



موسسه ژئوفیزیک
مرکز لرزه‌نگاری کشوری

گزارش تکمیلی زمین‌لرزه ۵/۶ سی سخت - استان کهگیلویه و بویراحمد

(مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۲۹)

شبکه‌های لرزه‌نگاری وابسته به مرکز لرزه‌نگاری کشوری مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران در ساعت ۲۲:۰۵:۳۴ روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۲۹ زمین‌لرزه‌ای با بزرگای ۵/۶ را در سی سخت استان کهگیلویه و بویراحمد ثبت و تعیین مکان کرده‌اند. مشخصات این زمین‌لرزه به همراه مشخصات اعلام شده از سوی برخی از مراجع داخلی و بین‌المللی در جدول ۱، آورده شده است. در شکل ۱، رومرکز گزارش شده توسط مرکز لرزه‌نگاری کشوری به همراه گزارش سایر مراکز نشان داده شده است.

جدول ۱. مشخصات رومرکز زمین‌لرزه ۵/۶ روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۲۹ سی سخت استان کهگیلویه و بویراحمد، گزارش شده توسط مرکز لرزه‌نگاری کشوری (IRSC) و سایر مراکز

مرجع	زمان وقوع (GMT)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	عمق	بزرگی
IRSC	2021/02/17 18:35:34.0	30.890	51.570	10.0	Mn5.6
IIEES	2021/02/17 18:35:34.4	30.813	51.448	12.0	ML5.5
EMSC	2021/02/17 18:35:35.8	30.870	51.450	10.0	Mw5.4
USGS	2021/02/17 18:35:35.0	30.847	51.384	10.0	mww5.4
GFZ	2021/02/17 18:35:36.7	30.920	51.400	10.0	Mw5.3

آمار زمین‌لرزه‌های ثبت شده در مرکز لرزه‌نگاری کشوری نشان می‌دهد که این زمین‌لرزه تا ساعت ۱۱:۰۰ روز شنبه مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۲ با ۱۶ پس‌لرزه همراه بوده که بزرگترین این پس‌لرزه‌ها با بزرگی ۳/۶ در ساعت ۰۶:۵۰:۱۵ روز پنج‌شنبه مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۳۰ رخ داده است. آمار کلی این زمین‌لرزه‌ها و توزیع رومرکز این زمین‌لرزه به همراه پس‌لرزه‌ها و حل سازوکار کانونی آن به ترتیب در جدول ۲ و شکل ۲، آورده شده است.

لرزه زمینساخت منطقه

زاگرس مرتفع کمربند باریکی از راندگی‌ها با پهنای کمتر از ۸۰ کیلومتر با روند شمال‌غربی - جنوب‌شرقی است که بین راندگی اصلی زاگرس (MZRF)، در شمال شرق و گسل زاگرس مرتفع (HZF)، در جنوب غرب واقع می‌باشد. زاگرس مرتفع دارای بیشترین میزان بالآمدگی و ارتفاع در زاگرس می‌باشد. ارتفاع در این بخش به ۴۰۰۰ متر می‌رسد

و شامل مرتفع‌ترین کوهستان‌ها و عمیق‌ترین رخنمون‌ها نسبت به سایر واحدهای زمین‌ریختی در کوهستان‌های زاگرس می‌باشد. این کمربند به شدت توسط راندگی‌های متعدد شکافته و در طول قطعات متفاوت گسل زاگرس مرتفع به سمت جنوب غرب رانده شده است (بربریان، ۱۹۹۵). از گسل‌های اصلی شکل دهنده زمین‌ریخت این منطقه می‌توان به گسل زاگرس مرتفع و گسل دنا اشاره کرد که در حوالی زمین‌لرزه مذکور هستند.

۱- گسل زاگرس مرتفع، جداکننده کمربند راندگی زاگرس مرتفع (در شمال شرقی)، از کمربند چین‌خورده ساده (در جنوب غربی)، می‌باشد. کمربند زاگرس مرتفع در طول قطعات ناپیوسته این گسل به سمت جنوب غربی رانده شده است. حرکت گوه تشکیل شده از نهشته‌های جوانتر از آسماری، نشان می‌دهد که همزمان با فروافتادگی نسبی حوضه پیش‌ژرفای زاگرس، حرکت رو به جنوب حوضه زاگرس و پیشروی حوضه دگرشکلی به سمت جنوب، زاگرس مرتفع از زمان میوسن زیرین در امتداد گسل زاگرس مرتفع بالا آمده است. نفوذ نمک‌های سازند هرمز در امتداد قطعات مختلف گسل زاگرس مرتفع، نشان دهنده گسلش عمیق این گسل است. این گسل با برش پوشش رسوبی فانروزوئیک رویی تا افق نمک‌های کامبرین زیرین هرمز، باعث تظاهر گنبدی‌های نمکی در سطح شده است (بربریان، ۱۹۹۵).

زمین‌لرزه‌های زیر به سبب فعالیت گسل زاگرس مرتفع رویداده است (بربریان، ۱۹۹۵).

- زمین‌لرزه ۱۸ نوامبر ۱۲۲۶ میلادی شهر زور با بزرگای $M_w = 6/4$ و شدت $I_0 = VII$

- زمین‌لرزه ۱۳۱۰ میلادی شهر زور با بزرگای $M_w = 5/3$ و شدت $I_0 = VII$

- زمین‌لرزه ۱۶۲۳ میلادی مرودشت با بزرگای $M_s > 5/5$ و شدت $I_0 > VII$

- زمین‌لرزه ژوئن ۱۸۶۵ میلادی داریان با بزرگای $M_w = 5/9$ و شدت $I_0 = VII$

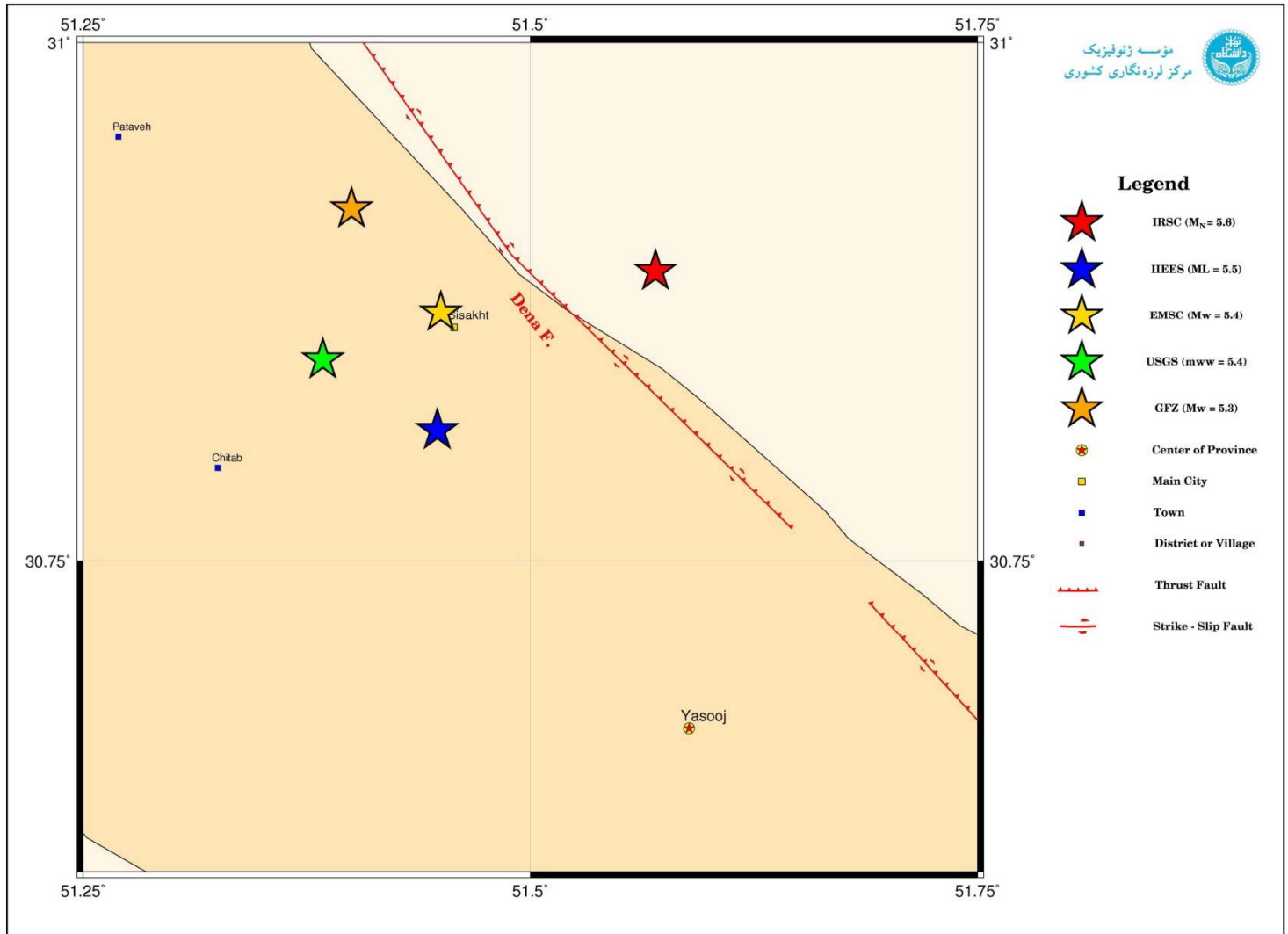
- زمین‌لرزه ۲۶ فوریه ۱۸۹۴ میلادی خرامه با بزرگای $M_w = 5/8$ و شدت $I_0 = VII$

- زمین‌لرزه ۶ نوامبر ۱۹۹۰ فورگ هرمزگان با بزرگای $M_s = 5/7$

۲- گسل دنا با راستای شمال شمال غربی و شیب به سمت شرق، یکی از گسل‌های اصلی زاگرس است که بیش از یکصد کیلومتر طول دارد و طرفین خود را به دو بخش با ویژگی‌های زمین‌ساختی، لرزه‌زمین‌ساختی و ریخت‌شناسی متفاوت تقسیم کرده است. این گسل، یکی از شکستگی‌های اصلی در پی‌سنگ پرکامبرین زاگرس است که با فعالیت‌های بعدی خود، در مواردی بر رسوبات زاگرس تأثیر گذاشته است. بدین‌سان که رسوبات زاگرس را در مناطقی قطع و در

مناطق پيچش و تغيير راستای اين رسوبات و ساختارهای آنها شده است. اطلاعات ژئوفيزیک هوایی مغناطیسی بخش جنوبی گسل دنا را به صورت دو شاخه نشان می دهد. یکی از شاخه ها به طرف جنوب می رود و در امتداد خط کازرون قرار می گیرد، شاخه دیگر به سوی جنوب شرق و شیراز می رود. زون گسلی دنا در انتهای شمالی خود یعنی جایی که به گسل بزرگ زاگرس نزدیک می شود نیز شاخه شاخه می شود و به سمت شمال غرب متمایل می شود. با بررسی نقشه های زمین شناسی، عکس هوایی و تصویرهای ماهواره ای چنین به نظر می رسد که گسله دنا افزون بر جنبش فشاری، دارای جنبش راستالغز از گونه راست گرد مهمی نیز هست. این جنبش، سبب پيچش و کشش پوزه رشته شمالی کوه دنا شده و احتمال می رود کوه هزاردره و چرو ادامه جابه جاشدگی کوه دنا به صورت راست گرد باشد. از ویژگی های مهم زمین شناسی گسل دنا، بیرون زدگی شماری گنبد نمکی در درازای آن است. در مسیر این گسل، در بخش غربی کوه دنا، سازندهای زاگون و لالون (کامبرین)، بر روی سنگ های کرتاسه رانده شده اند. در گستره شمال کوه دنا، در دامنه غربی کوه دره بادامی و کوه کمانه سنگ های کرتاسه بر روی دشت و یا سازند بختیاری (پلیوسن)، رانده شده اند (ستوده نیا، ۱۹۷۵).

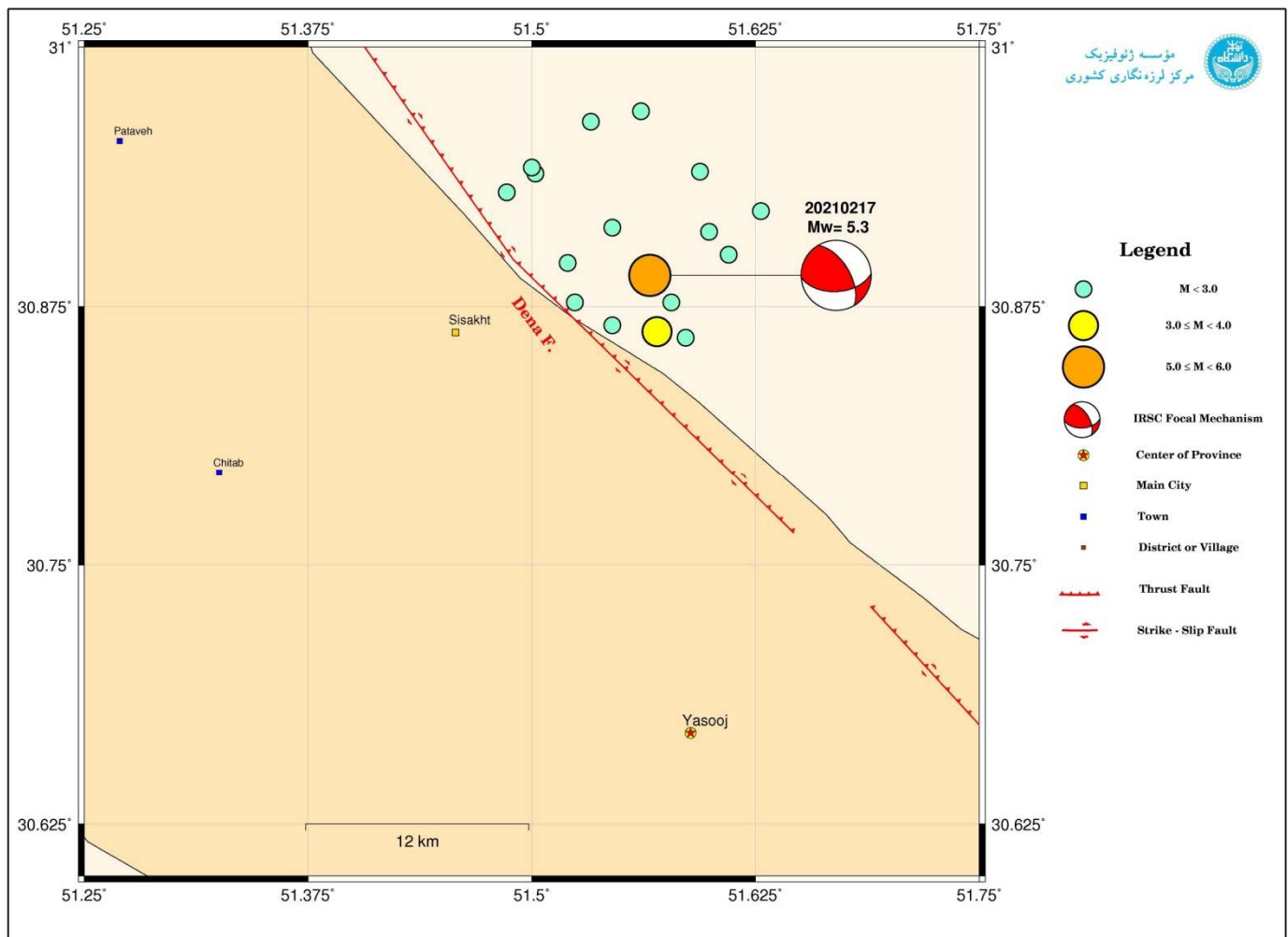
به استثناء زمین لرزه های ۱۸۶۵ و ۱۸۹۴ میلادی، از زمین لرزه ۱۹۹۰/۱۱/۶ فورگ ($M_s=5.7$)، در جنوب شرقی تا زمین لرزه های ۱۹۳۴/۳/۱۳ با بزرگی $M_s=5.3$ ، زمین لرزه ۱۹۷۵/۵/۹ ($M_s=4.9$)، و ۱۹۸۹/۱۰/۱ ($m_b=5.2$)، که در نتیجه فعالیت قطعه گسلی دنا در جنوب غربی گسل زاگرس مرتفع روی داده اند



شکل ۱. رومرکز زمین لرزه با بزرگای ۵/۶، سی سخت استان کهگیلویه و بویراحمد، گزارش شده توسط مرکز لرزه نگاری کشوری (IRSC) و سایر مراکز.

جدول ۲. آمار زمین‌لرزه‌های رخ داده (زمین‌لرزه اصلی و پس‌لرزه‌ها)، از ساعت ۲۲:۰۵:۳۴ روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۹/۱۱/۲۹ الی ساعت ۱۱:۰۰ روز شنبه مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۲

تعداد زمین‌لرزه‌ها	بزرگی
۱۵	$M < 3$
۱	$3 \leq M < 4$
۱	$5 \leq M < 6$

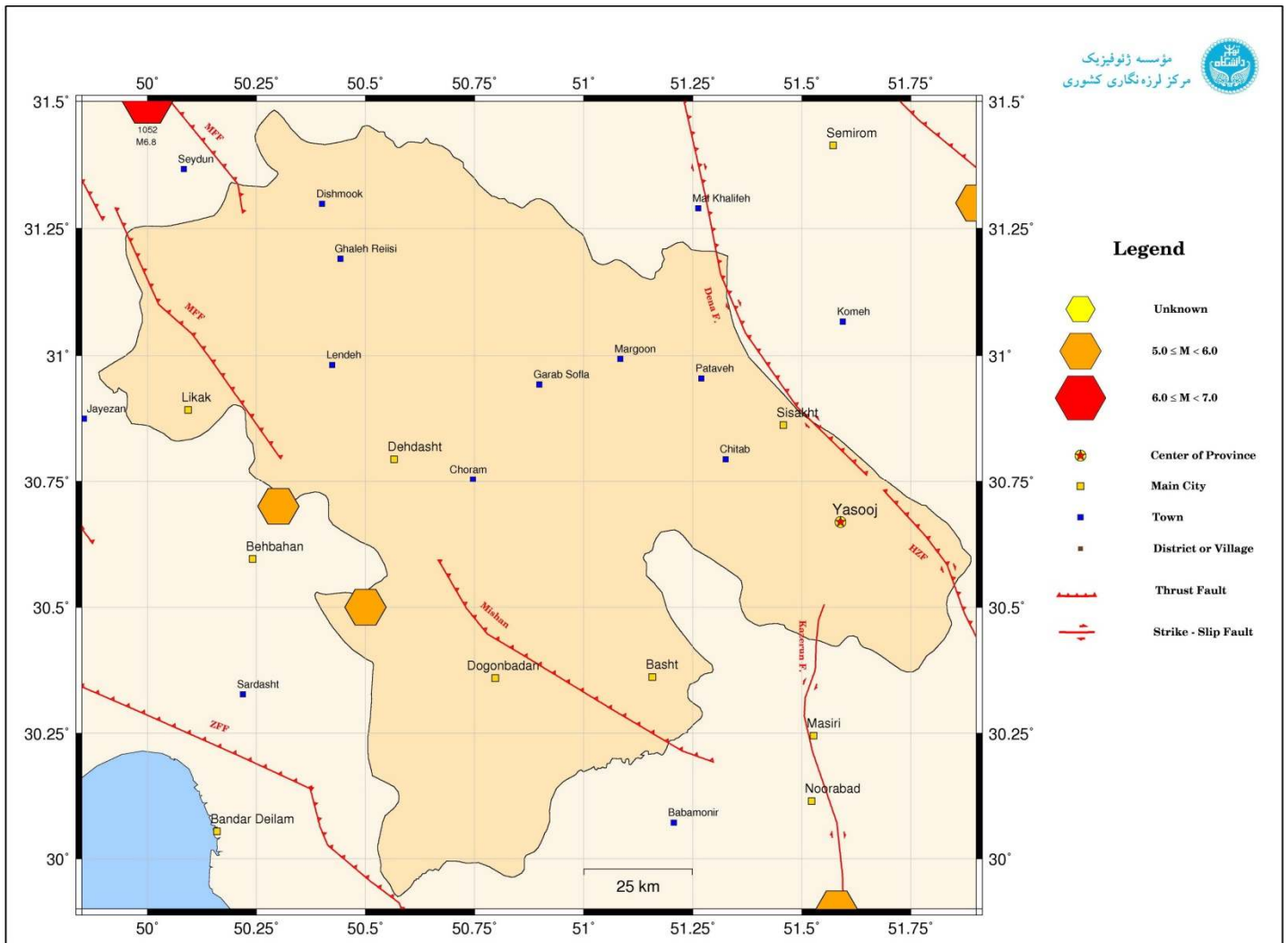


شکل ۲. توزیع مکانی رومرکز زمین‌لرزه با بزرگای ۵/۶، سی سخت استان کهگیلویه و بویراحمد به همراه پس‌لرزه‌ها و حل سازوکار کانونی آن.

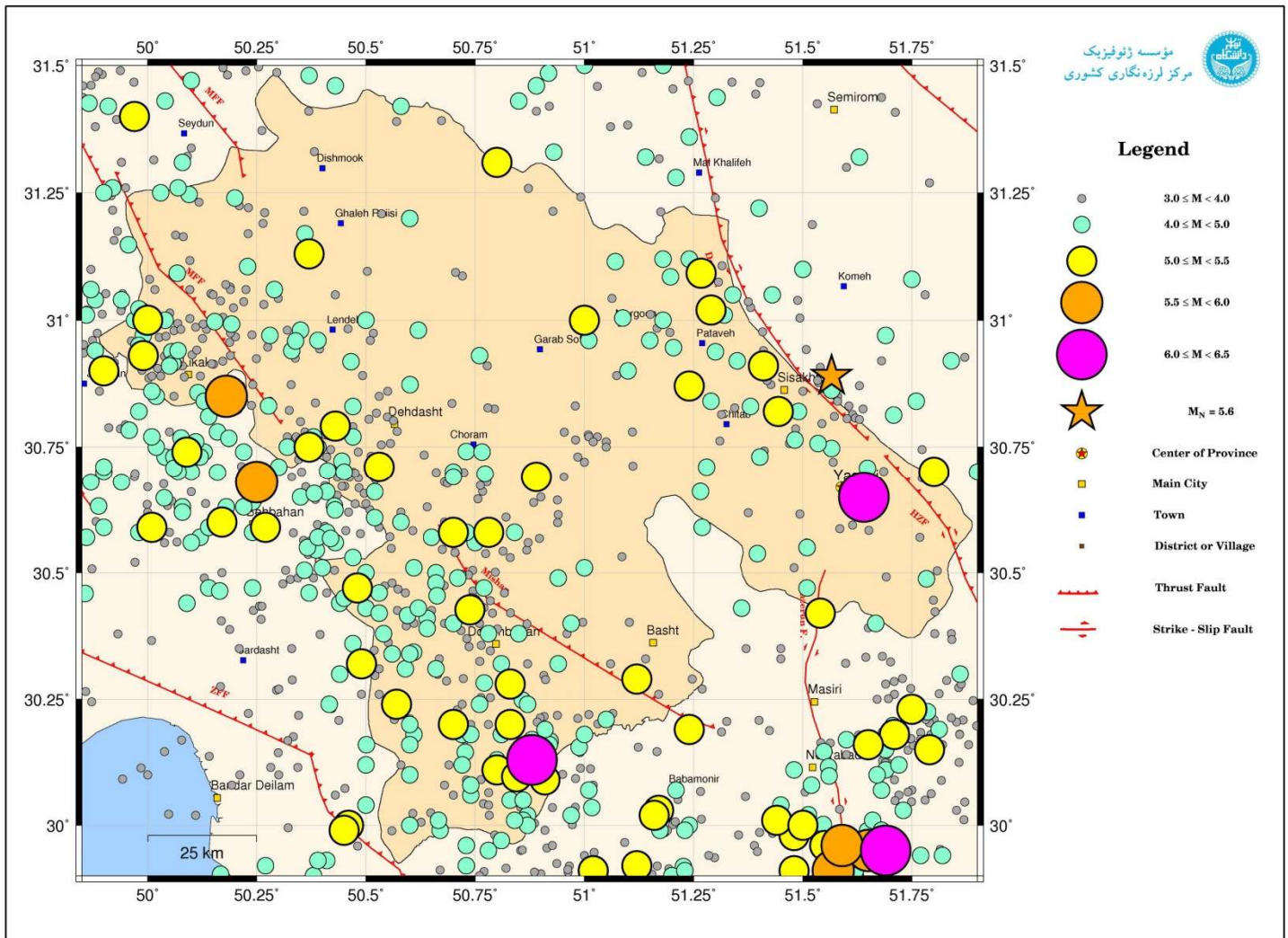
در شکل ۳، زمین لرزه‌های تاریخی استان کهگیلویه و بویراحمد و نواحی مجاور نشان داده شده است. از زمین لرزه‌های تاریخی مهم می‌توان به زمین لرزه ۱۰۸۵/۰۵ میلادی (۱۱ اردیبهشت ۴۶۴ ه.ش) با بزرگی تقریبی ۵/۸ ارجان و زمین لرزه ۱۸۷۵/۰۳/۲۱ میلادی (اول فروردین ۱۲۵۴ ه.ش) با بزرگی تقریبی ۵/۷ دوگنبدان نام برد.

در شکل ۴، توزیع مکانی زمین لرزه‌های دوره دستگامی (۱۹۰۰ تا ۲۰۲۱/۰۲/۱۷ میلادی) در استان کهگیلویه و بویراحمد و نواحی مجاور نشان داده شده است. در این دوره می‌توان از زمین لرزه ۱۹۳۴/۰۲/۰۴ میلادی (۱۵ بهمن ۱۳۱۲ ه.ش) با بزرگی تقریبی ۶/۳ یاسوج، زمین لرزه ۱۹۸۹/۰۵/۲۷ میلادی (۶ خرداد ۱۳۶۸ ه.ش) با بزرگی تقریبی ۶/۰ دو گنبدان نام برد.

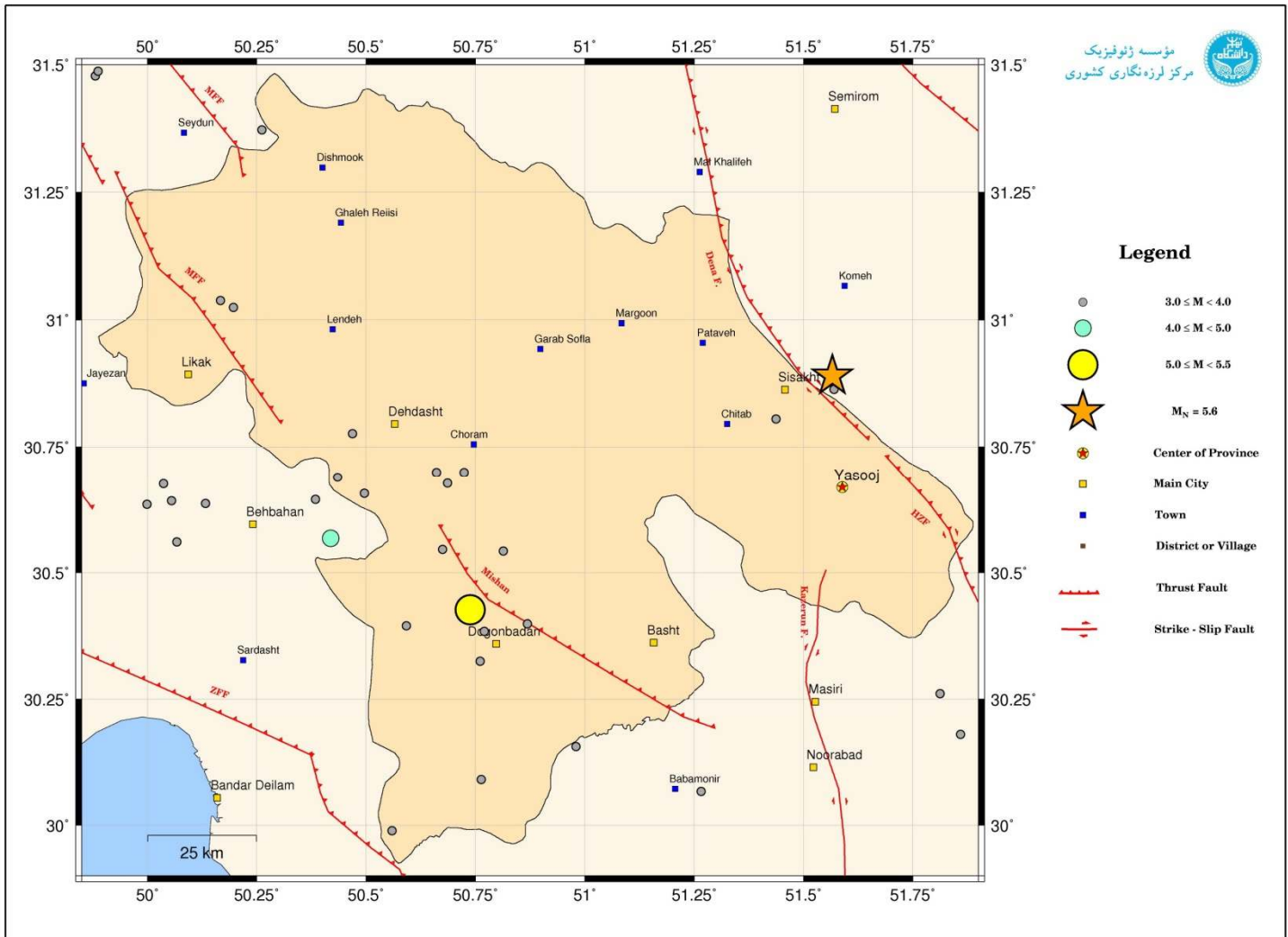
در شکل ۵، توزیع مکانی زمین لرزه‌های دستگامی یک ساله (۲۰۲۰/۰۲/۱۷ تا ۲۰۲۱/۰۲/۱۷ میلادی) در استان کهگیلویه و بویراحمد و نواحی مجاور نشان داده شده است. در این دوره زمین لرزه با بزرگی ۵/۲ در تاریخ ۲۰۲۰/۰۵/۲۴ (۱۳۹۹/۳/۴) در دوگنبدان استان کهگیلویه و بویراحمد رخ داده است.



شکل ۳. زمین لرزه‌های تاریخی استان کهگیلویه و بویراحمد و نواحی مجاور (قبل از ۱۹۰۰ میلادی)



شکل ۴. زمین لرزه‌های دستگاهی استان کهگیلویه و بویراحمد و نواحی مجاور (۱۹۰۰ الی ۲۰۲۱/۰۲/۱۷ میلادی)



شکل ۵. زمین لرزه های دستگاهی استان کهگیلویه و بویراحمد و نواحی مجاور در یکسال اخیر (۲۰۲۰/۰۲/۱۷ الی ۲۰۲۱/۰۲/۱۷ میلادی)

مراجع

- آمبرسیز، ن.ن.، ملویل، چ.پ.، ۱۳۷۰. تاریخ زمین لرزه های ایران، ترجمه ابوالحسن رده، انتشارات آگاه.
- اطلس نقشه های لرزه خیزی استان های ایران (۱۲۷۹ - ۱۳۹۹)، مؤسسه ژئوفیزیک، مرکز ملی لرزه نگاری کشوری
- شیخ الاسلام، م. ر.، دانشنامه گسله های ایران، تهران، ۱۳۹۲، انتشارات رهی

<http://irsc.ut.ac.ir/bulletin.php>

<http://www.iiées.ac.ir>

www.emsc-csem.org

<http://geofon.gfz-potsdam.de/>

<https://earthquake.usgs.gov/contactus/golden/neic.php>

SETUDEHNIA, m. 1975. *The Paleozoic sequence at Zardkuh and Kuh-e-Dinar. Bulletin of the Iranian Petroleum Institute*, 60, pp. 16-33.

Berberian, M., *Master "blind" thrust Faults hidden under the Zagros fold: active basement tectonics and surface morphotectonic. Tectono physics*, 241, p. 193-224, 1995.