

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

دوره ترمین

کارگاه آنلاین  
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

دوره ترمین

کارگاه آنلاین  
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

دوره ترمین

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



## لرزه خیزی ایران در سال ۲۰۱۳

\*مریم اردلان<sup>۱</sup>، دکتر محمد رضا قیطانچی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد (زلزله شناسی) / تهران - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات - دانشکده علوم پایه - گروه ژئوفیزیک  
Maryam.ardalan@yahoo.com

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران / تهران - انتهای کارگر شمالی - موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران  
mrghchee@ut.ac.ir

### چکیده

این مقاله به مطالعه لرزه خیزی منطقه فلات ایران و مشخصات زمین لرزه هایی با بزرگی بیش از ۶ که در سال ۲۰۱۳ در این منطقه رخ داده است، با استفاده از داده های شبکه لرزه نگاری وابسته به موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، به ارزیابی آماری و مقایسه مشخصات این زمینه ها می پردازد. یافته ها بیانگر فعال شدن بعضی از مناطق فلات ایران می باشد حاکی از آن است که عمده ترین مکانیزم زمین لرزه بررسی شده رورانده می باشد اما در مناطق شرقی ایران مؤلفه امتداد لغز وجود دارد و در مکران، جایی که بزرگترین زمین لرزه ایران در صد سال اخیر اتفاق افتاده است، به علت فرورانش صفحه اقیانوسی اقیانوس هند به زیر صفحه قاره ای مکران در جنوب شرقی ایران دارای سازوکار نرمال می باشد.

کلید واژه: لرزه خیزی ایران، سراوان، کاکلی، بوشهر، گوهران.

### مقدمه

ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی و ویژگی های زمین ساختی و پوسته ای جوان و قرار گرفتن بر روی یکی از دو کمربند بزرگ لرزه خیزی جهان در طول تاریخ همواره زمین لرزه های بزرگ و خسارت باری را شاهد بوده است. شبکه لرزه نگاری کشور در سال ۲۰۱۳ طی ۸ ماه اخیر، بالغ بر ۷۱۷۲ زمین لرزه ثبت و تعیین محل نموده است که بیانگر فعال شدن بعضی از مناطق فلات ایران می باشد (شکل ۱). ابتدا لرزه خیزی منطقه و مشخصات زمین لرزه اصلی مورد بررسی قرار می گیرد و در مرحله بعدی ارزیابی آماری از زمین لرزه ها و تطابق آنها با گسل های موجود و همینطور سازوکار زمین لرزه ها در منطقه بررسی می شود. این مشخصات شامل سازوکار زمین لرزه، نوع گسل ها، محورهای فشارشی، عمق کانون زمین لرزه ها و سایر موارد می باشد. در این پژوهش مناطق فعال در مدت زمان ذکر شده مورد ارزیابی قرار می گیرد. مهمترین این زمین لرزه ها مربوط به زمین لرزه استان سیستان و بلوچستان با بزرگی ۷/۸ در فروردین ماه ۱۳۹۲ است که بزرگترین زمین لرزه ثبت شده در ۱۰۰ سال گذشته می باشد. سپس زمین لرزه های استان هرمزگان با بزرگی ۶/۲ و بوشهر با بزرگی ۶/۱ بوده است. در ادامه به بررسی زمین لرزه های مذکور می پردازیم.

### زمین لرزه ۲۷ فروردین ۱۳۹۲ سراوان، استان سیستان و بلوچستان

بزرگترین زلزله ۱۰۰ سال اخیر ایران در ساعت ۱۵:۱۴:۱۷ روز سه شنبه بیست و هفتم فروردین ۱۳۹۲ به وقت محلی برابر با ۱۰:۴۴:۲۰ وقت بین المللی روز شانزدهم آوریل ۲۰۱۳، زمین لرزه ای با بزرگی ۷/۸ در ۶۴



کیلومتری شمال غربی سراوان و ۱۲ کیلومتری شهر گشت استان سیستان و بلوچستان به وقوع پیوست. این زمین لرزه توسط ۳۳ ایستگاه شتاب نگاری به ثبت رسیده است. حداکثر شتاب ثبت شده از این رویداد در ایستگاه سبز گز بوده که شتابی در حدود ۱۹۶ سانتی متر بر مجذور ثانیه را ثبت کرده است. رو کانون این رخداد توسط مرکز لرزه نگاری کشوری در ۳۶ کیلومتری شمال گشت و ۸۶ کیلومتری جنوب شرقی خاش و ۵۵ کیلومتری شمال شرقی سراوان (در مختصات ۲۷/۸۸ درجه عرض شمالی و ۶۲/۰۳ درجه طول شرقی) اعلام شد. تا تاریخ ۹۲/۰۲/۳ تعداد ۱۱ پس لرزه با بزرگای بین ۴ تا ۵/۷ در منطقه رخ داده است. بزرگترین این پس لرزه ها در ساعت ۰۷:۴۵ روز ۹۲/۰۱/۲۸ به بزرگی ۵/۷ در مقیاس امواج محلی (ML) رخ داده است. و کار کانونی این زمین لرزه که توسط مراکز علمی گزارش شده است، نرمال می باشد. عمق کانونی زمین لرزه اخیر شمال غربی سراوان توسط مراکز مختلف لرزه نگاری بین ۷۰ تا ۹۵ کیلومتر تعیین شده است، دلیل این عمق کانونی ژرف فرارگیری کانون زمین لرزه در زون فرورانشی مکران می باشد. کانون عمق این زمین لرزه موجب کاهش خسارات، افزایش شعاع تأثیر و احساس وسیعی را شامل شد بطوریکه در کشورهای هند، افغانستان، پاکستان، کشورهای جنوبی خلیج فارس و همچنین در استان های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان، خراسان جنوبی، فارس و یزد به خوبی احساس شد. به دلیل عمق کانونی زیاد و تراکم کم جمعیتی منطقه در اثر این زمین لرزه در ایران، ۱ نفر کشته و ۱۲ نفر مجروح و همچنین در کشور پاکستان ۳۴ نفر کشته و ۸۰ نفر مجروح شده اند. به علاوه این زمین لرزه موجب تخریب صدها منزل مسکونی در این کشورها شد. بررسی لرزه خیزی کانون زمین لرزه نشان می دهد که حدود ۹۴ رویداد لرزه ای در قرن اخیر در منطقه رخ داده است. از این تعداد ۲۲ رویداد دارای بزرگی بیش از ۵ هستند. زمین لرزه اخیر بزرگترین زمین لرزه رویداده در قرن اخیر در این گستره می باشد. مهمترین زمین لرزه های رویداده عبارتند از زمین لرزه ۲۳ خرداد ۱۳۱۳ (۱۳ ژوئن ۱۹۳۴) شمال شرقی سراوان با بزرگای ۶/۹ mb، زمین لرزه ۲۹ فروردین ۱۳۶۲ (۱۸ آوریل ۱۹۸۳) شمال باختری سراوان با بزرگی ۶/۷ Mw می باشد.

استان سیستان و بلوچستان در زون ساختمانی-رسوبی شرق و جنوب شرقی ایران واقع شده است که از نظر زمین شناسی به صورت نهمندان-خاش یا فلیش (رسوبات توریدیتی)، بلوک لوت، مکران و گودال جازموریان تقسیم بندی می شود. حد شمالی زون شرق و جنوب غربی ایران را گسل میامی یا گسل شاهرود، حد شرقی آن را مرز ایران با پاکستان و افغانستان و حد جنوبی آن را دریای عمان و حد غربی آن را زون ایران مرکزی تشکیل می دهد. بخشی وسیعی از این زون به وسیله شن و ماسه و سنگهای آتشفشانی سنوزوئیک پوشیده شده است. سنگ های آتشفشانی سنوزوئیک کانسارهای فلزی (مس، سرب، روی، قلع، کرم، تنگستن) و غیرفلزی (پنبه نسوز، منیزیت) فراوانی را دارا می باشند. منطقه سیستان و بلوچستان گسلهای فعال متعددی دارد. گسل سراوان یک گسل بنیادی با درازایی برابر با ۲۷۰ کیلومتر در خاک ایران، راستای خمدار شمال غربی-جنوب شرقی و شیب کلی به سوی شمال شرقی، در جهت جنوب شرقی وارد خاک پاکستان می شود. گسل بم پشت که گسلی است با روند شرقی-غربی که درازای آن در خاک ایران ۱۷۰ کیلومتر است. این گسل منفرد نیست و در راستای خود به شکل یک زون گسلی عمل کرده است. گسل بیرگ، گسلی است بنیادی با سازوکار فشاری، دارای راستای شمال غربی-جنوب شرقی، درازای نزدیک به ۱۰۰ کیلومتر و شیب به سوی شمال شرقی که در کناره کوه بیرگ واقع است. گسل دامن، گسلی است با سازوکار فشاری و روند شمال غربی-جنوب شرقی و درازایی حدود ۱۰۰ کیلومتر که بنیادی است و در شمال ایرانشهر سبب پیدایش دو زون متفاوت زمین ساختی شده است. شیب این گسل رو به جنوب غربی می باشد. گسل کشین یک گسل با سازوکار فشاری و راستای عمومی شمالی-جنوبی، شیب به سوی شرق و درازای



حدود ۱۰۰ کیلومتر. گسل جنوب زابلی، گسلی است با سازوکار فشاری و راستای عمومی شرقی- غربی و شیب کلی به سوی شمال که در امتداد گسل بم پشت قرار دارد. درازای این گسل نزدیک به ۱۶۰ کیلومتر است که به سوی شرق وارد پاکستان می شود و در نهایت گسل قصر قند که گسلی است بنیادی با سازوکار فشاری و روند شرقی- غربی، شیب کلی به سوی شمال که درازای آن در خاک ایران بیش از ۳۰۰ کیلومتر است که به سوی شرق ادامه می یابد و سپس وارد کشور پاکستان می شود.

### زمین لرزه ۲۰ فروردین ۱۳۹۲ شنبه، استان بوشهر

این زمین لرزه در ساعت ۱۶:۲۲:۴۹ روز سه شنبه بیستم فروردین ۱۳۹۲ به وقت محلی، برابر با ساعت ۱۱:۵۲:۵۰ به وقت بین المللی در ۹ آوریل ۲۰۱۳ میلادی، زمین لرزه ای با بزرگی ۶/۱ در بخش کاکلی از توابع شهرستان بوشهر و به فاصله حدود ۸۰ کیلومتری از بندر بوشهر روی داد. زمین لرزه توسط ۱۹ ایستگاه شتاب نگاری به ثبت رسیده است. حداکثر شتاب ثبت شده از این رویداد در ایستگاه ریز بوده که شتابی برابر با ۷۴ سانتی متر بر مجذور ثانیه را ثبت کرده است. مراکز مختلف لرزه نگاری مختصات متفاوتی را برای کانون سطحی زمین لرزه فوق الذکر گزارش نموده اند. شبکه ملی لرزه نگاری کشوری وابسته به موسسه ژئوفیزیک عمق این زمین لرزه ۱۲ کیلومتر اعلام کرد. شبکه ملی لرزه نگاری باندپهن پژوهشگاه، مختصات رومرکز را ۵۱/۵۹ درجه طول جغرافیایی و ۲۸/۴۸ عرض جغرافیایی واقع در عمق ۲۰ کیلومتری گزارش نموده است. تا ساعت ۲۳ شب روز بعد ۴۳ پس لرزه به وقوع پیوست و در کل نزدیک به ۱۰۰ پس لرزه که بزرگترین آنها دارای بزرگی ۵/۳ در مقیاس امواج محلی بوده است به ثبت رسیده است. با توجه به روند پس لرزه های ثبت شده که روندی تقریباً شمال غرب- جنوب شرق می باشد و با در نظر گرفتن راستای گسل های مهم منطقه و نوع سازوکار کانونی که سازوکاری فشاری با مؤلفه امتداد لغز راستگرد، زمین لرزه فوق در اثر فعالیت قطعه جنوبی گسل برازجان اتفاق افتاده است. راستای صفحه شمال- جنوبی سازوکار کانونی حل شده برای زمین لرزه اصلی با راستای گسل فوق الذکر همخوانی خوبی دارد و با انتخاب صفحه شمال جنوبی به عنوان صفحه اصلی، سازوکار حل شده نیز که بر گسلش امتداد لغز راستگرد دلالت دارد، مطابق سازوکار تعیین شده برای گسل برازجان می باشد.

نگاهی به فعالیت لرزه خیزی پیشین منطقه نشان می دهد که زمین لرزه ۹۲/۱/۲۰ کاکلی بوشهر، در منطقه ای اتفاق افتاده است که تا کنون تا شعاع ۲۵ کیلومتری شاهد وقوع هیچ زمین لرزه ای بزرگتر از ۵ نبوده است. در هر حال، وجود زمین لرزه هایی با بزرگی بالای ۴ در گستره مه لرزه ای فوق الذکر، دلالت بر فعالیت گسل های موجود در منطقه دارد. روستا و بخش از جمله روستاها و بخش های شنبه، باغان، سنا، درویشی و کاکلی از توابع شهرستان دشتی را به شدت لرزاند و خسارات گسترده ای برجای گذاشت به گونه ای که روستاهای باغان و سنا صددرصد تخریب شدند. همچنین بر اثر این زلزله بخش هایی از کوه بیرمی و مند ریزش کرد و اطرافش را در گرد و غبار فروبرد. این زمین لرزه برخی از شهرهای همجوار استان بوشهر از جمله فراشبند، فیروزآباد و همچنین شیراز را لرزاند و در کشورهای امارات متحده عربی، قطر و بحرین نیز احساس شد. ۷۵۰ خانه روستایی تخریب شد و ۳۹ نفر جان خود را از دست دادند و ۸۵۰ نفر مجروح شدند.

### زمین لرزه ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۲ گوهرا، استان هرمزگان

این زمین لرزه در ساعت ۰۶:۳۸:۰۸ روز شنبه بیست و یکم اردیبهشت ۱۳۹۲ به وقت محلی، برابر با ساعت ۰۲:۰۸:۰۹ به وقت بین المللی ۱۱ می ۲۰۱۳ میلادی زمین لرزه ای با بزرگی ۶/۲ در ۱۳ کیلومتری غرب گوهرا



(انگهران) و در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی سندرک شهرستان بشاگرد استان هرمزگان به وقوع پیوست. این زمین‌لرزه توسط ۲ ایستگاه شتاب‌نگاری به ثبت رسیده است. حداکثر شتاب ثبت شده از این رویداد در ایستگاه سیریک بوده که شتابی در حدود ۱۶ سانتی‌متر بر مجذور ثانیه را ثبت کرده است. دستگاه شتاب‌نگار گوه‌ران به علت قطع برق در هنگام زمین‌لرزه اصلی رکوردی را ثبت نکرده است. این ایستگاه تا قبل از رویداد زمین‌لرزه اصلی ۳ پیش‌لرزه را به ثبت رسانده بود که حداکثر شتاب ۱۰۲ سانتی‌متر بر مجذور ثانیه مربوط به رویداد ۲۰۱۳/۵/۹ ساعت ۰۸:۰۱:۲۸ به وقت بین‌المللی با بزرگای ۵ (موسسه ژئوفیزیک) بوده است. رومرکز این رویدادها براساس لرزه نگاشت‌های ثبت شده در شبکه ملی لرزه‌نگاری باند پهن پژوهشگاه در مختصات ۲۶/۵۶ درجه عرض شمالی و ۵۷/۷۷ درجه طول خاوری قرار دارد. تا تاریخ ۱۳۹۲/۰۲/۲۵ حدود ۶۶ پس‌لرزه در منطقه روی داده است که دارای بزرگای بین ۳/۳-۵/۷ در مقیاس امواج محلی (ML) می‌باشند. در ضمن در روز ۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۲ زمین‌لرزه‌ای به بزرگای ۴/۷ در مقیاس امواج محلی (ML) در ۱۹ کیلومتری جنوب خاوری سندرک رخ داده است. سازوکار کانونی زمین‌لرزه که توسط مراکز علمی مختلف گزارش شده است امتداد لغز می‌باشد که این سازوکار با سازوکار گسل‌های منطقه هماهنگی دارد. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده مسبب لرزه اصلی به نظر می‌رسد که گسل منوجان با روندی تقریباً شمال/شمال‌غرب-جنوب/جنوب‌شرق به عنوان یکی از گسل‌های پهنه گسل میناب (زندان)، و واقع در بخش شرقی این پهنه گسله باشد. با توجه به سازوکار راستالغز راستگرد این گسل و شیب گسل سردشت، به نظر می‌رسد که عمق زمین‌لرزه اصلی ۲۰ تا ۲۵ کیلومتر باشد. در بشاگرد گسلش در لرزه اصلی و پس‌لرزه‌ها به صورت امتداد لغز است. بررسی لرزه‌خیزی کانون زمین‌لرزه نشان می‌دهد که حدود ۲۳۵ رویداد لرزه‌ای در سده گذشته در گستره رخ داده که ۲۳ مورد از آنها دارای بزرگای ۵ و بیشتر از ۵ است. زمین‌لرزه اخیر بزرگترین زمین‌لرزه در گستره در نظر گرفته شده، می‌باشد. بزرگترین زمین‌لرزه به غیر از زمین‌لرزه اخیر، زمین‌لرزه ۱۸ بهمن ماه ۱۳۶۱ (۷ فوریه ۱۹۸۳ میلادی) ۱۴ کیلومتری خاور سندرک با بزرگای ۶ در مقیاس امواج گشتاوری (MW) می‌باشد.

استان هرمزگان بر اساس تقسیم‌بندی زمین‌شناسی - ساختمانی ایران، گستره‌ای است که از شمال به زون ایران مرکزی، از غرب و شمال غربی به واحد ساختمانی زاگرس مرتفع، از شرق به واحد ساختمانی زاگرس چین‌خورده و از جنوب خاوری به واحد ساختمانی مکران و از جنوب به خلیج فارس محدود می‌گردد. واحد ساختمانی زاگرس یکی از واحدهای اصلی است که قسمت عمده استان هرمزگان در این زون واقع شده است. گسل انتقالی قطر-کازرون با عبور از این استان واحد ساختمانی زاگرس رورانده را در مجاورت زون زاگرس چین‌خورده قرار می‌دهد. پی‌سنگ زاگرس یک کمپلکس متبلور دگرگونی می‌باشد. واحد ساختمانی زاگرس چین‌خورده با پهنای در حدود ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر دارای روند عمومی شمال غربی به جنوب شرقی می‌باشد و در آن رسوبات پالئوزوئیک، مزوزوئیک و ترشیری به طور هم‌شیل روی هم قرار گرفته‌اند. این واحد ساختمانی طی سه مرحله تکامل یافته است. مرحله پلاتفرم، که از اینفرا کامبرین تا تریاس میانی طول کشیده و طی آن رسوباتی مشابه با البرز و ایران مرکزی بر جای گذاشته شده است. در اوایل پرمین زاگرس بوسیله رسوبات تبخیری - قاره‌ای پوشیده شده که بعداً رسوبات آهکی مربوط به دریای کم‌عمق همراه با شیل و رخساره‌های کولابی تا تریاس میانی در آن رسوبگذاری شده است. مرحله بزرگ ناودیس (تریاس - میوسن) که در اواخر تریاس این قسمت از سایر مناطق ایران جدا شد و به صورت حوضه فرورفته‌ای که دائماً در حال نشست بوده است درآمد. جنس این رسوبات کربناته که در آن مارن، ماسه - سنگ و شیل نیز کم و بیش دیده می‌شود. وجود رسوبات تبخیری و برخی از نبوده‌های چینه‌شناسی کوتاه



مدت نشانه ای از حرکات قائم (خشکی زایی) در این حوضه رسوبی است. تمام این رسوبات به طور هم شیب بر روی رسوبات پالئوزوئیک قرار دارد و هیچ نوع فعالیت ماگماتیسم و دگرگونی طی فاز آلیپی در این حوضه مشاهده نمی‌شود. مرحله پس از کوهزایی همزمان با ته نشینی کنگلومرای بختیاری طی میو- پلیوسن، زاگرس و تمام فلات ایران فاز کوهزایی پاساندین را پشت سر نهاد و چین خوردگی پیدا کرد. زون مکران که در جنوب شرقی استان هرمزگان واقع شده است از غرب به گسل میناب، از جنوب به دریای عمان و از شرق به پاکستان محدود می‌شود. در حد شمالی زون مزبور گسل ها و تراسه هایی با روند شرقی - غربی وجود دارند که گسل بشاگرد یکی از مهمترین آنها است. قدیمی ترین سنگهای این زون را ملانژ های رنگی تشکیل می‌دهند که به کرتاسه فوقانی - پالئوسن متعلق میباشد.

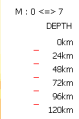
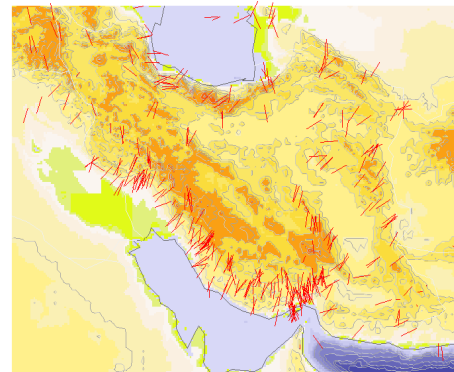
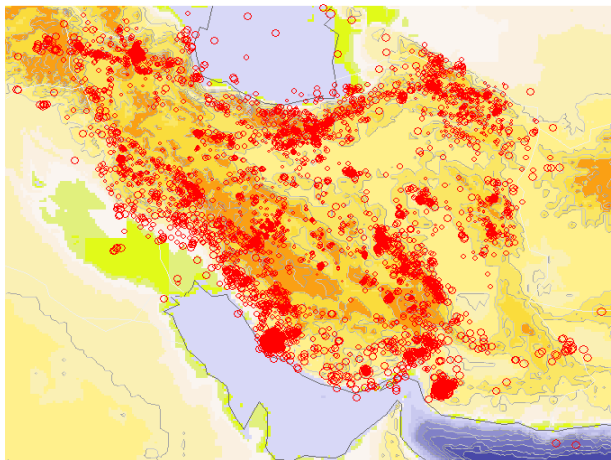
این منطقه دارای گسل هایی از جمله گسل میناب گسل زندان، قسمتی از امتداد اورال - عمان - ماداگاسکا به حساب آمده و با روند شمالی - جنوبی در بخش شرقی شهرستان میناب واقع است. این گسل، یک گسل راستالغز راست گرد است که مرز بین دو صفحه همگرای قاره ای زاگرس و پوسته اقیانوسی فعال دریای عمان در جنوب مکران تشکیل می دهد. خط عمان جداکننده تصادم قاره - قاره زاگرس ( در سمت چپ) و فرورانش پوسته اقیانوس دریای عمان به زیرمکران است (در سمت راست)، از نوع گسل تبدیلی نوع قوس - قوس در نظر گرفته می شود. بنابراین ادامه خط عمان در ایران، یعنی گسل میناب هم باید گسل تبدیلی نوع قوس - قوس باشد. طول این گسل در حدود ۳۰۰ کیلومتر می باشد. گسل جیرفت شاخه ای از گسل سربیزان یا ادامه جنوبی آن در دشت جیرفت است و احتمالاً دارای حرکت راستگرد بوده و رسوبات کواترنر را قطع می کند. کانون یک زمین لرزه با بزرگی اندک و عمق ۶۰ تا ۹۰ کیلومتری بر روی این گسل در شمال کهنوج واقع شده است. در نقشه زمین شناسی شرکت ملی نفت ایران (۱:۱۰۰۰۰۰۰)، گسل راست گرد جیرفت از شرق سبزواران شروع شده و تا ۱۸۰ کیلومتر به سمت جنوب ادامه می یابد، بدین ترتیب که از خانو و منوجان عبور می کند و سرانجام در بین آمیزه های افیولیتی مکران ناپدید می شود. گسل سبزواران گسلی است با طولی نزدیک به ۱۵۰ کیلومتر از غرب شهر جیرفت تا جنوب غربی شهر کهنوج ادامه دارد که در قسمت شمالی خود به صورت خطی رسوبات پلیوسن - کواترنری را بریده است. این گسل در بخش جنوبی خود (جنوب شرق کهنوج) به صورت پرتگاه گسلی جدا کننده پیشانی کوه گیری در غرب از دره بند بارگاه در شرق می باشد که سبب جابجایی پادگانه های آبرفتی و آبراهه ها شده است. گسل زاگرس مرتفع (HZF) که بر اساس مطالعات و تقسیم بندی، نوار راندگی زاگرس مرتفع (در شمال شرقی) را از نوار چین خورده (در جنوب غربی) جدا می کند. نوار زاگرس مرتفع در راستای قطعات ناپیوسته گسل زاگرس مرتفع به سمت جنوب غربی رورانده شده است. شواهد زمین شناسی بدست آمده از محل کنونی سنگ های پالئوزوئیک بیانگر این مطلب است که این گسل، جابجایی قائم بیش از شش کیلومتر داشته است. نمک های هرمز در بخش های متعددی از این گسل نفوذ کرده و به سطح رسیده اند. این مسئله نشان می دهد گسل زاگرس مرتفع، گسلی عمقی است که نمک های هرمز متعلق به کامبرین زیرین را بریده و فعالیت آن در پوشش رسوبی فانروزوئیک آشکار است. از دیگر گسل ها گسل معکوس اصلی زاگرس (MZRF) است که به عنوان یک مرز ساختاری با تغییرات اساسی در تاریخچه رسوبگذاری، جغرافیای گذشته و لرزه خیزی مطرح شده است. گسل معکوس اصلی زاگرس با امتدادی شمال غربی - جنوب شرقی از غرب ایران تا شمال ناحیه بندرعباس گسترش دارد. هیچ گونه گواهی بر گسیختگی تاریخی یا قرارگیری پهنه های مه لرزه ایی زمین لرزه هایی با بزرگای زیاد در طول این گسل وجود ندارد.



2013 1/1 0:0 - 2013 9/1 24:0

1977 1/1 0:0 - 2013 9/1 24:0

P

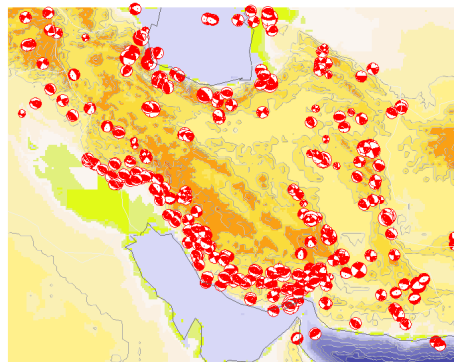


N= 335

N= 7172

شکل ۱: توضیح رومرکز تعداد ۷۱۷۲ زمین لرزه های رخ داده در طی ۸ ماه اخیر در سال ۲۰۱۳

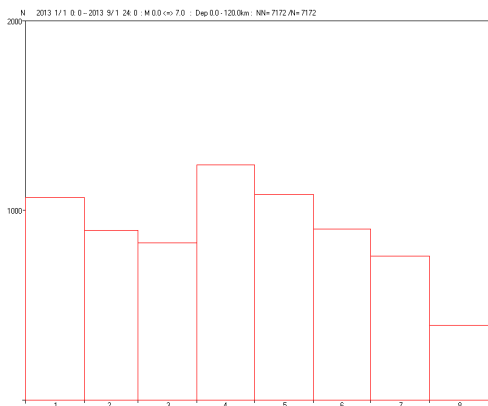
1977 1/1 0:0 - 2013 9/1 24:0



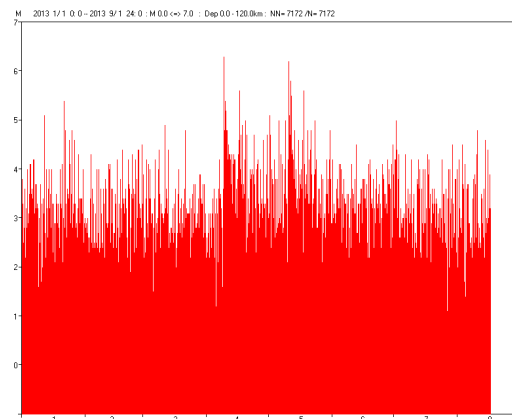
N= 335

شکل ۲: مکانیزم تعداد ۳۳۵ زمین لرزه در مدت ۲۰۱۳-۱۹۷۷. این مکانیزم عمثاً روانده است ولی در مناطقی مانند شرق ایران خود البرز، مولفه امتدادلغز وجود دارد و در مکران جایی که زمین لرزه سیستان و بلوچستان اتفاق افتاده سازوکار نرمال وجود دارد.

شکل ۳: محورهای فشارشی تعداد ۳۳۵ زمین لرزه در فلات ایران. این محورها دارای جهت های متفاوتی هستند که به علت جهت حرکت فشارشی صفحه عربستان عمدتاً شمال شرقی- جنوب غربی هستند ولی در مناطقی مانند البرز مرکزی و حتی زاگرس این شمالی-جنوبی تغییر کرده و در مواردی مثل مکران حتی به شرقی-غربی تغییر کرده است.



**شکل ۵: نمودار بزرگی-فراوانی زمین لرزه ها در هر ماه.** اکثراً نزدیک به هزار زمین لرزه در هر ماه رخ داده است. در مکان هایی که نمودار بالاتر است نشان دهنده تعداد پس لرزه های، زمین لرزه استان های سیستان و بلوچستان، بوشهر و هرمزگان هستند.



**شکل ۴: تعداد زمین لرزه ها در هر ماه.** از تعداد ۷۱۷۲ زمین لرزه طی این ۸ ماه، ۲۵۸ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۴، ۸۴ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۴/۵، ۲۴ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۵ و ۸ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۵/۵ اتفاق افتاده است.



## بحث و نتیجه گیری

زمین لرزه بوشهر با روند گسلش تقریباً شمالی-جنوبی دارای سازوکاری فشاری با مؤلفه امتدادلغز راستگرد است که تعداد پس لرزه های زیاد آن نشان دهنده تعداد گسل های متعدد فرعی در منطقه می باشد. زمین لرزه گوهران سازوکاری امتدادلغز دارد که در منطقه ای اتفاق افتاد که از لرزه خیزی پایینی برخوردار است که این سازوکار با شواهد زمین شناسی همخوانی دارد. زمین لرزه سراوان سازوکاری نرمال دارد که هم شواهد زمین شناسی این منطقه و هم سایر زمین لرزه ها آن را تأیید می نمایند. با توجه به مکانیزم تعداد ۳۳۵ زمین لرزه در مدت ۲۰۱۳-۱۹۷۷ که فلات ایران عمدتاً مکانیزمی رورونده دارد ولی در مناطقی مانند شرق ایران و خود البرز، مولفه امتدادلغز وجود دارد و در مکران جایی که زمین لرزه سیستان و بلوچستان اتفاق افتاده سازوکار نرمال وجود دارد (شکل ۲). بررسی محورهای فشاری تعداد ۳۳۵ زمین لرزه در ایران نشان می دهد که این محورها دارای جهت های متفاوتی هستند که به علت جهت حرکت فشاری صفحه عربستان عمدتاً شمال شرقی-جنوب غربی هستند ولی در مناطقی مانند البرز مرکزی و حتی زاگرس این محور شمالی-جنوبی تغییر کرده و در مواردی مثل مکران (فرورانش صفحه اقیانوسی اقیانوس هند به زیر صفحه قاره ای مکران در جنوب شرق ایران) حتی به شرقی-غربی تغییر کرده است (شکل ۳). بررسی های انجام شده نشان می دهد که از تعداد ۷۱۷۲ زمین لرزه طی این ۸ ماه، ۲۵۸ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۴، ۸۴ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۴/۵، ۲۴ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۵ و ۸ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۵/۵ اتفاق افتاده است (شکل ۴) و در هر ماه نزدیک به هزار زمین لرزه اتفاق افتاده است که نشان دهنده فعال بودن فلات ایران است (شکل ۵).

## منابع

- ۱- بخش جستجوی زمین لرزه های ایران وب سایت مرکز موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، [www.geophysics.ut.ac.ir](http://www.geophysics.ut.ac.ir)
- ۲- بخش جستجوی زمین لرزه های ایران وب سایت مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، [www.bhrc.ac.ir](http://www.bhrc.ac.ir)
- ۳- آمبرسیز، ن.، ملویل، ج.پ.، ۱۹۸۲، تاریخ زمین لرزه ای ایران، ترجمه: ابوالحسن رده، انتشارات آگاه ۱۳۷۰.
- ۴- مرکز مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری ایران، ۱۳۷۶، پهنه بندی خطر نسبی زمین لرزه در ایران.
- ۵- حسامی آذر، خ. و همکاران، ۱۳۸۲، نقشه گسلهای فعال ایران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.
- ۶- بخش جستجوی زمین لرزه های ایران وب سایت پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، [www.iiies.ac.ir](http://www.iiies.ac.ir)

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

توجه: بررسی مقاله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین  
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

PROPOSAL  
پروپوزال

توجه: پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین  
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

ISI  
Scopus

توجه: آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو