



وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
اداره کل زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق

گزارش تکمیلی شماره ۱
زمین لرزه ی ۱۴۰۰/۰۲/۲۷ سنخواست
استان خراسان شمالی

تهیه کنندگان

مهندس فرخ قائمی

دکتر ناصر نعیمی قصابیان

مهندس حسنعلی حسین زاده

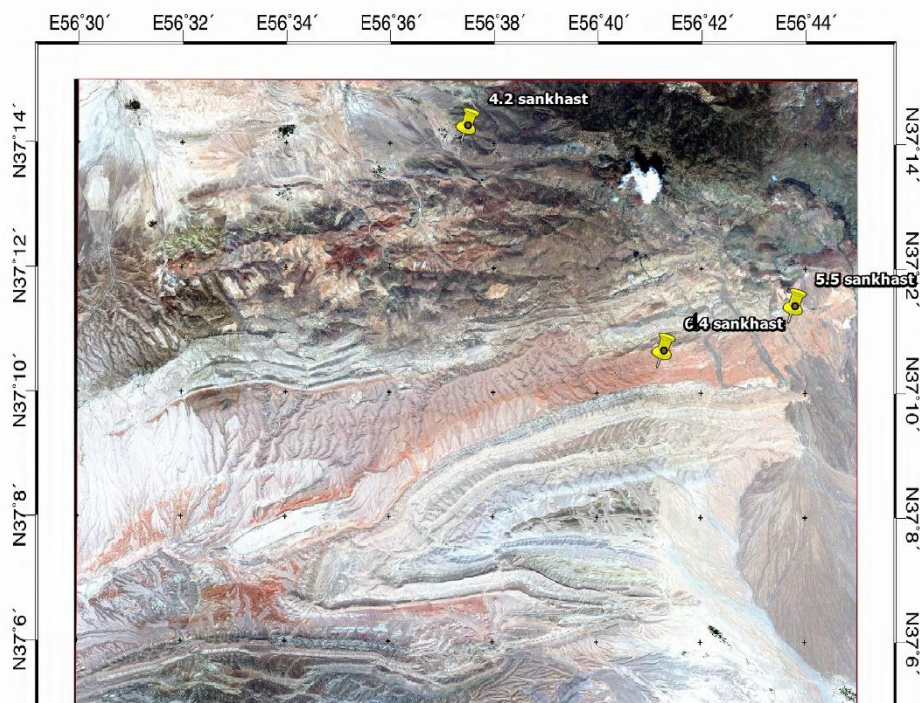
مهندس هادی شریفی

تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۷

الله اعلم

۱- معرفی رویداد

در ساعت ۳:۳۴:۵۵ (به وقت محلی - تهران)، روز دوشنبه مورخ ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۰ شمسی (2021/05/17)، زمین لرزه‌ای با بزرگای $M_n=5.5$ در ۱۵ کیلومتری شهرستان سنخواست و ۲۲ کیلومتری شوقان و ۳۵ کیلومتری قاضی واقع در استان خراسان شمالی به وقوع پیوست. رو مرکز این رویداد بر اساس لرزه نگاشت‌های ثبت شده در شبکه‌ی ملی لرزه‌نگاری باند پهن پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله و نیز موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران در مختصات $37/19$ درجه عرض جغرافیایی و $56/73$ طول جغرافیایی در عمق 16 km با خطای تعیین محل $1/11 \pm$ کیلومتر در راستای طول جغرافیایی و $2/61 \pm$ کیلومتر در راستای عرض جغرافیایی و براساس سایت EMSC عمق 13 km تا 17 ثبت شده است (شکل‌های ۱ تا ۳).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی رو مرکز زمین‌لرزه سنخواست بر روی تصویر ماهواره استر منطقه.

Iranian Seismological Center

Institute of Geophysics, University of Tehran

Preliminary Earthquake Report

Iranian Seismological Center
Institute of Geophysics, University of Tehran

Magnitude 5.4, North Khorasan Province Monday, May 17, 2021 at 00:54:00 (UTC)

Date - Time: Monday, May 17, 2021 at 00:54:00 (UTC),
1400/02/27 05:24:00 (local time in Tehran)

Magnitude: 5.4

Magnitude type: MN

Location: 37.18N, 56.69E

Depth: 10 km

Location uncertainty: +/- 2.61 km in N-S direction
+/- 2.22 km in E-W direction

Region: North Khorasan Province

Distances: 17 Km of Sankhast, North Khorasan
25 Km of Shoghan, North Khorasan
36 Km of Ghazi, North Khorasan

Source: Institute of Geophysics, University of Tehran



M 5.3 - NORTHEASTERN IRAN - 2021-05-17 00:54:01 UTC



Summary

Maps

Testimonies

Pictures

List of data providers

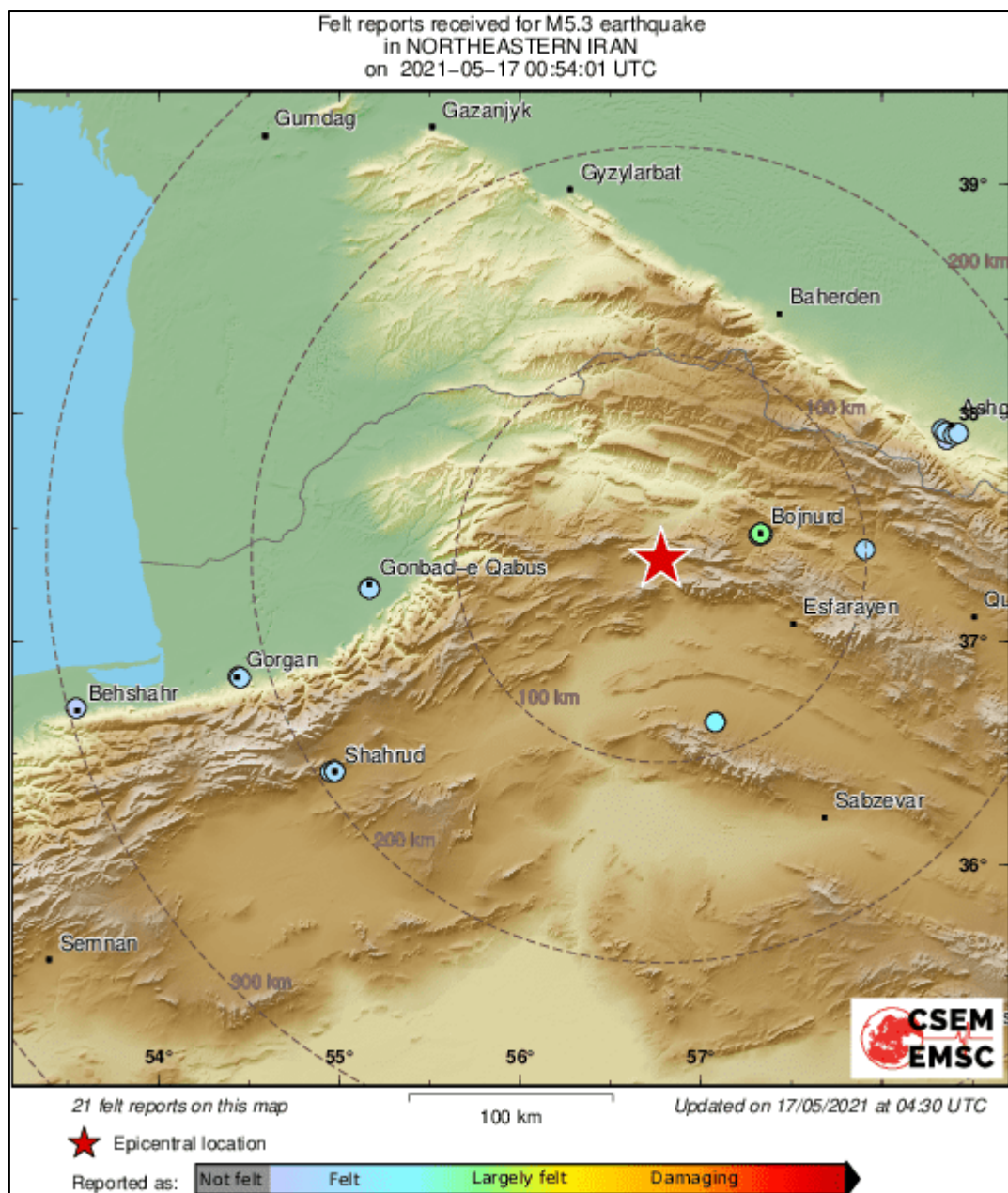
Scientific data

[You felt this earthquake. Tell us!](#)

- ➔ Magnitude **mb 5.3**
- ➔ Region **NORTHEASTERN IRAN**
- ➔ Date time **2021-05-17 00:54:01.7 UTC**
- ➔ Location **37.36 N ; 56.78 E**
- ➔ Depth **10 km**
- ➔ Distances 151 km NW of Sabzevar, Iran / pop: 226,000 / local time: 05:24:01.7 2021-05-17
50 km WSW of Bojnurd, Iran / pop: 192,000 / local time: 05:24:01.7 2021-05-17



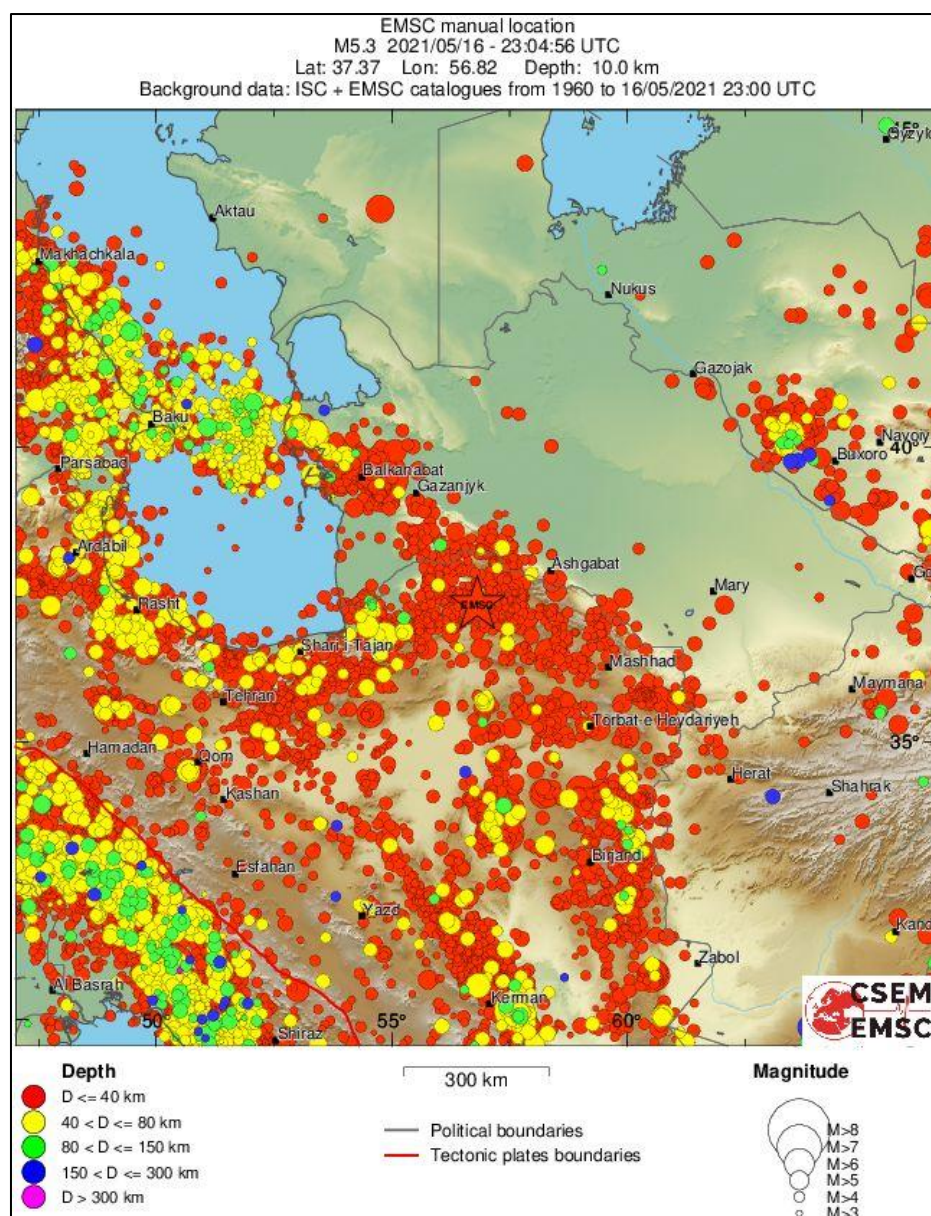
شکل ۲- مشخصات رومرکز زمین لرزه سنخواست بر اساس سایت های مختلف..



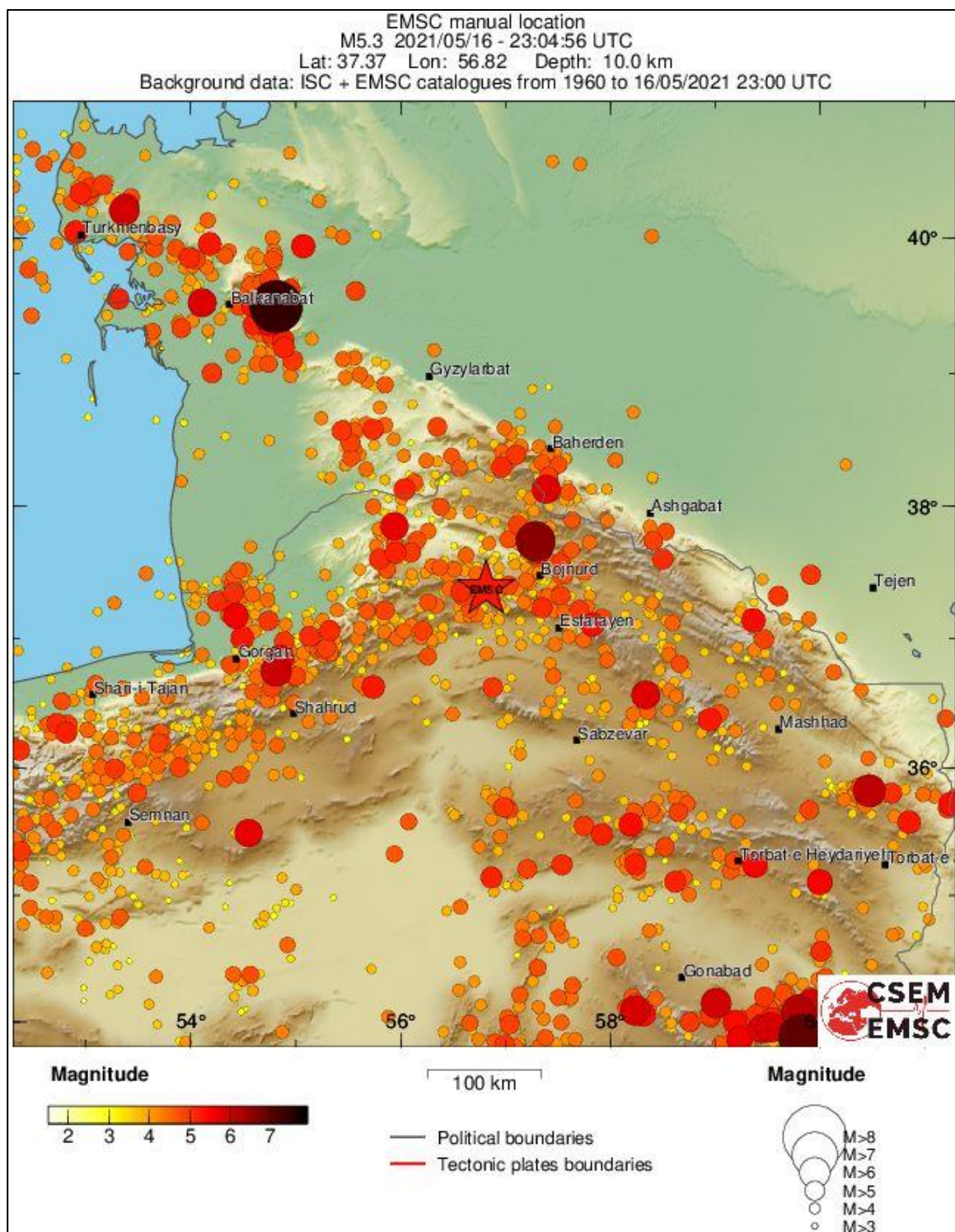
شکل ۳- موقعیت جغرافیایی رو مرکز زمین لرزه سنخواست ، همراه با موقعیت شهرستان های پهنه تخریب.

۲- پیشینه لرزه‌خیزی منطقه:

بررسی لرزه‌خیزی گستره در ابعاد 4^*4 درجه با رومرکز زمین‌لرزه (به مختصات $37/19$ درجه عرض جغرافیایی و $57/73$ طول جغرافیایی) برای زمین‌لرزه‌های بزرگ‌تر از 4 ریشتر در فاصله زمانی 1960 تا 2021 ، حدود 255 رویداد لرزه‌ای بزرگ‌تر یا مساوی 4 ریشتر در سده گذشته منطقه را نشان می‌دهد (شکل 4 و 5). حدود 54 مورد از آن‌ها دارای بزرگای 5 و بیشتر از 5 است. و حدود 7 مورد از آن‌ها دارای بزرگای 6 و بیشتر از 6 است. این آمار نشان دهنده‌ی لرزه‌خیزی بالا در منطقه می‌باشد.



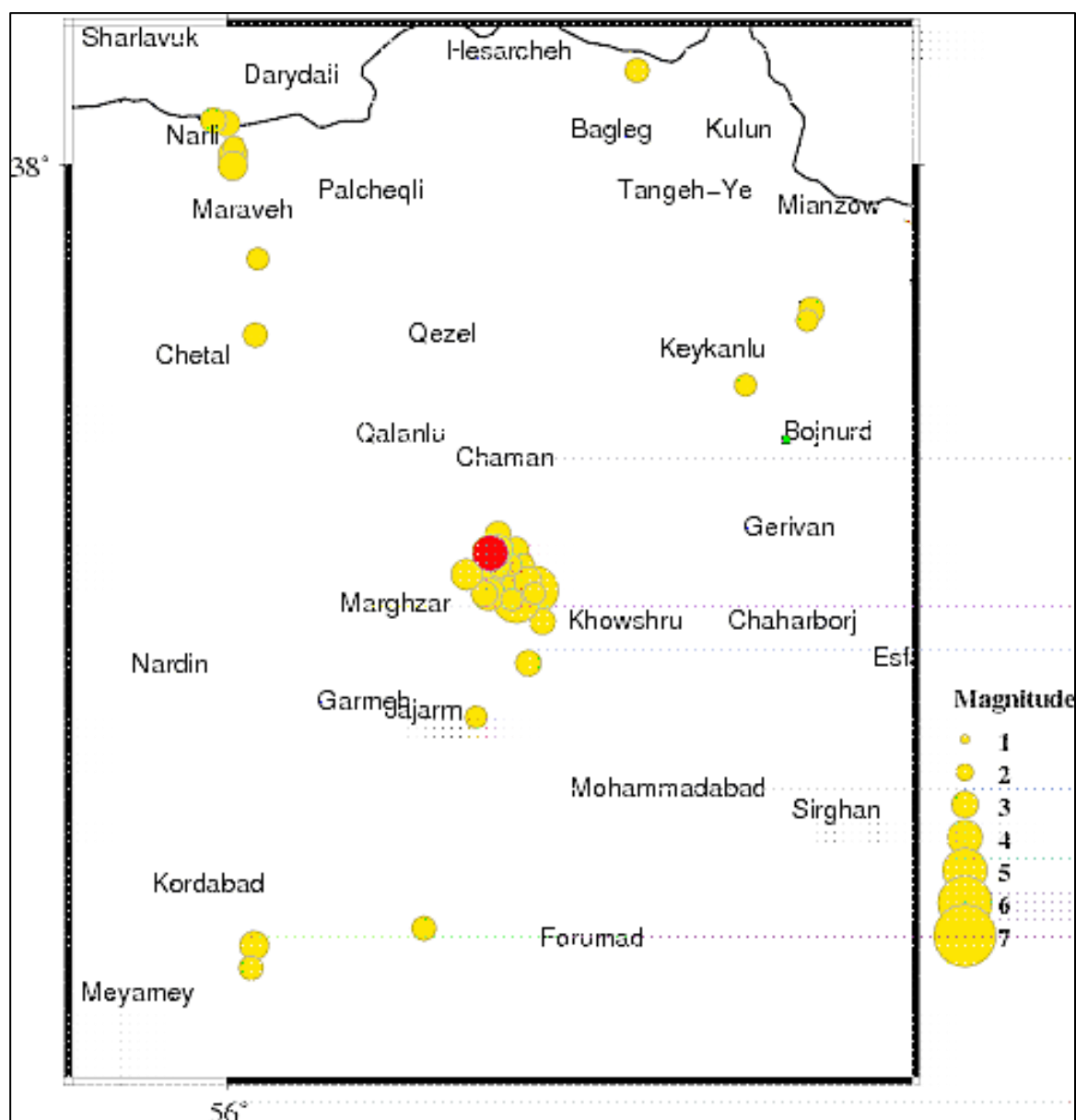
شکل ۴- مشخصات زمین لرزه های منطقه از نظر عمق از سال 1960 تاکنون (بر گرفته از مرکز EMSC).



شکل ۵- مشخصات زمین لرزه های منطقه از نظر بزرگا از سال 1960 تاکنون (برگرفته از مرکز EMSC).

از زمان وقوع زمین لرزه‌ی اخیر تا ساعت ۱۴:۰۰ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۷ بیش از ۱۷ پس لرزه اتفاق افتاده است که حدود ۲ زمین لرزه بزرگای بیش از ۴ و مابقی آن زیر ۴ ریشتر می باشد)

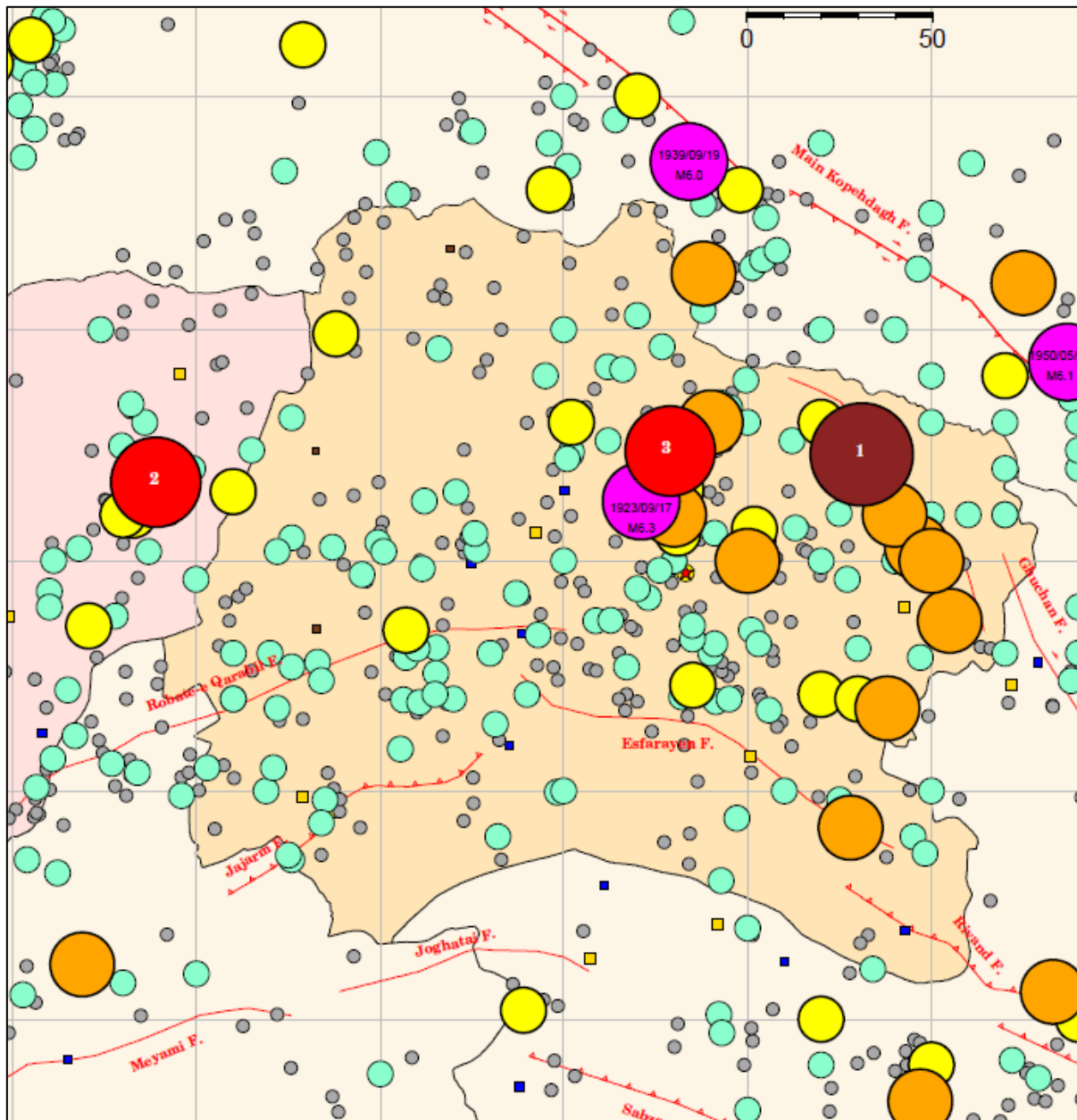
شکل ۶).



شکل ۶- فراوانی پس لرزه های بیش از ۴ ریشتر تا ساعت ۱۴:۰۰ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۷.

۳- زمین لرزه‌های تاریخی منطقه

آمار زمین لرزه‌های تاریخی و بزرگ منطقه از سال ۱۵۰۰ میلادی مطابق شکل ۷ است.



شکل ۷- آمار زمین لرزه‌های تاریخی و بزرگ منطقه به مرکزیت رومرکز زمین لرزه اخیر.

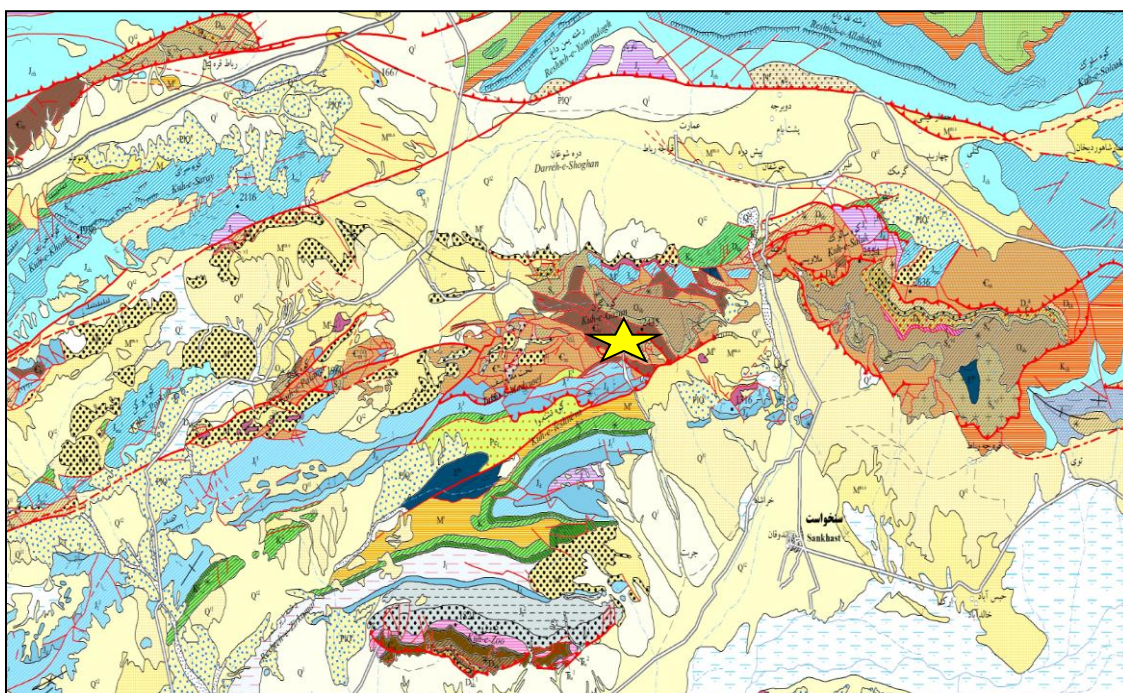
۴- گسل‌های منطقه:

منطقه خراسان شمالی از نظر ساختاری در اقلیم‌های زمین ساختی کپه داغ، بینالود و سبزوار (از زیر پهنه‌های ایران مرکزی) قرار می‌گیرد. رومرکز زمین لرزه اخیر در قسمت

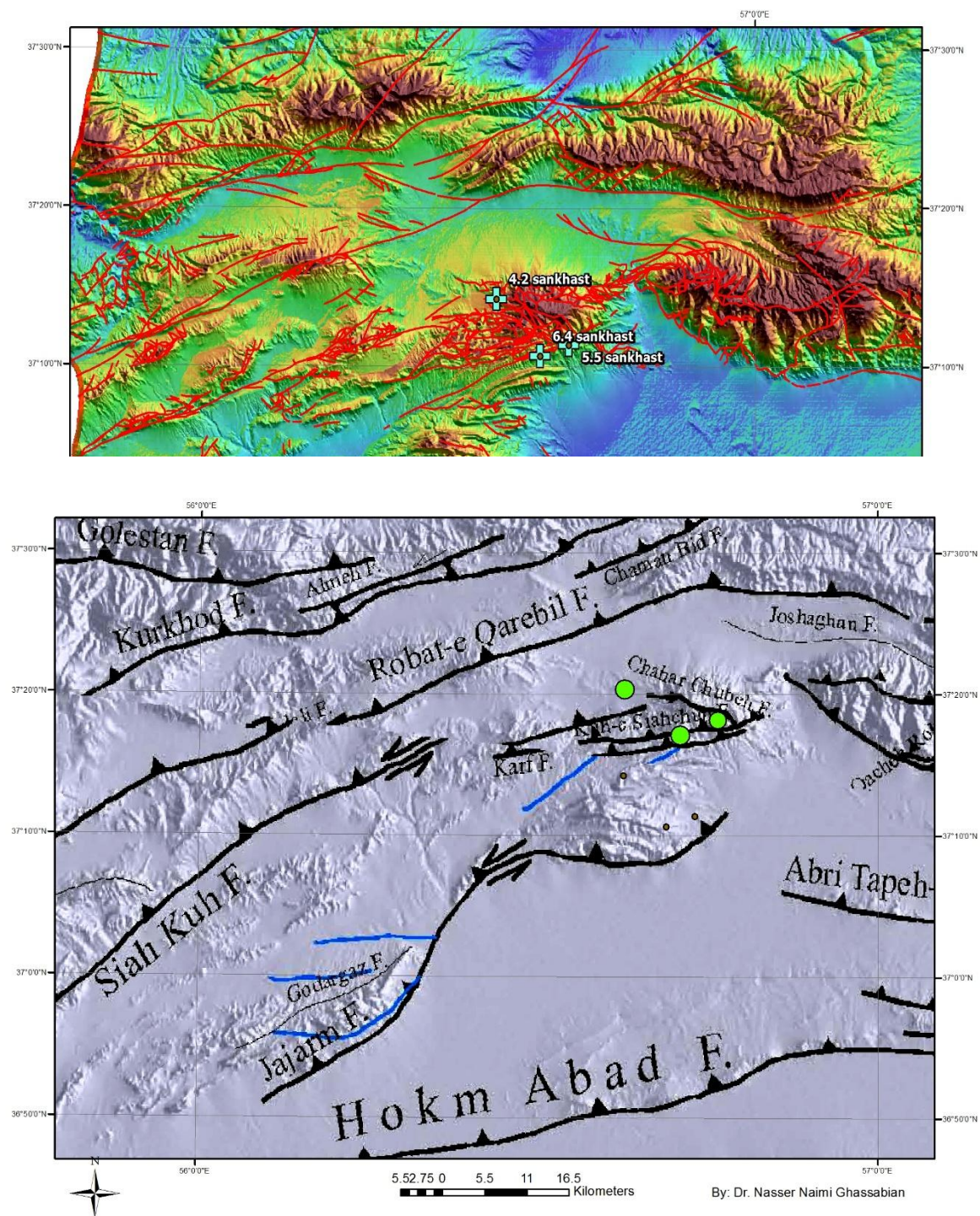
انتهایی اقلیم زمین ساختی کپه داغ در نزدیکی محل برخورد با اقلیم زمین ساختی بینالود واقع شده است (شکل ۸).

در هر سه پهنه گسل‌های پرتکاپو و بسیار جنوبی وجود دارد. این گسل‌ها و حرکات روی داده در امتداد آن‌ها می‌تواند با رویداد زمین لرزه‌ای سهمگین و با خسارات زیاد همراه باشد. مهم‌ترین گسل‌های گسترده مورد نظر گسل سیاه کوه، گسل شمال سنخواست، گسل رباط قره بیل و گسل جاجرم هستند (شکل ۹).

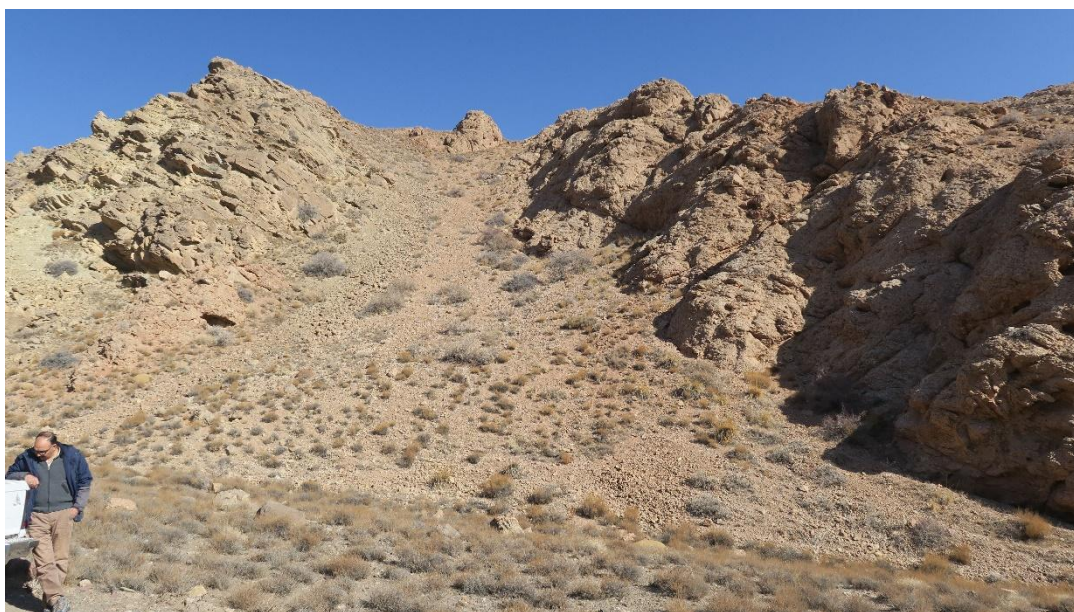
که با توجه به تمرکز زمین لرزه اصلی و پس لرزه‌های آن گسل مسبب به احتمال زیاد مربوط به پهنه گسل سیاه کوه و خم فشاری مرتبط با آن در منطقه چهارچوبه می‌باشد که به صورت یک گلوار مثبت عمل کرده است (شکل ۱۰).



شکل ۸- وضعیت زمین شناسی و موقعیت رو مرکز زمین لرزه در آن.



شکل ۹- وضعیت ساختاری و موقعیت پهنه گسلی مسبب زمین لرزه.

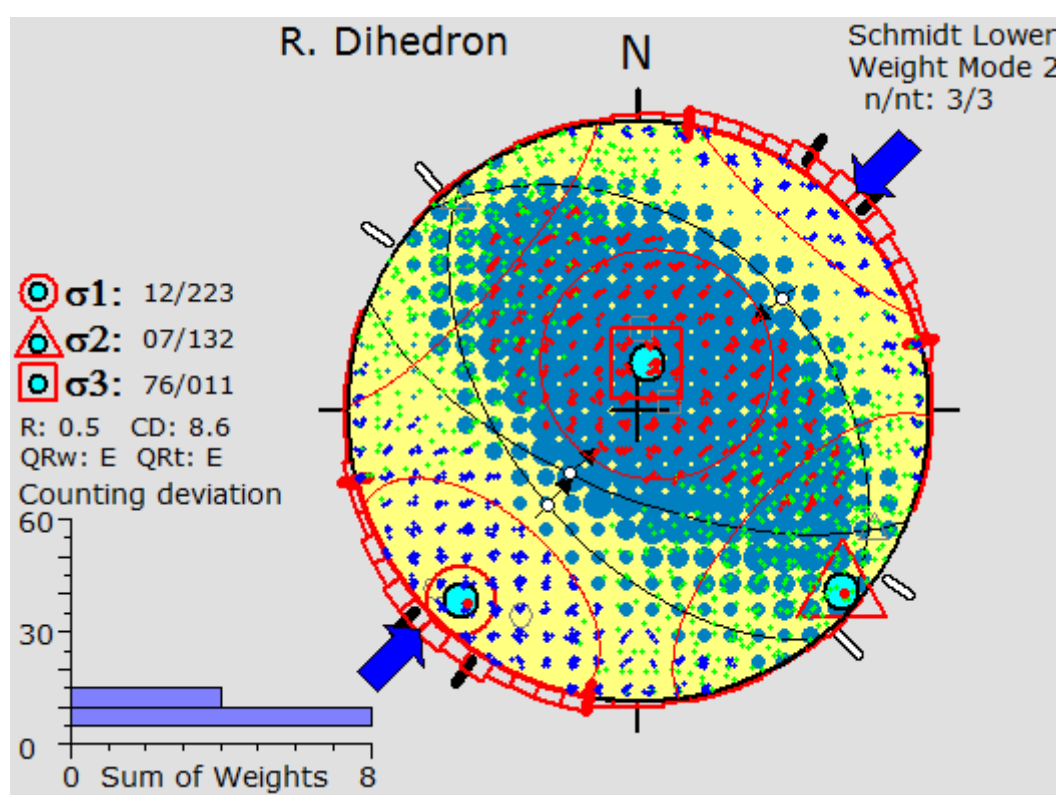


شکل ۱۰- نماهایی از عملکرد گسل های راندگی در خم فشاری گسل سیاه کوه در منطقه چهارچوبه
(نگاه به سمت باختر).

۵- سازوکار گسلش:

بر اساس پیمایش های روی زمین و نیز سازوکار ژرفی پردازش شده از زمین لرزه اخیر سازوکار گسل مسبب زمین لرزه، راندگی با روند N46W,31NE و بیشینه تنش افقی N45E به دست آمده است

(شکل ۱۱).



شکل ۱۱- ساز و کار ژرفی زمین لرزه سنخواست و بیشینه تنش افقی حاصل از آن (ناصر نعیمی قصابیان

. (۱۴۰۰).

۱- با توجه به اینکه بزرگای زمین لرزه بالابوده ۵.۵ (ریشتر) و نیز بر اساس سازوکار مسبب زمین لرزه (سازوکار راندگی) وقوع پس لرزه های متعدد امری طبیعی می باشد به طوری که به صورت سیکلی تکرار شده و فوجی از زمین لرزه ها را در منطقه ایجاد می نمایند و به یک بیشینه بزرگایی که به طور معمول از زمین لرزه اصلی کمتر است می رسند تا اینکه کاملاً مستهلک شده و انرژی تخلیه شود و ممکن است یک تا چند هفته طول بکشد البته باید این را متذکر شد که وقوع پس لرزه با این تعداد نشان از فعال بودن منطقه در حال حاضر دارد و ممکن است سبب فعال شدن گسل دیگری که در ارتباط یا نزدیک با آن می باشد از جمله گسل رباط قره بیل و اسفراین شوند، بنابراین وقوع پس لرزه الزاما دلیل بر وقوع یا عدم وقوع زمین لرزهایی بزرگ تر نمی باشد و لذا آمار و بزرگای پس لرزه های اخیر بایستی پیوسته رصد شود. خوشبختانه تا زمان نگارش گزارش وقوع پس لرزه ها روند عادی خود را طی می کند و هم اکنون به بیشینه بزرگای ۳ رسیده است و امید است تا چند هفته آینده مستهلک شوند.

۲- در خاتمه باید متذکر شد این اولین و آخرین زمین لرزه ای نیست که در بجنورد و شهرستان های اطراف آن اتفاق افتاده و باید بپذیریم که علاوه بر تهران در دیگر کلان شهرها نیز امکان زمین لرزه مخرب وجود خواهند داشت و برای مقابله با آن نیاز به شناخت بیشتر گسل های فعال و تحقیقات بیشتر و نوین می باشد و در حال حاضر اجرای طرح های تدقیق و تعیین حریم گسل های فعال و مقاوم سازی سازه های شهری الزامی خواهد بود.

۱۲- منابع و مراجع

- ۱- پایگاه ملی داده‌های لرزه‌ای کشور
- ۲- موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران
- ۳- نعیمی قصابیان، ناصر (۱۳۹۵): الگوی دگرریختی برخوردی حاصل از برهم کنش ساختارهای متقاطع در شمال پهنه‌ی لوت، رساله دکتري، دانشگاه بیرجند، ۲۸۶ صفحه.

4- www.usgs.gov