیت‌های آتشفشانی.
 - فعالیت‌های ماگمایی دریایی و رسوب‌های همزمان با کوهزایی پالئوژن.
 - فعالیت ماگمایی خشکی و رسوب‌های قاره‌ای نئوژن - کواترنری.
- ناحیه ایران مرکزی منطقه مثلثی شکل است که شمال پهنه لوت در خاور، کوه‌های البرز در شمال و پهنه سندانج - سیرجان در شمال باختر آن را شامل می‌شود. تشابه سکانس‌های رسوبی البرز و ایران مرکزی به اندازه‌ای است که نامگذاری بسیاری از واحدهای سازندهای پالئوزوئیک، مزوزوئیک و ترشیری در این دو به گونه‌ای مشابه صورت می‌پذیرد.
- ایران مرکزی یک واحد زمینساختی یکپارچه و همگن نیست و در اثر عملکرد گسلها بصورت قطعاتی جدا با ویژگی‌های زمین‌ساختی متفاوت است. با این وجود دو ویژگی عمده در این پهنه وجود دارد که مورد نخست وجود چین خوردگی، دگرگونی و پلوتونیسیم شدید مزوزوئیک و ویژگی دوم تکاپوی شدید آتشفشانی سنوزوئیک در این واحد می‌باشد. این ویژگیها باعث تفکیک واحد ایران مرکزی از زاگرس است.
- قدیمی‌ترین واحد‌های سنگ‌چینه‌ای محدوده مورد بررسی (سیرچ و حوالی آن) شیل و آهک‌های کرتاسه، ماسه سنگ، شیل قرمز و آهک‌های ماسه‌ای ژوراسیک می‌باشند و جدیدترین واحد‌های این محدوده ماسه سنگ، شیل قرمز و آهک پالئوسن می‌باشد.

۳- سابقه لرزه‌خیزی منطقه مورد مطالعه

۳-۱ زمین‌ساخت و لرزه‌زمین‌ساخت منطقه:

وجود گسل‌های فعال و بنیادی متعدد در گستره این استان از قبیل گسل‌های کوهبنان، گلباف - سیرچ، گوک، بم، لکرکوه، شهداد، لاله زار، رفسنجان و چترود در کنار رخداد زمین‌لرزه‌های مخرب در جای‌جای این استان فعالیت بالای لرزه‌زمین‌ساختی این ناحیه را نشان داده که بطور کلی کرمان از دیدگاه زمین‌ساختی بخشی از واحد زمین‌ساختی ایران مرکزی می‌باشد. برخی از محققین واحد ایران مرکزی را به بخش‌های کوچکتری نیز تقسیم کرده‌اند. در خاور ایران مرکزی بلوک لوت قرار گرفته است. واحدهای زمین‌ساختی ایران مرکزی و لوت توسط مجموعه گسل‌های فعال شمالی - جنوبی که عمدتاً امتدادلغزند، از یکدیگر جدا می‌شوند. سابقه فعالیت‌های بالای لرزه‌خیزی این مجموعه‌های گسلی و شواهد سطحی متعددی که بر سطح زمین بر جای گذارده‌اند، دلالت بر پیچیدگی ساختارهای زمین‌ساختی در گستره مذکور را دارند.

۳-۱-۱ گسل‌های مهم منطقه

۳-۱-۱-۱ گسل گلباف (گوک):

این گسل در سال ۱۹۷۲ توسط زمین‌شناسان یوگسلاو شناسایی و گسل سروستان نامیده شد. قطعه شمالی آن را گسل سیرچ نیز نامیده اند. سامانه گسلی گلباف با درازای حدود ۱۸۰ کیلومتر و راستای کلی NNW-SSE متشکل از چندین پاره گسل با ساختار پلکانی است. (Berberian et al, ۱۹۸۴).

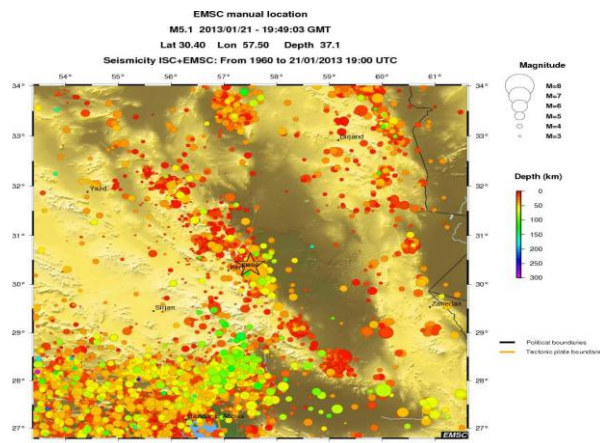
این سامانه از حدود انتهای جنوبی گسل نایبند در شمال تا رشته کوه‌های جبال بارز در جنوب ادامه دارد. گسل گلباف خود بخشی از سامانه گسلی راستا لغز راست بر نایبند- گلباف- سبزوآران است که حاشیه باختری بیابان لوت را تشکیل می‌دهد. سازوکار اصلی گسل گلباف راستا لغز راست بر بوده و با توجه به شیب زیاد صفحه گسل، مولفه شیب لغز در رویدادهای مختلف لرزه ای به هر دو صورت نرمال و معکوس ظاهر شده است. از سوی دیگر تکامل ریخت زمین ساختی این گسل نیز، هر دو مولفه شیب لغز نرمال و راندگی را نشان می‌دهد. باتوجه به قرارگرفتن رومرکز مه‌لرزه ایی بیش از ۱۲ زمین لرزه تاریخی و سده بیستم (با بزرگای > 5) در این محدوده، می‌توان این محدوده را محدوده ای فعال و لرزه خیز دانست.

۳-۱-۱-۲ گسل شهداد:

این گسل در واقع یک سامانه گسلی رورانده است که در حاشیه باختری بلوک لوت و خاور پهنه گسلی گوک قرار دارد. این سامانه متشکل از تعدادی شاخه (دست کم ۳ شاخه) می‌باشد که به شکل کمائی از حدوداً ۴ کیلومتری خاور روستای چهارفرسخ آغاز و تا جنوب روستای کشیت ادامه می‌یابد. روند این پهنه گسلی متغیر بوده، در انتهای شمالی به خاوری- باختری و در انتهای جنوبی به شمالی- جنوبی نزدیک می‌شود. طول آن بیش از ۱۲۰ کیلومتر و تحدب و رانش آن به سمت شمال خاور است.

۳-۱-۲ زمین لرزه های مهم در منطقه مورد مطالعه :

استان کرمان جزء لرزه خیز ترین مناطق ایران می‌باشد. رویداد ۳۱ مورد زمین لرزه بزرگتر از ۵، ۶ مورد زمین لرزه ها دارای بزرگای بیشتر از ۶/۵ در این استان نشان از فعالیت بالای لرزه خیزی در این منطقه است. بزرگترین این زمین لرزه ها زمین لرزه ۶ مردادماه ۱۳۶۰ هجری شمسی (۲۸ ژوئیه ۱۹۸۱ میلادی) سیرچ- گلباف با بزرگای ۷/۳ در مقیاس امواج گشتاوری (MW) می‌باشد.



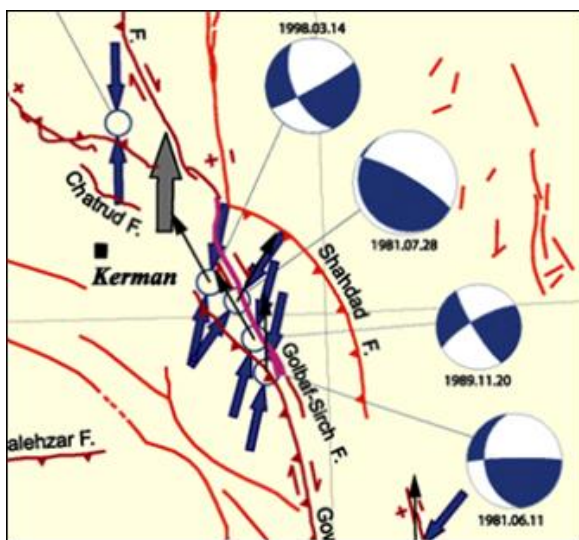
شکل ۲: لرزه خیزی گسترده مورد نظر (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

۳-۲-۱- زمین لرزه های ۲۱ خرداد و ۶ مرداد سال ۱۳۶۰ در گستره گلباف- سیرچ:

دو زمین لرزه با فاصله حدود ۴۵ روز در ۲۱ خرداد و ششم مرداد ۱۳۶۰ پهنا سیرچ - گلباف (در فاصله نزدیک به ۸۰ کیلومتری خاور کرمان) را ویران ساخت. آمار رسمی تلفات انسانی برای زمین لرزه اول، بین ۸۴۴ تا ۱۴۰۰ نفر (در گلباف ۸۲۷ نفر) و برای زمین لرزه دوم ۹۰۰ تا ۱۳۰۰ نفر گزارش شده است.

بررسی این دو زمین لرزه نشان داد که زمین لرزه گلباف (۱۹۸۱/۶/۱۱ میلادی) با بزرگی $M_b=6.7$, $M_s=6.1$ و شدت $I_{Max}=VIII$ که در بخش مرکزی گسل فعال گوگ روی داد، با گسلش سطحی به درازای ۲۲ کیلومتر همراه بوده که دارای جابه جایی راستالغز راست گرد به میزان سه سانتیمتر و حرکت فشاری نزدیک به پنج سانتیمتر بوده است. زمین لرزه دوم (سیرچ، ۱۹۸۱/۷/۲۸) با بزرگی $M_b=7.5$, $M_s=7.1$ و شدت $I_{Max}=IX$ که در بخش شمالی گسل فشاری گوگ روی داد با گسلی دست کم به درازای ۶۵ کیلومتر، با ۴۳ سانتیمتر جابه جا شدگی راست گرد و ۴۰ سانتیمتر جابه جا شدگی قائم و ۴۳ سانتیمتر جابه جا شدگی فشاری همراه بوده است (بربریان و همکاران، ۱۹۸۴).

بر اساس شکل ۳ می توان دو زمین لرزه بزرگ سیرچ در استان کرمان را به گسل زمین لرزه ای گلباف - سیرچ نسبت داد تا سیستم گلباف(گوگ).



شکل ۳: ساز و کار کانونی زمین لرزه های ۲۱ خرداد ۱۳۶۰ (۱۹۸۱/۶/۱۱) و ۶ مرداد ماه ۱۳۶۰ (۱۹۸۱/۷/۲۸) بر روی نقشه گسل های فعال ایران (حسامی و همکاران، ۱۳۸۲)

۴- پارامترهای لرزه خیزی:

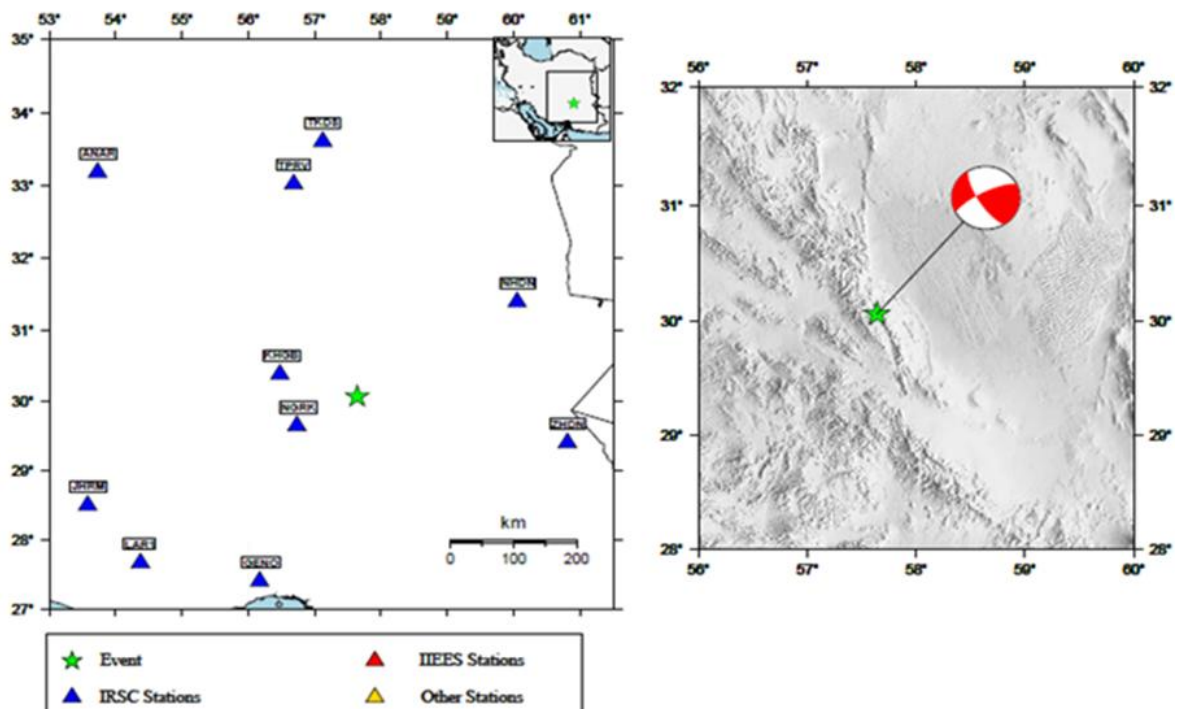
۴-۱ پارامترهای اصلی :

به گزارش موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران زمین لرزه سیرچ با بزرگی ۵.۵ در مقیاس (M_n) و عمق کانونی ۸ کیلومتری از سطح زمین رخ داد.

۴-۲ گسل مسبب زمین لرزه:

گسل گلباف- سیرچ(گسل باختر - سیرچ):

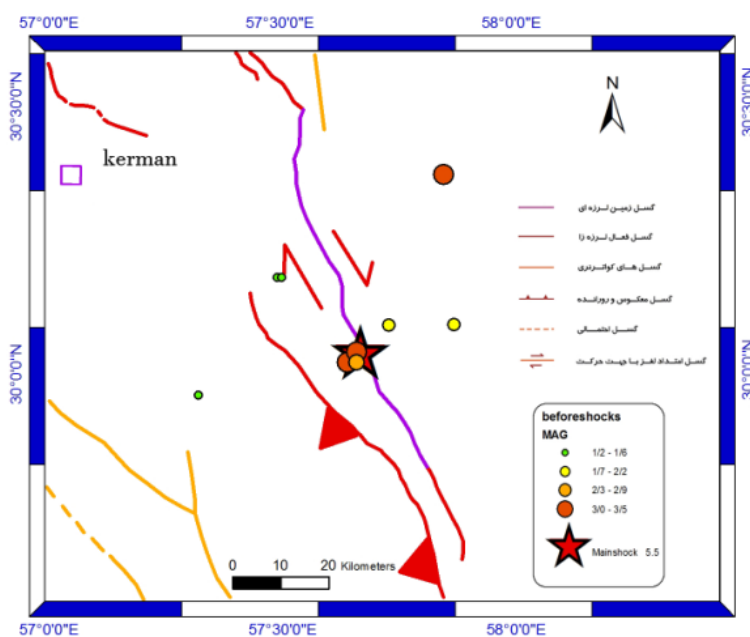
این گسل با درازای بیش از ۶۰ کیلومتر یک گسل راستالغز راست بر با مولفه کوچک حرکت قائم است. صفحه آن بسیار پرشیب و نزدیک به قائم می باشد و با راستای تقریباً شمالی- جنوبی از میان کوه سیرچ در خاور کرمان گذر می کند. در شکل ۳ گسل گلباف - سیرچ به صورت یک گسل زمین لرزه ای قابل مشاهده است.



شکل ۴: گسل مسبب زمین لرزه در منطقه مورد مطالعه

۳-۴ پیش لرزه های زمین لرزه سیرچ:

این زمین لرزه، سه پیش لرزه به بزرگی بیش از ۳، یک هفته قبل از رخداد زمین لرزه در منطقه نزدیک به کانون داشته است. بزرگی پیش لرزه ها بدین ترتیب بود: ۴/۹ و ۳/۳، ۵/۲. در شکل ۵ پیش لرزه ها، زمین لرزه اصلی و ریز لرزه های رخ داده قبل از وقوع زمین لرزه اصلی و در مناطق اطراف گسل مسبب زمین لرزه به تصویر کشیده شده است.



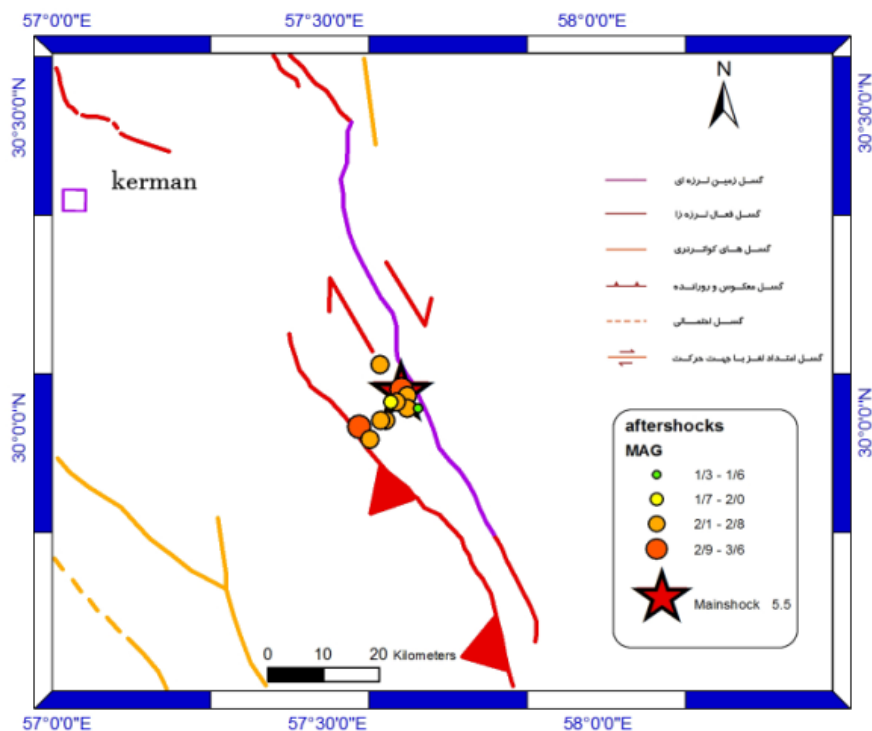
شکل ۵: موقعیت پیش لرزه ها به همراه زمین لرزه اصلی مردادماه ۱۳۹۴ سیرچ و خرد لرزه های مناطق اطراف گسل

۴-۴ پس لرزه های زمین لرزه های سیچ

زمین لرزه ۵.۵ ریشتری جمعه ۹۴/۰۵/۰۹ سیچ در شعاع ۵۰ کیلومتری از کانون زمین لرزه ۱۵ پس لرزه داشت که بزرگترین آنها ۳/۶ دهم ریشتری بود.

جدول ۱: پس لرزه های زمین لرزه مردادماه ۱۳۹۴ سیچ

منطقه رخداد زمین لرزه	عمق	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	بزرگی	زمان رخداد
گلباف، کرمان	۱۰	۵۷.۶۱۲	۳۰.۰۱۴	۲.۵	۱۳۹۴-۰۵-۰۹ ۱۴:۴۲:۳۶
گلزار، کرمان	۱۰	۵۶.۹۴۵	۲۹.۷۲۸	۱.۹	۱۳۹۴-۰۵-۰۹ ۱۵:۵۸:۲۹
سیچ، کرمان	۱۰	۵۷.۵۹۸	۳۰.۱۰۴	۲.۴	۱۳۹۴-۰۵-۰۹ ۱۷:۰۴:۵۰
گلباف، کرمان	۱۰	۵۷.۵۶۱	۲۹.۹۹۸	۳.۲	۱۳۹۴-۰۵-۰۹ ۱۷:۵۰:۳۳
درب بهشت، کرمان	۱۰	۵۷.۲۴۶	۲۸.۹۴۴	۲.۷	۱۳۹۴-۰۵-۰۹ ۱۹:۳۲:۱۱
گلزار، کرمان	۵	۵۶.۹۵	۲۹.۷۶۱	۲.۸	۱۳۹۴-۰۵-۱۰ ۱۵:۱۷:۴۵
گلباف، کرمان	۱۲	۵۷.۵۷۹	۲۹.۹۷۷	۲.۶	۱۳۹۴-۰۵-۱۰ ۱۸:۴۵:۳۷
گلباف، کرمان	۸	۶۰.۱۵۷	۳۰.۰۱۴	۲.۴	۱۳۹۴-۰۵-۱۰ ۲۳:۲۶:۵۹
بافت، کرمان	۹	۵۶.۵۲۷	۲۹.۴۷۱	۱.۳	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۰۲:۵۴:۳۳
گلباف، کرمان	۱۰	۵۷.۶۴۷	۳۰.۰۳۴	۲.۶	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۱۸:۰۸:۳۴
سیچ، کرمان	۱۰	۵۷.۶۲۴	۳۰.۰۳۸	۲.۰	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۲۰:۲۰:۰۱
سیچ، کرمان	۱۰	۵۷.۶۲۸	۳۰.۰۴	۲.۴	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۲۰:۳۳:۱۵
سیچ، کرمان	۱۰	۵۷.۶۴۹	۳۰.۰۴۹	۲.۸	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۲۰:۴۹:۴۹
گلباف، کرمان	۱۰	۵۷.۶۷۱	۳۰.۰۲۷	۱.۶	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۲۳:۳۰:۳۴
سیچ، کرمان	۱۰	۵۷.۶۴۳	۳۰.۰۰۶	۳.۶	۱۳۹۴-۰۵-۱۱ ۰۶:۱۹:۰۵



شکل ۶: پس لرزه ها و زمین لرزه اصلی مردادماه ۱۳۹۴ در منطقه سیرچ

۵- اثرات ناشی از زمین لرزه:

گستره رومرکزی این رخداد مهلرزه‌ای در پهنه ای با چگالی متوسط روستایی واقع گشته که تعدادی از روستاها از ۰ تا ۵ درصد خسارت دیدند. بدلیل هوشیاری مردم در اثر رخداد پیش لرزه ها و مقاوم سازی منازل بعد از زمین لرزه سال ۱۳۶۰ که در همین منطقه اتفاق افتاد و آسیب های جانی و مالی به همراه داشت و نیز ساعت رخداد، خوشبختانه منجر به پایین بودن حد خسارات در محدود مورد مطالعه گردید با توجه به مشاهدات میدانی و اظهارات ثبت شده اهالی در روستاهای اطراف بعد از زمین لرزه ۱۳۶۰ در این محدوده کلیه سازه ها نوسازی و مقاوم سازی شده اند و حتی این نمود را می توان در نزدیک ترین مراکز جمعیتی به کانون زمین لرزه مشاهده نمود که کمترین خسارت را داشته اند اما به نسبت در روستاها و شهرهای با فاصله از کانون، میزان تخریب به مراتب بیشتر از کانون است.

بنا به اعلام مرکز فوریت‌های پزشکی کرمان در زمین لرزه ۵.۵ سیرچ در مجموع ۲۷ نفر مصدوم و ۱۶ نفر از این تعداد بصورت سرپایی درمان شدند که علت مصدومیت این افراد ریزش آوار و تخریب بنا نبوده بلکه این افراد حین فرار دچار شکستگی و از ناحیه دست و پا دچار آسیب دیدگی شدند. آثار ناشی از زمین لرزه سیرچ در حد ریزش کوه‌ها و ترک دیوارها بوده است و با اشاره به ریزش کوه آبشار منطقه سه کنج، تنها تعدادی از خانه های قدیمی و خشتی ترک برداشتند و به علت ریزش کوه، به مدت کوتاهی جاده سیرچ مسدود شد و با توجه به اینکه بعد از زمین لرزه آبدهی قنوات کاهش یافته بنابراین محتمل است پشته های تعدادی از این قنوات دچار ریزش شده باشند.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادها:

با توجه به موقعیت استان کرمان که جزء لرزه خیز ترین مناطق ایران می باشد و همچنین وجود گسلهای فعال و بنیادی مانند گسل نایبند، گلباف- سیرچ، گوک، شهداد، چترود و لکرکوه ضرورت توجه خاص به مناطق یاد شده از نظر مطالعات لرزه خیزی و مهندسی زلزله را ایجاب می نماید.

بر اساس ارزیابی انجام شده از زمین لرزه رخ داده در سیرچ به دلیل اینکه زمین لرزه ای بزرگ در مرداد سال ۶۰ با خسارات سنگین رخ داد اکثر خانه ها مقام سازی شده و خساراتی که به خانه های وارد شده در بیشتر موارد مربوط به ساختمانهای قدیمی است اما هیچ گونه ریزش بنا روی نداده و همه خسارات در حد ترک خوردگی بوده است و افرادی هم که مصدوم شدند به دلیل عجله کردن در زمان خروج از خانه مصدوم شدند که همین موضوع بیانگر این مطلب است که استفاده از مصالح مناسب، روش های درست اجرا، طراحی مناسب یکی از عوامل کاهش خسارات بوده است، ضمن آنکه با توجه به اینکه سیرچ در ۸۰ کیلومتری شهر کرمان منطقه ای کوهستانی و زلزله خیز می باشد لازم است ساکنان کرمان منطقه مقاوم سازی بناهای فرسوده و قدیمی باقی مانده را به صورت جدی در دستور کار خود قرار دهند .

همچنین مجروح شدن تعدادی از هموطنانمان در شرایطی که همه آنها قصد گریز از آسیب های زمین لرزه را داشتند، لزوم ارائه آموزش های لازم به مردم را، به ویژه در منطقه ای که روی گسل های خطرناک واقع شده و هنوز هم زخم زمین لرزه بم را در پیکر خود دارد ضروری تر می کند.

انجام بررسیهای دقیق لرزه زمین ساختی و زمین شناسی مهندسی به عنوان داده های پایه جهت انجام هر گونه عملیات عمرانی و مکان یابی های بعدی پیشنهاد می گردد.

گسل مسبب این زمین لرزه گسل زمین لرزه ای سیرچ-گلبافت است که عملکردی مجزا از گسل گوک داشته و انطباق مکانیسم زمین لرزه اصلی و موقعیت رو مرکز گسل در محدوده مربوطه کاملاً بر این نکته تاکید دارد.

۷- مراجع:

کتاب ها:

- پور کرمانی، آرین (۱۳۷۷) لرزه خیزی ایران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- آمبرسز، ن. ن و ملویل، چ. پ (۱۳۷۰) تاریخ زمین لرزه های ایران، انتشارات آگاه.

مقالات:

- Saket, A., and Fatemi Aghda, M., ۲۰۰۶. investigation of destructive and non-destructive aftershocks in major earthquakes. IAEG ۲۰۰۶. Paper number. ۷۶۳.

نقشه ها:

حسامی، خالد، جمالی، فرشاد، طبسی، هادی (۱۳۸۲) نقشه گسلهای فعال ایران، انتشارات پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.

مراجع اینترنتی:

- www.iiees.ac.ir - گزارش زمین لرزه ،جنوب بردسیر، کرمان، وب سایت پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله
- http://gsi.ir - سامانه زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- http://gsi-kerman.ir - مرکز زمین شناسی و اکتشافات معدنی کرمان
- http://www.ngdir.ir - پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور
- www.irsc.ut.ac.ir - موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران
- www.avval.ir - پایگاه مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران
- www.irandeserts.com - وب سایت کویرها و بیابان های ایران
- http://www.isna.ir/fa - وب سایت خبرگزاری ایسنا
- http://www.farsnews.com - وب سایت خبرگزاری فارس