



وزارت  
صنعت، معدن و تجارت  
سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف

دفتر اکتشافات فلزی، غیرفلزی و کانی‌های صنعتی

گزارش نهایی پروژه:

**اکتشاف عمومی و تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ محدوده  
اکتشافی ونان-کوچ (استان قم)**

مسئول فنی: بهروز مهري

ناظر علمی: بهزاد محمدی

زمین شناسی و گزارش:

بهزاد براتی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

### داوران گزارش:

این گزارش مورد تأیید داوران شورای ارزیابی قرار گرفته و طبق کد شماره ۱۴۰۲/۰۹ گک ۳۳۳۹-۱۳۰۰-۱۴۰۰ از این شورا، مجوز انتشار دریافت کرده است.

هرگونه استفاده از این گزارش به هر شکل و طریق بدون ذکر کامل ماخذ مجاز نمی باشد.

براتی، ب. ۱۴۰۰، اکتشاف عمومی و تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ محدوده اکتشافی ونان-کوچ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

Barati, B, 2022, General Exploration & Preparation of 1:5000 Geological Map of Vanan-Kouch Area, Geological Survey of Iran.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

## چکیده

محدوده اکتشافی در استان قم، ۶۰ کیلومتری غرب شهر قم و ۴۰ کیلومتری جنوبغرب شهر ساوه واقع شده است. این محدوده با مساحت ۳,۲ کیلومترمربع در بخش غربی روستای ونان و بخش‌های شمالی روستاهای آلگان و چمانک واقع شده است.

براساس شرح خدمات پروژه و جهت بررسی دقیق تر محدوده، تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ همراه با نمونه برداری معدنی از گستره ثبتي محدوده صورت پذیرفت. در همین راستا تعداد ۸ نمونه مینرالیزه از نقاط مشکوک به کانه زایی و نیز تعداد ۶ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی برداشت و مورد مطالعه و آنالیز قرار گرفت. این محدوده از لحاظ تکتونواستراتیوگرافی و متالورژی در نوار ماگمایی ارومیه-دختر که خود بخشی از ایران مرکزی محسوب می گردد، قرار دارد. در واقع کهن ترین رخنمون‌های سنگی استان قم، مجموعه ماگمایی ائوسن و جوان تر است که به صورت بخشی از نوار آتشفشانی ارومیه- بزمان در نواحی باختری استان برون زد یافته است.

از لحاظ زمین شناسی، واحدهای سنگی ائوسن در واقع سنگ میزبان گستره محدوده را شامل شده و ترکیب عمومی آن در دو واحد از قدیم به جدید شامل گدازه آندزیت-داسیتی خاکستری تیره و واحد پیروکلاستیک با ترکیب توف-توفیت سبز تا خاکستری تفکیک گردیده است. توده نفوذی بصورت آپوفیز و استوک با ترکیب مونوزودیوریت تا گرانودیوریت در بخش های مختلف محدوده و نیز دایکهای حدواسط با حجم کمتر، در واحدهای سنگی محدوده ضمن نفوذ موجبات دگرسانی در حاشیه خود شده است.

از لحاظ ساختاری این محدوده در زیر پهنه تفرش واقع شده است. روند ساختارهای گسلی و سیستم شکستگی های شمالغرب تا جنوبشرق غالباً راستالغز با مولفه چپگرد دارند در حالی گسلهای عمود بر روند فوق مولفه راستگرد می باشند. عملکرد راستالغز این گسلها در جابجایی واحدها، نفوذ توده و آپوفیزهای گرانودیوریتی و دایک های حدواسط و نیز گسترش دگرسانی سیلیسی-آرژیلی سهم بسزایی از خود نشان داده است.

براساس مشاهدات صحرایی دگرسانی غالب و با شدت کم در محدوده در واحدهای گدازه آندزیت-داسیتی، پروپلیتیک می باشد که با توسعه کانی های کلریت، اپیدوت، اکتینولیت بصورت ناحیه ای با شدت کم تا متوسط در محدوده مشاهده می گردد.

در محدوده مورد بررسی، سنگ های آتشفشانی ائوسن رخنمون دارند که توسط توده های اسیدی بعداز ائوسن (میوسن) قطع شده اند. در اثر این رخداد و در حاشیه آنها، انواع فرآیندهای هورنفلسی شدن، دگرسانی آرژیلی و توسعه اکسید آهن را فراهم نموده است. به همین سبب در بخش های مختلف محدوده در اطراف و متن توده، سیمایی روشن رنگ (سفید-زرد تا قرمز) مشاهده می گردد.

در واقع رخداد کانه زایی محتمل در محدوده نیز تنها به این دگرسانی ها محدود شده، به همین خاطر سعی گردید از بخش های مختلف این دگرسانی ها به جهت بررسی پتانسیل کانه زایی طلا و عناصر همراه نمونه برداری صورت پذیرد. شایان ذکر است با بررسی انجام شده و عیار نمونه های مینرالیزه، این محدوده پتانسیل کانه زایی فلزی نداشته و ادامه عملیات اکتشافی توجیه پذیر نمی باشد.

## سپاسگزاری

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت.

بدینوسیله از تمامی مسئولین، همکاران و افرادی که به گونه‌ای ما را در مراحل مختلف انجام این پروژه راهنمایی و همراهی نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی می‌نمایم.

این پروژه حاصل تلاش گروهی کارشناسان مدیریت اکتشاف که در فرآیند انجام عملیات صحرائی و تدوین گزارش پهنه اکتشافی قم بوده‌اند، می‌باشد. این محدوده تحت عنوان تارگت T14 در واقع یکی از محدوده‌های امیدبخش حاصل از این فرآیند می‌باشد.

از آقای مهندس محمدباقر دری معاونت محترم اکتشاف به‌خاطر فراهم نمودن شرایط نگارش گزارش کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

از آقای مهندس بهزاد محمدی مدیرکل محترم وقت دفتر اکتشافات فلزی، غیرفلزی و کانی‌های صنعتی و ناظر علمی پروژه به‌خاطر راهنمایی‌های ارزنده در مراحل کار بخصوص عملیات صحرائی سپاسگزارم.

از آقای مهندس بهروز مهری ریاست محترم گروه اکتشافات فلزی و مسئول فنی پروژه، به‌خاطر راهنمایی‌های ارزنده در مراحل کار و تدوین و قبول زحمت ویرایش گزارش سپاسگزارم.

بهزاد براتی - ۱۴۰۰

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

## فهرست مطالب

### فصل اول: کلیات

۳	۱-۱- مقدمه.....
۴	۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به محدوده.....
۵	۳-۱- وضعیت ژئومورفولوژی و آب و هوای منطقه مورد مطالعه.....
۷	۴-۱- وضعیت بوم شناسی و معیشتی منطقه مورد مطالعه.....
۷	۵-۱- مطالعات انجام شده قبلی.....
۹	۶-۱- زمین شناسی استان قم.....
۱۳	۷-۱- شرح زمین شناسی محدوده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰.....
۱۴	۸-۱- زمین شناسی اقتصادی استان قم.....
۱۷	۹-۱- آزمایشگاه و مطالعه.....

### فصل دوم: تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ و پی جوئی مواد معدنی محدوده

۲۱	۱-۲- مقدمه.....
۲۱	۲-۲- چینه شناسی محدوده در مقیاس ۱:۵۰۰۰.....
۲۳	۱-۲-۲- واحدهای سنگی ائوسن.....
۲۳	۱-۲-۲-۱- واحد گدازه آندزیت-داسیت ( $E^{an}$ ).....
۲۵	۱-۲-۲-۲- واحد توف با میان لایه گدازه ( $E^{t,an}$ ).....
۲۷	۲-۲-۳- واحد مونزودیوریت-گرانودیوریت ( $gd$ ).....
۳۰	۲-۲-۴- دایک های حدواسط ( $dk$ ).....
۳۱	۲-۲-۵- رسوبات آلوویم ( $Q^t$ ).....
۳۲	۲-۳- زمین شناسی ساختمانی:.....
۳۴	۲-۴- آلتراسیون و کانی سازی.....

### فصل سوم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۴۳	۱-۳- نتیجه گیری.....
۴۴	۲-۳- پیشنهادات.....
۴۵	- کتابنامه.....
۴۸	- ضمائم.....



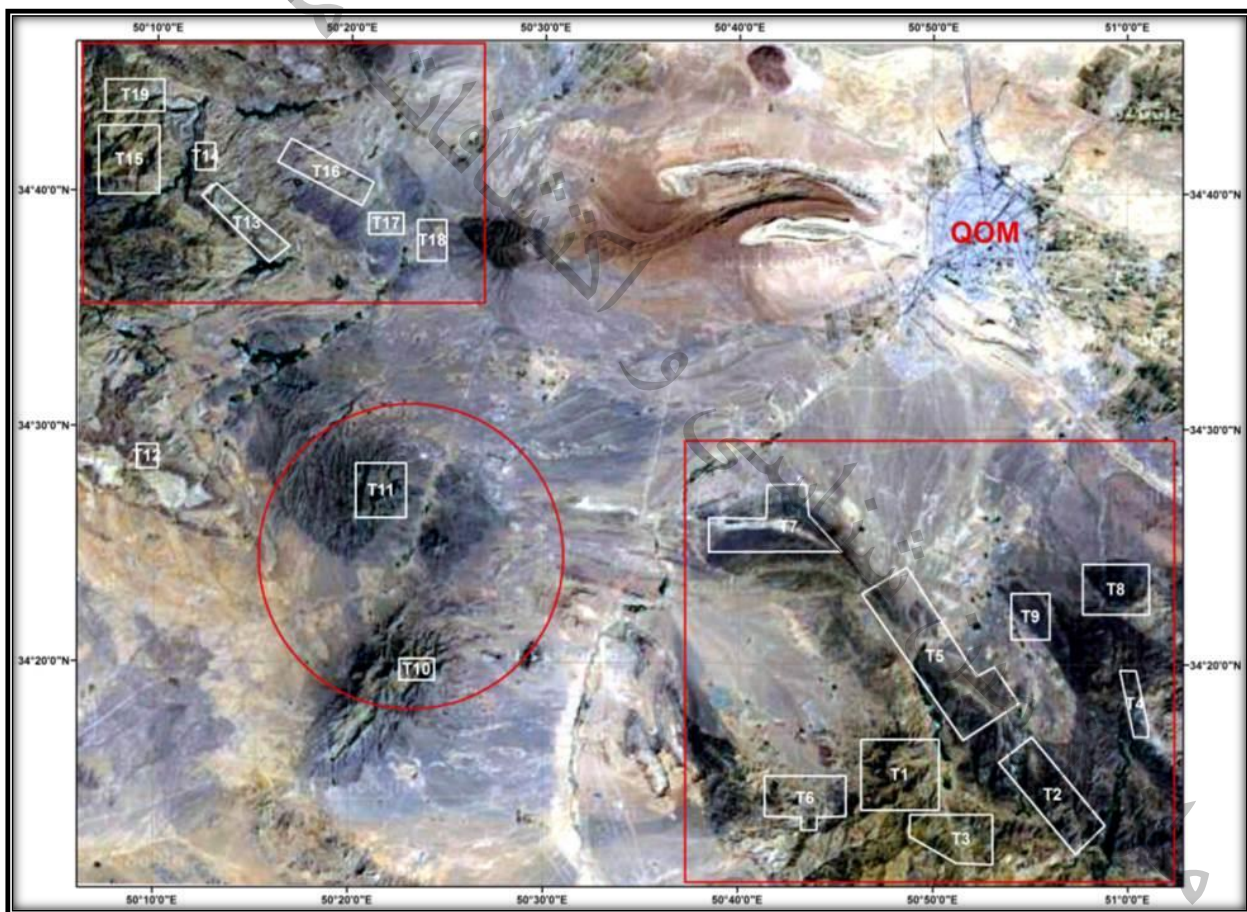
# فصل اول

## کلیات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۱-۱- مقدمه

بر پایه نتایج حاصل از پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوابرد استان قم و تلفیق آن با سایر لایه‌های اطلاعاتی (زمین‌شناسی، زمین‌شناسی اقتصادی، تصاویر ماهواره‌ای)، تعداد ۱۹ محدوده امیدبخش (شکل ۱-۱) جهت ادامه فعالیت اکتشافی برای عناصر آهن، مس و طلا معرفی و توسط اداره صنعت، معدن و تجارت استان قم به نام سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور بلوکه و ثبت گردید. محدوده T14 تحت عنوان ونان-کوچ در واقع یکی از مناطق امیدبخش حاصل از این مطالعات می باشد. گزارش پیش رو شرح عملیات اکتشافی در این محدوده می باشد.



شکل ۱-۱- موقعیت مکانی محدوده‌های امیدبخش پهنه اکتشافی قم (دفتر ژئومتیکیس)

## ۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به محدوده

محدوده اکتشافی در ۶۰ کیلومتری غرب شهر قم و ۴۰ کیلومتری جنوبغرب شهر ساوه واقع شده است. این محدوده با مساحت ۳,۲ کیلومترمربع دربخش غربی روستای ونان و بخش‌های شمالی روستاهای آلگان و چمانک واقع شده است. شکل ۲-۱ کادر محدوده و راه‌های دسترسی به محدوده را نشان می‌دهد.

دسترسی به محدوده از طریق جاده آسفالت‌ه قم- دستجرد و ساوه- دستجرد و جاده خاکی روستاهای نایه- چمانک- ونان به راحتی امکان‌پذیر است. جدول (۱-۱) مختصات گوشه‌های محدوده را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱- موقعیت کلی و راه‌های ارتباطی به محدوده ونان-کوچ (کادر آبی رنگ)

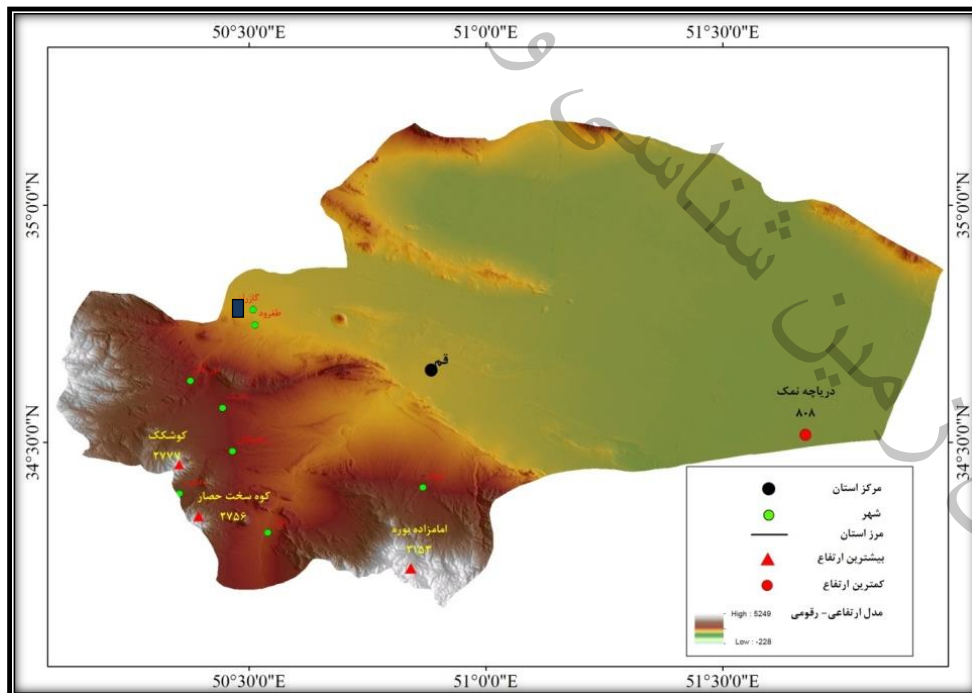
جدول ۱-۱- مختصات گوشه‌های محدوده اکتشافی ونان-کوچ

مساحت (KM2)	Point	X	Y	Zone
3.23	A	426658.4	3840144.2	39
	B	428190.2	3840144.2	39
	C	428190.2	3838033.0	39
	D	426658.4	3838033.0	39

### ۱-۳- وضعیت ژئومورفولوژی و آب و هوای منطقه مورد مطالعه

از لحاظ مورفولوژی استان قم به دو بخش کوهستانی و دشتی تقسیم می‌شود که حدود ۲۵ درصد از وسعت استان را مناطق کوهستانی و کوهپایه‌ای تشکیل داده و بقیه مناطق به صورت دشت هستند.

ارتفاع مرکز شهرستان از سطح دریا ۹۲۸ متر و ارتفاع بلندترین نقطه استان ۳۱۵۳ متر در حوالی امامزاده بوره و پست‌ترین نقطه آن در حاشیه دریاچه نمک قم حدود ۸۰۸ متر است (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- مدل ارتفاعی - رقومی استان قم (پایگاه داده‌های علوم زمین، ۱۳۹۴) و کادر محدوده (آبی رنگ)

نواحی کوهستانی در استان قم بیشتر در قسمت‌های جنوب و جنوب غربی استان واقع شده‌اند و به علت جذب رطوبت و دمای پایین‌تر، اهمیت بسیاری دارند.

دشت‌ها بیشتر در مرکز، شمال و شرق استان با شیب کم از اطراف به سمت دریاچه نمک و حوض سلطان کشیده شده است، هر چه از نواحی باختر و کوهستانی جنوب به سمت دریاچه نمک و دشت مسیله حرکت کنیم از کیفیت آب و خاک کاسته شده و دشت‌هایی به شکل بیابان‌های خالی از سکنه با پوشش گیاهی منفرد به چشم می‌خورد.

از نگاه زمین‌شناسی و پهنه‌های ساختاری - رسوبی استان قم بخشی از قلمروی ساختاری ایران مرکزی است که مورفولوژی حاکم بر آن شامل مجموعه‌ای از رشته‌کوه‌ها و دشت‌های نیمه موازی با روند شمال باختری - جنوب خاوری است. استان قم با توجه به نقشه ژئومورفولوژی به واحدهای مخروط افکنه، تپه‌ماهور، دشت، کوهستان، و دریاچه آب شیرین تقسیم می‌شود.

استان قم از نظر آب و هوا، دارای آب و هوای نیمه بیابانی است. به‌طور مثال میزان بارش سالانه آن در اطراف حوض سلطان کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌متر است که این بارش هم، بیش‌تر در فصل سرد سال (پاییز و زمستان) صورت می‌گیرد و در فصول گرم به‌ویژه تابستان، بارش‌ها بسیار کم است.

متوسط درجه حرارت سالانه استان حدود ۱۹ درجه سانتی‌گراد است، بیش‌ترین درجه حرارت با  $31/6$  درجه به تیرماه و کم‌ترین آن با  $4/1$  درجه سانتی‌گراد به دی‌ماه (در سال ۱۳۹۱) مربوط است. در دوره سی ساله میزان درجه حرارت قم  $18/3$  درجه سانتی‌گراد بدست آمده و رتبه ششم استان‌های گرم کشور را به خود اختصاص داده است.

مقدار متوسط بارش بلندمدت استان قم (۱۶ ساله) ۱۷۵ میلی‌متر است که در سال ۱۳۹۱ به ۱۵۰ میلی‌متر کاهش یافته است. میزان بارش استان قم در دوره بلندمدت به میزان ۱۷۵ میلی‌متر بوده است و از این لحاظ استان در رتبه ۲۵ کشور و جزو استان‌های کم‌بارش می‌باشد.

پوشش گیاهی استان قم با توجه به نوع آب و هوا، ناهمواری و خاک، در نقاط مختلف یکسان نیست. در بخش غربی، جنوب غربی و جنوبی استان، پوشش گیاهی از استپ‌های کوهستانی تشکیل یافته که در میان آن‌ها درخت، بوته‌زار و انواع گل‌های رنگارنگ دیده می‌شوند و هرچه به طرف شرق استان پیش می‌رویم، گیاهان شورپسند ظهور و ازدیاد می‌یابند.

آب و هوا در بخش‌های هموار و پست شمالی نیمه‌بیابانی است. این اراضی بین کوهستان و بیابان (بیابان مرکزی ایران) واقع شده و دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های کم و بیش سرد هستند. گرم‌ترین ماه‌های سال در تیرماه با میانگین ۳۱+ و سردترین ماه‌های سال در دیماه با میانگین ۵+ درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارش سالیانه مناطق پست شمالی ۱۴۰ میلیمتر می‌باشد. در بخش‌های ناهموار و بلند جنوبی، آب و هوای معتدل کوهستانی با زمستان‌های سرد و تابستان‌های نسبتاً گرم حکم‌فرماست، میانگین سالیانه دما حداقل ۵- و حداکثر ۲۵+ درجه سانتی-گراد می‌باشد. میانگین بارش سالیانه در مناطق جنوبی ۲۵۰ میلیمتر است.

#### ۱-۴- وضعیت بوم‌شناسی و معیشتی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بدلیل نزدیکی به شهرهای بزرگ، وجود برخی معادن مهم، زیارتگاه‌های متعدد دارای مراکز جمعیتی زیاد بصورت روستاهای کوچک تا بزرگ می‌باشد. روستاهای متعددی با تعداد خانوار بالا در اطراف محدوده مورد بحث حضور دارند و از مهم‌ترین محصولات کشاورزی آن می‌توان به گندم و جو اشاره کرد.

#### ۱-۵- مطالعات انجام شده قبلی

- برای محدوده مورد مطالعه کارهای انجام شده زیر را می‌توان ذکر کرد:
- نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ قم (امامی، ۱۳۷۰) - سازمان زمین‌شناسی کشور
- نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ تفرش (حاجیان، امینی، امامی ۱۹۷۰) - سازمان زمین‌شناسی کشور
- نقشه مغناطیس‌هوایی قم با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ - ۱۳۸۸ - سازمان زمین‌شناسی کشور
- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ تفرش، ۱۳۸۸ - سازمان زمین‌شناسی کشور

#### • ژئوفیزیک هوایی:

طبق گزارش ژئوفیزیک هوایی (دفتر ژئومتیکس، ۱۳۹۴) در این محدوده شدت متوسط میدان مغناطیسی مشاهده می‌شود. همچنین، زون‌های غنی از اورانیوم در زمینه سنگ‌های با پرتوزایی بالا مشاهده می‌گردد. محدوده ونان-کوج (T14) بر اساس پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی و تلفیق داده‌های موجود (نقشه‌های زمین‌شناسی، پتانسیل معدنی و آلتراسیون حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای)، جهت بررسی‌های اکتشافی با اولویت اول معرفی شده است.

• بازدید صحرائی:

در بازدید بعمل آمده در فاز شناسایی در کنار جاده خاکی به سمت باغ کشاورزی خانم آرزومند، واحدهای آلتزه آرژیلی - لیمونیتی به شدت پیریت دار، در راستای گسترش آلتراسیون، یک تونل قدیمی به طول حدود ۲۰ متر و ارتفاع ۲ متر و پهنا ۵ متر، حفر شده است. داخل تونل قدیمی رگچه‌های لیمونیتی قرمز رنگ مشاهده می‌شود (شکل ۲-۳) که برخی نقاط خرد شده و برشی می‌باشد، از رگچه‌ها و بخش‌های برشی سه نمونه به شرح زیر برداشت شده است (راستای شمالی - جنوبی). متاسفانه بر اساس نتایج آنالیز آزمایشگاهی ( Fire Assay GFAAS)، برای عنصر طلا هیچ عیار قابل توجهی گزارش نشده است.

S.n	Zone	X	Y	Au (ppb)	توصیف	نزدیکترین آبادی
Tf-T14-13-m	39s	429672	3841157	11.9	واحد سنگی آلتزه آرژیلی - کائولینیتی - هماتیتی - لیمونیتی	قاهان-زاغه، مزرعه باغک آرزومند
Tf-T14-14-m	39s	429672	3841157	3.24	واحد سنگی آلتزه آرژیلی - کائولینیتی - هماتیتی - لیمونیتی	قاهان-زاغه، مزرعه باغک آرزومند
Tf-T14-15-m	39s	429672	3841157	5.09	واحد سنگی آلتزه آرژیلی - کائولینیتی - هماتیتی - لیمونیتی	قاهان-زاغه، مزرعه باغک آرزومند



شکل ۱-۴-نمایی دور از آلتراسیون آرژیلی در واحد سنگی میکرودیوریتی و برداشت های قدیمی



در بیرون از تونل و روی دامنه و در واقع بالای تونل، واحد سنگی میزبان میکرودیوریتی؟ به شدت سیلیسی و پیریت دار می باشد که دو نمونه از بخش های پیریت دار و سیلیسی به شرح جدول زیر برداشت شده است. بر اساس نتایج آزمایشگاهی (Fire Assay GFAAS) برای عنصر طلا نتیجه امیدوارکننده ای گزارش نشده است.

S.n	Zone	X	Y	Au (ppb)	توصیف	نزدیکترین آبادی
Tf-T14-16-m	39s	429672	3841157	4.50	واحد سنگی آلتزه آرژیلی - کائولینیتی - هماتیتی - لیمونیتی	قاهان-زاغه، مزرعه باغک ارزومند
Tf-T14-17-m	39s	429672	3841157	4.08	واحد سنگی آلتزه آرژیلی - کائولینیتی - هماتیتی - لیمونیتی	قاهان-زاغه، مزرعه باغک ارزومند

از این نقطه در راستای شمالی - جنوبی بطرف روستای کوچ پائین و خارج از کادر محدوده، شرکت ملی مس چندین نقطه حفاری انجام داده است. در ظاهر امر به نظر می رسد منطقه برای کانه زایی طلا و مس مستعد باشد. بطور کلی منطقه دارای آلتراسیون آرژیلی ضعیف تا متوسط و همچنین لیمونیتی و سیلیسی شدید، با سنگ مادر گرانودیوریتی و میکرودیوریتی می باشد.

## ۱-۶- زمین شناسی استان قم

استان قم بر اساس تقسیم بندی واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران به طور عمده در زون ایران مرکزی قرار می گیرد. زون ایران مرکزی یکی از واحدهای اصلی و عمده ای است که به شکل مثلث در مرکز ایران قرار دارد و جزء بزرگ ترین و پیچیده ترین واحدهای زمین شناسی به شمار می رود (شکل ۱-۵).

### • زون ایران مرکزی

زون ایران مرکزی یکی از واحدهای اصلی و عمده ایران است که از قدیمی ترین واحد دگرگون شده تا آتشفشانی در آن رخنمون دارد. حد شمالی این زون ارتفاعات البرز است و در سمت باختر توسط یک منطقه فرورفته، به زون دگرگونی سنندج - سیرجان که در واقع جزئی از ایران مرکزی است، محدود می شود. این منطقه فرورفته، شامل دریاچه ارومیه، توزگویل یا کویر اراک و فرورفتگی گاوخونی - سیرجان است که تا گودال جازموریان و جنوب بلوچستان ایران ادامه دارد. حد شرقی این زون نیز بلوک لوت است.

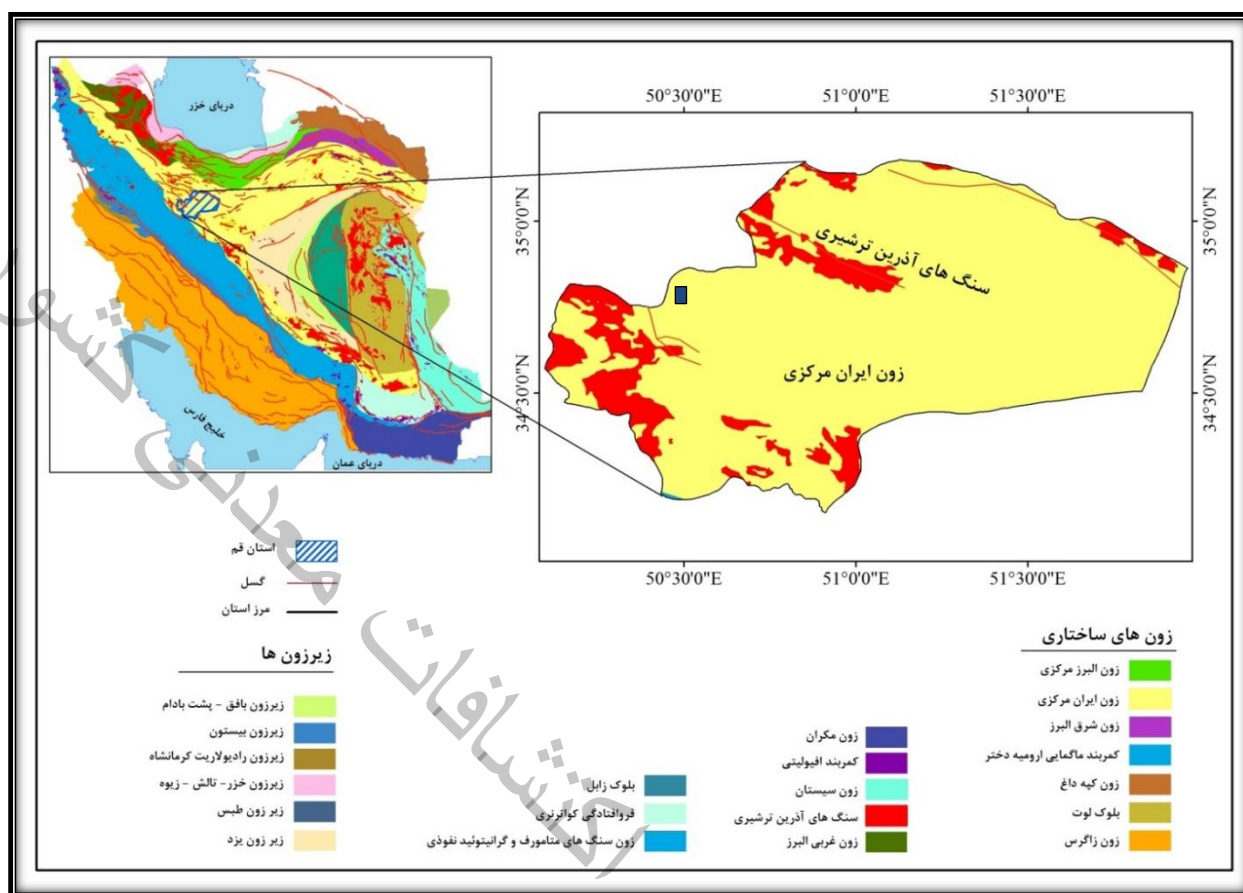
رسوبات پرکامبرین در ایران شدیداً دگرگون شده و پلات فرم ایران مرکزی را تشکیل داده است که از پرکامبرین پسین تا تریاس، رسوبات قاره ای یا دریایی کم عمق روی آن را می پوشاند و به پوشش پلات فرم موسوم

است. این واحد مستقیماً زیر رسوبات فسیل دار کامبرین قرار دارد. سنگ‌های آهکی شیلی و ماسه‌سنگی، لیتولوژی اصلی کامبرین را تشکیل می‌دهد. رسوبات اردوویسین - سیلورین و دونین زیرین، به جز نواحی شرقی و شمال شرقی ایران در سایر نواحی ایران مرکزی وجود ندارد. پیشروی وسیع دریا در دونین بالایی و کربونیفر زیرین، ابتدا رسوبات تخریبی و ماسه‌سنگی، و سپس آهک و شیل‌های کم‌عمق دریایی را به دنبال دارد. با پسروی دریا در کربونیفر بالایی و پیشروی در پرمین بین رسوبات پرمین و سنگ‌های قدیمی‌تر دگرشیبی به چشم می‌خورد. در پرمین رخساره‌های ماسه‌سنگی - آهکی و شیلی سنگ‌های اصلی را تشکیل می‌دهند. تریاس بالایی اغلب با رخساره‌های قاره‌ای نظیر ماسه‌سنگ و شیل زغال دار مشخص است.

در دوره لیاس نیز رسوبات قاره‌ای و دریایی کم‌عمق متشکل از شیل و ماسه‌سنگ وجود داشته است، به طوری که چنین استنباط می‌شود که محیط تشکیل این گونه رسوبات در تریاس بالایی و لیاس و قسمتی از دوگر، بیشتر محیط‌های کرانه‌ای دریا و مردابی بوده است. گسترش انبوه گیاهان و جنگل‌ها در این ناحیه امروزه با وجود معادن زغال‌سنگ ثابت می‌شود. پیشروی تدریجی آب دریا در دوگر و مالم (ژوراسیک میانی و بالایی) موجب تشکیل رسوبات و رخساره‌های دریایی از نوع مارن، شیل و آهک می‌شود. اما در ژوراسیک پایانی با عقب‌نشینی دریا رسوبات قاره‌ای قرمزرنگی به وجود می‌آید که اثر فاز کوهزایی سیمرین پایانی است.

پس از نوکومین (کرتاسه آغازی) که رسوبات آن در برخی نقاط قابل مشاهده است، دریای کرتاسه زیرین با پیشروی وسیع خود اکثر نواحی ایران مرکزی را فرامی‌گیرد و رسوبات کنگلومرا، ماسه‌سنگ، آهک و شیل را بر جای می‌گذارد. در کرتاسه بالایی، به علت حرکات شدید کوهزایی و فرسایش زیاد، تغییرات رخساره شدید بوده و رسوبات عمیق به همراه سنگ‌های افیولیتی در شیارها اقیانوسی به هم آمیخته و آمیزه رنگین را ایجاد کرده‌اند.

رسوبات دوران سنوزوئیک با توجه به فاز کوهزایی لارامید در پالتوسن با کنگلومرا و ماسه‌سنگ و رسوبات مردابی شروع می‌شود. طی ائوسن و الیگوسن رخساره آهک و مارن در نواحی مختلف این زون وجود داشته، ولی فعالیت‌های شدید آتشفشانی در این دوره بر روی پدیده‌های رسوبی تأثیر گذاشته‌اند. سنگ‌های نئوژن بیشتر از رخساره‌های خشکی بوده و از ماسه‌سنگ، مارن و کنگلومراهای مربوط به حوضه رسوبی کم‌عمق، تشکیل شده‌اند.



شکل ۱-۵- موقعیت ساختمانی استان قم (پایگاه داده های علوم زمین، ۱۳۹۴)، کادربندی رنگ محدوده مورد مطالعه

### • زمین شناسی عمومی

از نگاه زمین شناسی و پهنه های ساختمانی- رسوبی، استان قم بخشی از قلمروی ساختمانی ایران مرکزی است که مورفولوژی حاکم بر آن شامل مجموعه ای از رشته کوه ها و دشت های نیمه موازی با روند شمال باختری- جنوب خاوری است.

بررسی واحدهای تکتونواستراتیوگرافی نشان می دهد که کهن ترین رخنمون های سنگی استان قم مجموعه ماگمایی ائوسن و جوان تر است که به صورت بخشی از نوار آتشفشانی ارومیه- بزمان در نواحی باختری استان پروند دارد. این سنگ های ماگمایی به سه بخش آشتیان- نراق، تفرش و ایندس قابل تقسیم می باشند. بخش تفرش دارای یک موقعیت مرکزی نسبت به بخش آشتیان- نراق (در جنوب) و بخش ایندس (در شمال) بوده و غالباً به واسطه رسوب گذاری و فرونشست مورد توجه بیشتری قرار می گیرد، در حالی که بخش ایندس به واسطه اهمیت فعالیت آتشفشانی ائوسن بالایی و بخش آشتیان- نراق نیز در اثر شدت ولکانیسم نئوژن می توانند متمایز گردند.

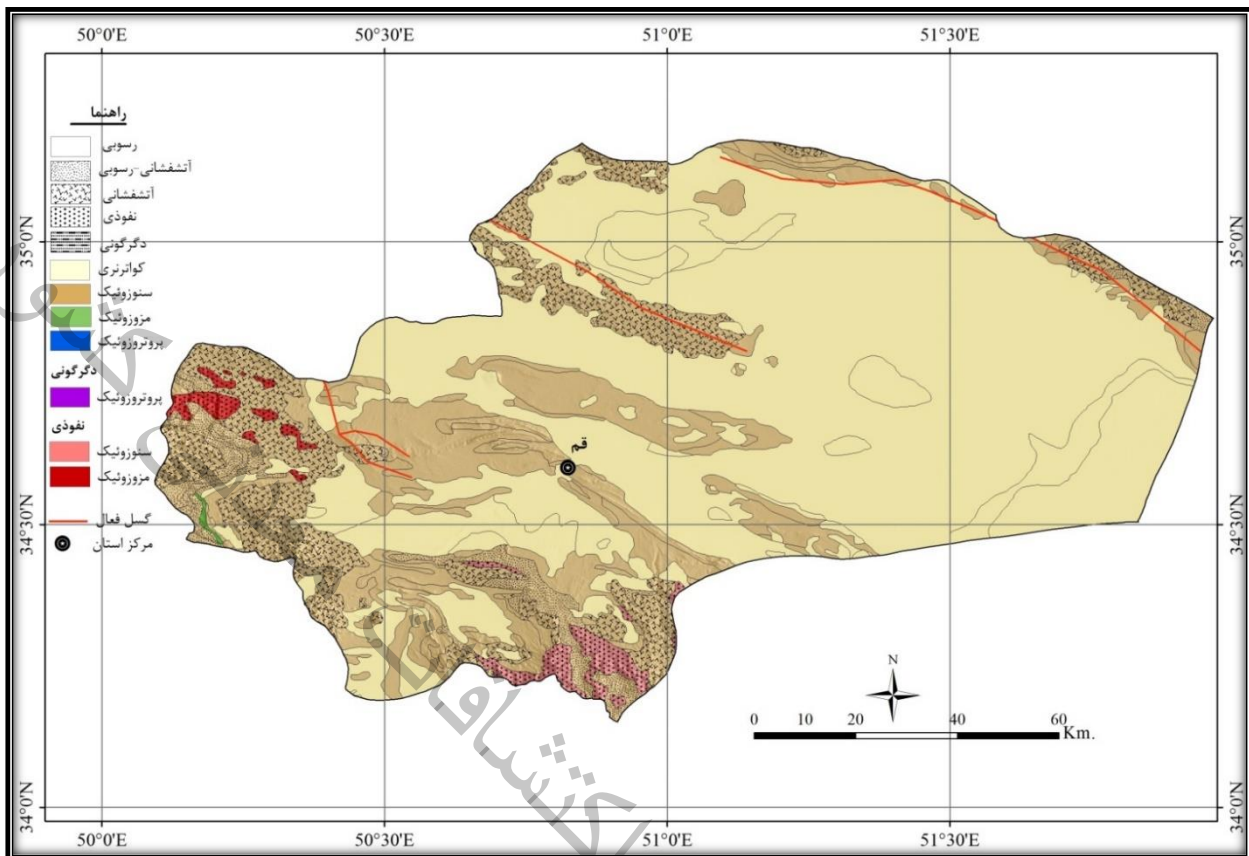
در اواخر ائوسن و اوائل الیگوسن، جنبش های زمین ساختی سبب پیدایش رژیم کولابی تا قاره ای گردیده که

ته نشست‌های قرمز رنگ تبخیری آن یادآور سازند سرخ پایینی است. تغییرات رخساره خاک به طور محلی و جانبی حتی در فواصل کوتاه در ته نشست‌های این زمان زنده می‌شود که تا اندازه‌ای وابسته به تغییرات توپوگرافی کهن منطقه می‌باشد ولی گسترش رخساره‌های کولابی و اهمیت رسوبات تبخیری از جمله حوضه قم نشانه‌ای بر وجود حوضه‌ای کولابی با فرونشست درخور ملاحظه است.

رخنمون‌های کربناته آهکی سازند قم به سن الیگوسن - میوسن نشان می‌دهد که در این زمان (الیگوسن - میوسن) دریا برای آخرین بار نواحی کم ارتفاع استان قم را پوشانده و ته نشست‌های اساساً آهکی و مارنی سازند قم را به جای گذاشته است. طی همین زمان فعالیت آتشفشانی همچنان حالت محلی داشته و وجود بازائیت‌های آنالیم - دار و سنگ‌های آندزیتی، آن را متمایز می‌نماید. در اواخر میوسن زیرین رسوب‌های ستر قاره‌ای - کولابی سازند قرمز بالایی جانشین رخساره‌های دریایی قم گردیده و ضمناً نمودهای آتشفشانی نئوژن در طی دو فاز با دو سیمای متفاوت شکل گرفته‌اند. ردیف‌های پلیوسن استان قم رخساره متفاوت دارد و شامل سه واحد اصلی آتشفشانی - نیمه آتشفشانی، آتشفشانی - رسوبی و واحدهای آواری است (شکل ۱-۶).

یکی از ویژگی‌های زمین‌شناسی استان قم فراوانی نسبی سنگ‌های نفوذی است که به طور عمده در نوار آتشفشانی ارومیه - بزمان یعنی جایی که فعالیت آتشفشانی شدید بوده، برون زد دارند. جایگزینی توده‌های نفوذی گاه بستگی آشکار با شکستگی‌ها و یا زون‌های خرد شده دارد. توده‌های مورد نظر ممکن است به صورت گسترده و یا گروهی از توده‌های کوچک باشد.

تحول ساختاری استان قم ادامه دارد، برخی از گسل‌ها و مرزهای حادثه‌ای، ته نشست‌های حوضه میانکوهی را قطع می‌نمایند و فعالیت لرزه‌ای خود گواه این گونه فعالیت‌هاست. جنبش‌های تازه سبب ایجاد فشاری در جهت شمال - شمال خاوری می‌گردد که ساختار امروزی استان را سبب شده است.



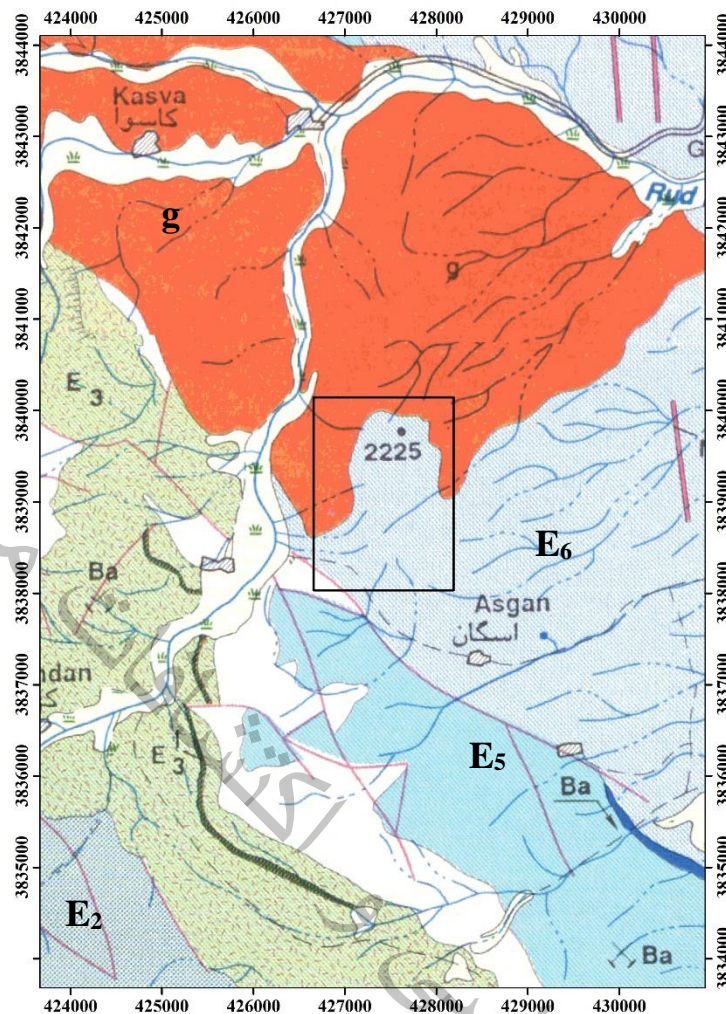
شکل ۱-۶- نقشه زمین شناسی ساده شده استان قم در مقیاس ۱:۱,۰۰۰,۰۰۰ (پایگاه داده های علوم زمین، ۱۳۹۴)

#### ۱-۷- شرح زمین شناسی محدوده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰:

واحدهای زمین شناسی محدوده مورد نظر، بر اساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم تفرش شامل بخش های زیر می باشد (شکل ۱-۷):

- g- دیوریت، کوارتز دیوریت، تونالیت، گرانودیوریت، که بخش شمالی محدوده را شامل می شود.

- E5- عموماً لایه های رسوبی همراه با میان لایه های کریستال توف، توف شیشه ای داسیتی، مارن سیلتی، مادستون، آهک ماسه ای، شیل و گدازه ریولیتی، به سن ائوسن، که بخش مرکزی و جنوبی محدوده را شامل می شود.



شکل ۱-۷- موقعیت محدوده ونان-کوچ T14 بر روی نقشه یکصد هزارم زمین شناسی تفرش

### ۱-۸- زمین شناسی اقتصادی استان قم

استان قم بر اساس تقسیم بندی واحدهای ساختمانی- رسوبی ایران به طور عمده در زون ایران مرکزی قرار می گیرد که بخشی از نوار ماگمایی ارومیه- بزمان در آن رخنمون دارد.

به دلیل موقعیت خاص زمین شناسی و قرارگیری در زون های مذکور، می توان مهم ترین ماده معدنی استان را (که غالباً پتانسیل های غیرفلزی تشکیل می دهند) سنگ آهک (نیزار)، سنگ گچ (قشلاق صفرآباد و شیرین بلاغ)، نمک آبی (حوض سلطان)، سنگ لاشه (کهک و اسفید)، باریت (وشنوه و بیدهند)، کائولن (کوشک نصرت)، زئولیت (امین آباد)، بنتونیت، فلدسپات، سیلیس (منظریه)، خاک صنعتی (علی آباد)، پرلیت، سلسنتین، عقیق (قم)،

سنگ‌های قیمتی و سنگ‌های تزئینی مانند گرانیت (سلفچگان) و مرمریت (سنگاب و چکاب) و منگنز (ونارچ) نام برد.

قدیمی‌ترین رخنمون‌های سنگی استان قم مجموعه ماگمایی ائوسن و جوان‌تر است که به صورت بخشی از نوار آتشفشانی ارومیه- بزمان در برخی از نواحی استان برون‌زد دارد که پتانسیل‌هایی فلزی نظیر مس (وشنوه و مگستان)، آهن (فوردو، بیدقان و اسفید) و طلا (خستک و زواریون) را به وجود آورده است.

در بخشی از استان قم واقع در زون ایران مرکزی میدین نفت و گاز نیز اکتشاف گردیده است. به عنوان مثال در ناحیه سراج، هفت حلقه چاه نفت حفر گردیده که اولین چاه اکتشافی این ناحیه به عمق ۲۴۱۰ متر در سال ۱۳۳۷ به گاز فشار زیاد برخورد نمود، همچنین میدان نفتی البرز به مساحت ۳۸۰ کیلومتر مربع که در هشت کیلومتری شمال قم واقع شده است. عملیات حفاری در این میدان از سال ۱۳۳۰ آغاز شد و جمعاً ۱۳ چاه در این ناحیه حفر گردیده است.

### • توان معدنی استان قم

استان قم از نظر دارا بودن مواد معدنی فلزی و غیرفلزی توان درخور توجهی دارد به همین جهت برخی معادن آن نظیر سرب، روی، منگنز، باریت، نمک، گچ، سنگ آهک، تراورتن و ... از دیر زمان مورد شناسایی و بهره برداری قرار گرفته است. کانی‌سازی‌های عمده استان قم عبارتند از:

#### ✓ سرب و روی:

کانه سرب که اغلب به صورت سولفور (گالن) میباشد در نقاط مختلفی از منطقه وجود دارد که گاه با کانه روی (بلاند) همراه است. معدن سرب شرق و شمالشرقی شهر ساوه در ۴۰ کیلومتری جنوبغربی قم یکی دیگر از معادن سرب و روی استان است که خاستگاه هیدروترمال داشته و گالن در درون سنگهای آذرین رگهای نتورژن با ترکیب آندزیتی-بازالتی متمرکز شده است.

#### ✓ آهن و منگنز:

آهن و منگنز، بصورت اکسید، ارزش اقتصادی داشته و مورد بهره برداری می باشند. در معدن منگنز ونارچ، ۳۰ کیلومتری جنوب غربی قم، ردیف‌های آذرآواری ائوسن پرمایه از اکسید آهن (هماتیت) و کم و بیش اکسید منگنز (پیرولوزیت) به رنگ قرمز یا قرمز قهوه‌ای پررنگ می باشند. به طور کلی کانسار در یک افق چینه شناسی مشخص

قرار دارد و آهن و منگنز بصورت همزاد تشکیل شده اند. سنگ معدن عیاری در حدود ۳۲ تا ۳۴ درصد منگنز دارد. معدن منگنز ونارچ از نظر میزان ذخیره در سطح کشور و خاورمیانه نمونه است که در صنایع فولاد استفاده می شود.

در جنوب شرقی راونج در حدود ۱۰ کیلومتری جنوب محدوده پرواز و در استان مرکزی توده های نفوذی اسیدی دارای آلودگی هایی از اکسید آهن به صورت هماتیت و لیمونیت میباشند که حاصل تاثیر محلول های هیدروترمالی است.

#### ✓ مس:

کانی سازی مس بطور پراکنده در سنگهای آتشفشانی منطقه وجود دارد که از آن جمله می توان به معدن وشنوه در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی قم اشاره کرد. سنگ معدن بصورت رگچه و یا توده های کوچک است که ذخیره چندانی ندارد و کانی سازی آن شامل کالکوپیریت، کالکوسیت و مالاکیت است. در ۳۵ کیلومتری غرب قم (کوه گلستان) در ردیف سنگ های آندزیتی کانی سازی شامل گالن، کالکوسیت، مالاکیت، آزوریت و گانگی از مواد کربناتی وجود دارد. در دو منطقه وشنوه و گلستان وجود ذخایری بین ۳۰۰ هزار تا ۵۰۰ هزار تن کانسنگ مس با عیار ۱/۵ تا ۲٪ انتظار می رود.

#### ✓ باریت:

سولفات باریت به اشکال گوناگون، سنگهای آتشفشانی ائوسن را بریده اند. در مواردی، نظیر معدن باریت شرق بیدهند، معدن باریت سفلیچگان، این کانی سازی به تشکیل ذخایر اقتصادی انجامیده است. در ناحیه کوشک نصرت نیز باریت وجود دارد.

#### ✓ نمک:

سنگ نمک از توده های گنبدی نمک دار استخراج می شود که مهمترین آنها کوه نمک در ۲۵ کیلومتری شمال غربی قم و معدن نمک یزدان است. افزون بر نمک سنگی، استحصال نمک از دریاچه حوض سلطان بسیار معمول است.



### ✓ گچ:

گچ در افق های چینه شناسی گوناگون به شکل عدسی و یا لایه ای وجود دارد. جدا از افق های گچ موجود در سنگ های آذرآواری ائوسن، سازند قرمز زیرین، دو افق گچ موجود در سازند قم و بالاخره ردیف های سازند قرمز بالایی از جمله منابع گچ دار استان هستند.

### ✓ سنگ آهک:

سنگ آهک سازند قم به ویژه واحد آهکی پایانی این سازند، در مناطق پیرامون قم ارزش اقتصادی دارند که معادن جنوب کمرکوه و غرب کوه نرداقی از آن جمله است.

افزون بر ذخایر گفته شده، سنگ های تزئینی، لاشه سنگ (نزدیک پادگان شهید مصطفی خمینی)، سولفات سدیم، کائولن، خاکهای صنعتی فلدسپات (امامزاده عبدالله)، سیلیس های زینتی (عقیق، ژاسپر، کارنالین، سارد)، گارنت (شهرستانک) از جمله توانایی های معدنی استان قم می باشد.

از مهمترین معادن و آثار معدنی موجود در محدوده مطالعاتی می توان به معدن منگنز ونارج، معدن مس و شنوه، معدن غیرفعال مس - آهن قه، معدن غیرفعال مس - سرب مزرعه نیق، آثار معدنی مس - آهن در جنوب و جنوب غربی کرمه، آثار معدنی مس - آهن حوالی نشلج، و معدن غیرفعال باریت نیق اشاره نمود.

### ۱- ۹- آزمایشگاه و مطالعه

در فرآیند عملیات صحرایی انجام شده در محدوده، در مجموع تعداد ۶ نمونه جهت آماده سازی و مطالعه مقطع نازک و تعداد ۸ نمونه جهت آنالیز شیمیایی به روش ICP-OES و طلا برداشت شد و به آزمایشگاه شرکت زرآزما ارسال گردید.

## فصل دوم

تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ و  
پی جوئی مواد معدنی در محدوده  
ونان-کوچ

کشور

معدنی

نقشات

سازمان زمین

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

## ۲-۱- مقدمه

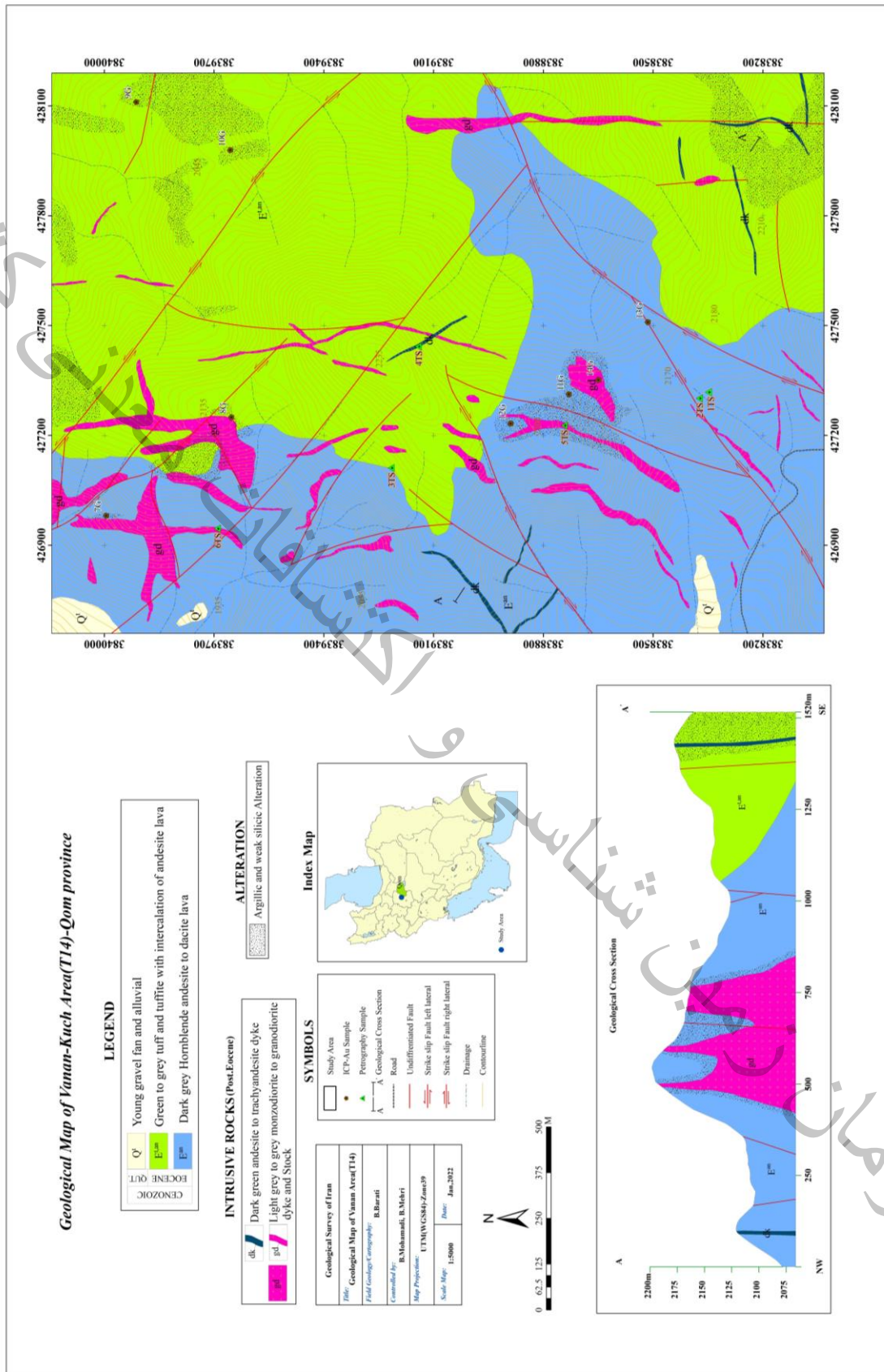
همچنانکه گفته شد این محدوده در شرق روستای ونان و جنوب روستای کوچ با مساحت ۳/۲ کیلومترمربع واقع شده است. براساس شرح خدمات پروژه و جهت بررسی دقیق تر محدوده، تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ همراه با نمونه برداری معدنی از گستره ثبتي محدوده صورت پذیرفت. در همین راستا تعداد ۸ نمونه مینرالیزه از نقاط مشکوک به کانه زایی و نیز تعداد ۶ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی برداشت و مورد مطالعه و آنالیز قرار گرفت.



شکل ۲-۱- موقعیت مکانی محدوده شماره ۱۴ (ونان- کوچ T14) بر روی تصویر ماهواره‌ای

## ۲-۲- چینه شناسی محدوده در مقیاس ۱:۵۰۰۰

تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ همراه با نمونه برداری در شهریور ماه ۱۴۰۰ انجام گردید و سعی گردید تا واحدهای سنگی، دگرسانی و گسلهای محدوده در مقیاس نقشه بررسی و در نقشه تهیه شده گنجانده شود (شکل ۲-۴). در جدول ۲-۱، مشخصات مقاطع سنگی برداشت شده از محدوده آمده است.



شکل ۲-۴- نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ محدوده اکتشافی ونان-کوچ

جدول ۲-۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده اکتشافی ونان-کوچ T14

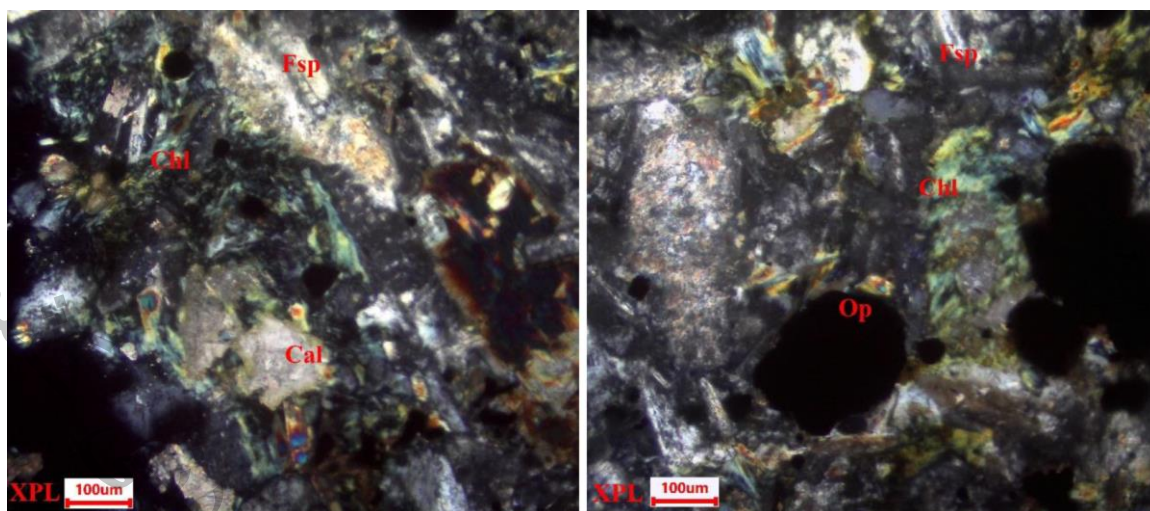
Row	Sample No	X	Y	Type	Description
1	MV-1TS	427318	3838349	Petrography	Hornblend Andesite
2	MV-2TS	427301	3838374	Petrography	Dacite-Rhyodacite
3	MV-3TS	427111	3839216	Petrography	Tuffite
4	MV-4TS	427443	3839142	Petrography	Andesite- Tracyandesite
5	MV-5TS	427227	3838743	Petrography	Monzodiorite
6	MV-6TS	426945	3839691	Petrography	Hornblend Dacite

۲-۲-۱- واحدهای سنگی ائوسن

واحدهای سنگی ائوسن در واقع سنگ میزبان گستره محدوده را شامل شده و ترکیب عمومی آن در دو واحد از قدیم به جدید شامل گدازه آندزیت-داسیتی خاکستری تیره و واحد پیروکلاستیک با ترکیب توف-توفیت سبز تا خاکستری تفکیک گردیده است. توده نفوذی بصورت آپوفیز و استوک با ترکیب مونزودیوریت تا گرانودیوریت در بخش های مختلف محدوده و نیز دایکهای حدواسط با حجم کمتر، در واحدهای سنگی محدوده ضمن نفوذ موجبات دگرسانی در حاشیه خود شده است. در زیر به شرح واحدهای سنگی در نقشه زمین شناسی محدوده پرداخته شده است.

۲-۲-۱-۱- واحد گدازه آندزیت-داسیت ( $E^{an}$ )

این واحد در واقع قدیمی ترین واحد محدوده و با مورفولوژی خشن در بخش غربی محدوده برونزد دارد. روند عمومی واحدها در محدوده شمال-جنوب و شیب لایه ها ۱۵ تا ۳۰ درجه بسمت شرق می باشد. رنگ عمومی آن خاکستری تیره می باشد و برونزد آپوفیزها و پیچ های توده نفوذی به رنگ روشن کاملاً در آن مشهود می باشد. جهت بررسی پتروگرافی، تعداد ۲ نمونه به شماره های MV-1,2TS برداشت گردید که برطبق مطالعه صورت گرفته ترکیب هورنبلند آندزیت تا داسیت دارد.



شکل ۲-۵- حضور کانی های هورنبلند، کلریت، پلاژیوکلاز با بافت پورفیری در مقطع نمونه MV-1



شکل ۲-۶- نمای نزدیک از واحد گدازه اندزیتی



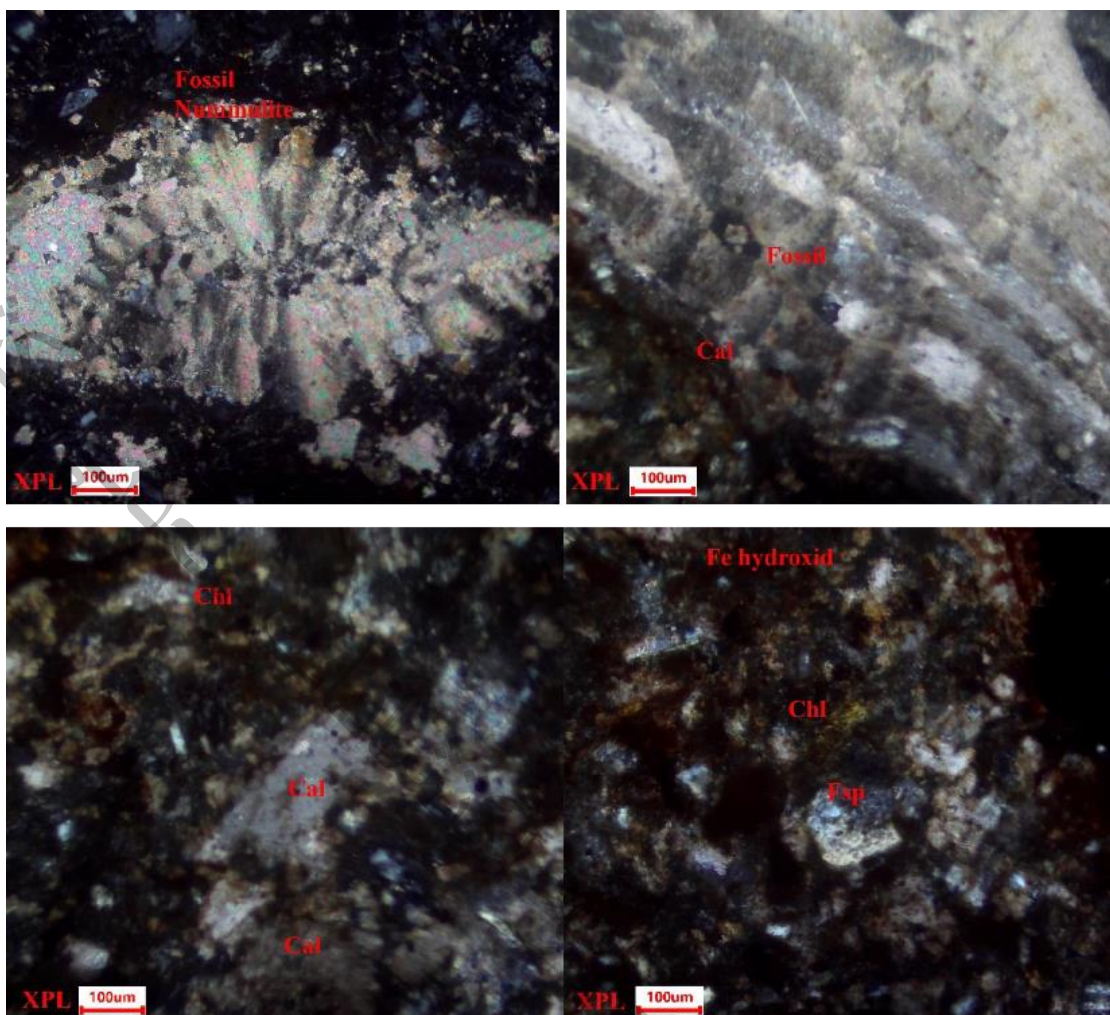
شکل ۲-۷- نمای کلی از واحد گدازه اندزیتی  $E^{an}$ ، دید بسمت شمال

#### ۲-۱-۲-۲- واحد توف با میان لایه گدازه ( $E^{t,an}$ )

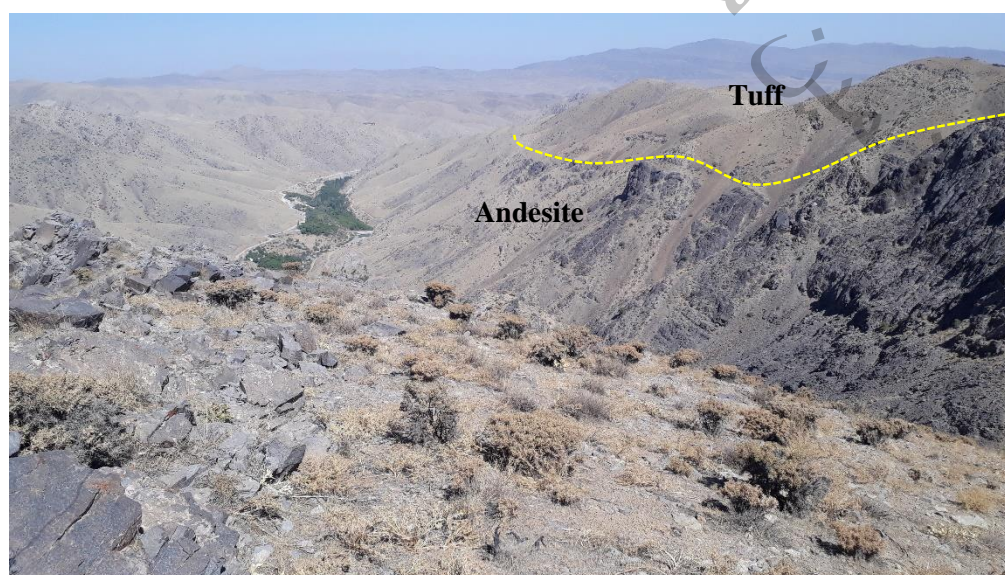
این واحد با مورفولوژی و شیب ملایم بسمت شرق بخش های مرتفع نیمه شرقی محدوده را پوشیده است. در داخل این واحد ادخال هایی از گدازه آندزیت-داسیتی با ضخامت متغیر تا حداکثر ۵ متر مشاهده می گردد. روند عمومی واحدها در محدوده شمال-جنوب و شیب ۱۵ تا ۳۰ درجه بسمت شرق دارد. در بخش های مرتفع بخش میانی محدوده و در آبراهه ای بخش شرقی محدوده، این واحد برونزد دارد. رنگ عمومی آن سبز تا خاکستری روشن می باشد و برونزد آپوفیزها و پچ های توده نفوذی به رنگ روشن کاملاً در آن مشهود می باشد.

جهت بررسی پتروگرافی، تعداد ۱ نمونه به شماره های MV-3TS برداشت گردید که برطبق مطالعه صورت گرفته، ترکیب توفیت دارد.





شکل ۲-۸- حضور فسیل نومولیت به همراه ذرات فلدسپار و کوارتز با بافت پیروکلاستیک در مقطع نمونه MV-3



شکل ۲-۹- نمایی از قرارگیری واحد توف بر روی گدازه آندزیت-داسیتی، دید بسمت شمال



شکل ۲-۱۰- نمای نزدیک از واحد پیروکلاستیک با ترکیب توفیت



شکل ۲-۱۱- نمای کلی از واحد پیروکلاستیک  $E^{t,an}$ ، دید بسمت جنوبشرق

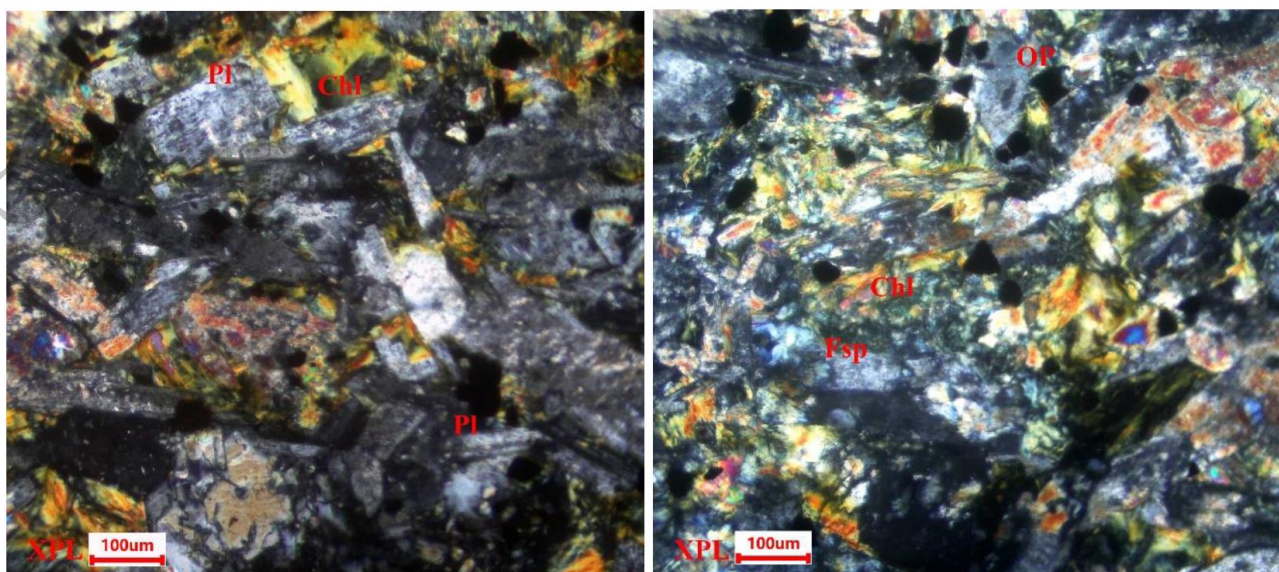
-توده های نفوذی:

### ۲-۲-۱-۳- واحد مونزودیوریت-گرانودیوریت (gd)

این واحد نفوذی با تظاهر دایک و استوک در بخش های مختلف محدوده بویژه نیمه غربی و شمالی محدوده برونزد داشته، روند غالب این برونزدها شمالی-جنوبی و بعضاً در حاشیه خود دگرسانی سیلیسی-آرژیلی توسعه یافته است. رنگ عمومی این واحد خاکستری روشن و بافت میکروکریستالین دارد.

جهت بررسی پتروگرافی، تعداد ۲ نمونه به شماره های MV-5,6TS برداشت گردید که برطبق مطالعه صورت

گرفته، ترکیب مونزودیریت تا گرانودیوریت دارد.



شکل ۲-۱۲- حضور کانی های آلکالی فلدسپار، پلاژیوکلاز و کوارتز با بافت میکروکریستالین در مقطع نمونه MV-5



شکل ۲-۱۳- نمایی از برونزد واحد گرانودیوریت (gd) در واحد گدازه اندزیتی زمینه



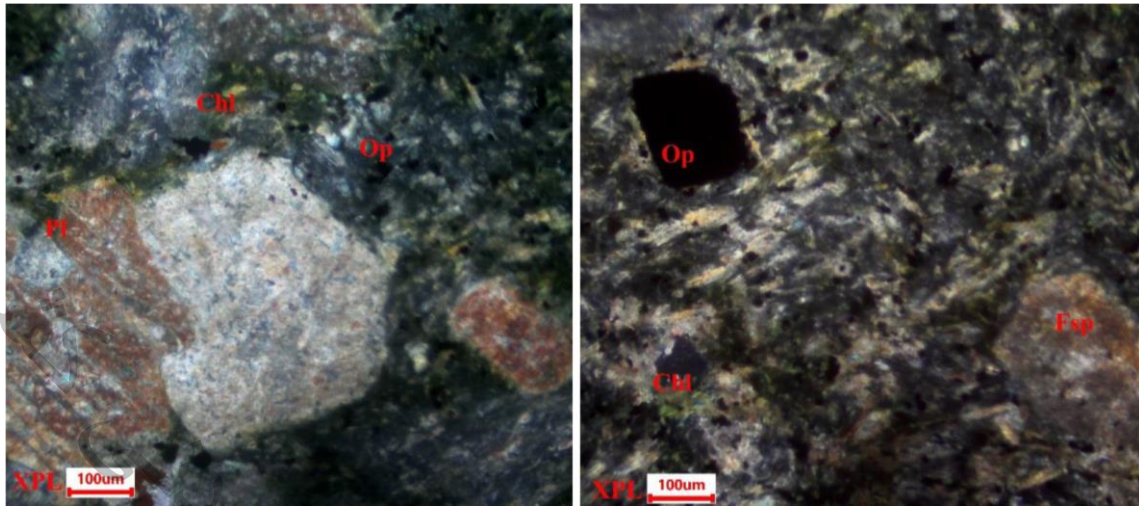
شکل ۲-۱۴- نمایی از برونزد واحد گرانودیوریت (gd) در واحد پیروکلاستیک



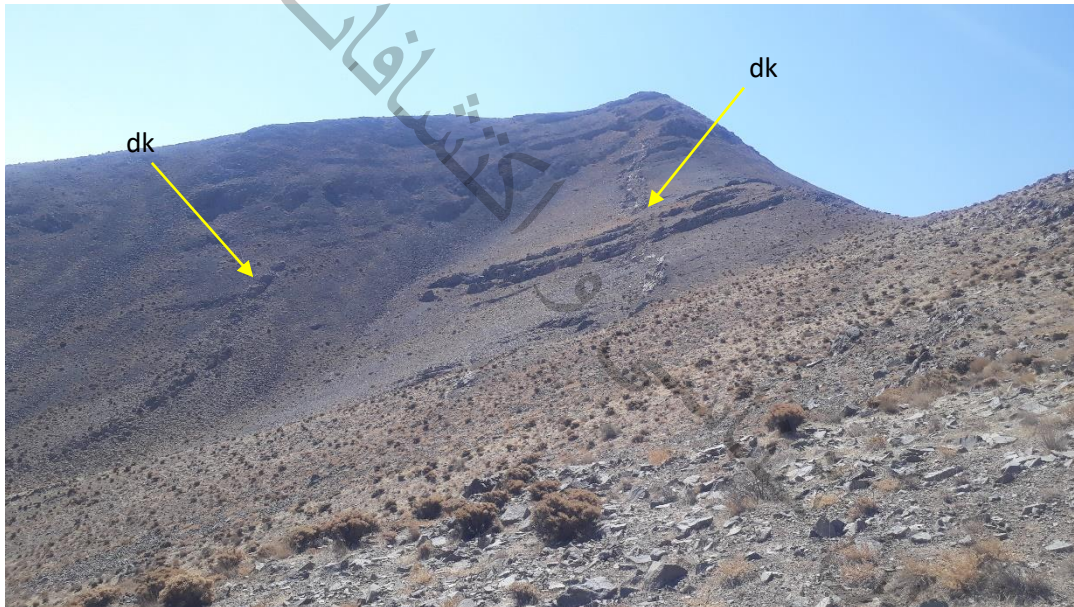
شکل ۲-۱۵- نمایی از برونزد واحد گرانودیوریت (gd) بصورت دایک در واحد پیروکلاستیک

#### ۲-۲-۱-۴- دایک های حدواسط (dk)

این واحد در واقع جدیدترین واحد در محدوده بوده و به میزان کم دربخش های مرکزی و جنوبی برونزد یافته است. تظاهر این دایک ها با ضخامت کم دارای روندهای مختلف بوده و در حاشیه خود به میزان جزئی دگرسانی سیلیسی توسعه یافته است. رنگ عمومی این واحد خاکستری و بافت هیالومیکرولیتیک دارد. جهت بررسی پتروگرافی، تعداد ۱ نمونه به شماره های MV-4TS برداشت گردید که برطبق مطالعه صورت گرفته، ترکیب تراکی آندزیت دارد.



شکل ۲-۱۶- حضور کانی های آلکالی هورنبلند، پلاژیوکلاز و کوارتز با بافت هیالومیکرولیتیک در مقطع نمونه MV-4



شکل ۲-۱۷- نمایی از برونزد دایک های حدواسط در واحد پیروکلاستیک جنوبشرقی محدوده، دید بسمت شرق

### ۲-۱-۲-۵- رسوبات آبرفتی (Q<sup>۱</sup>)

رسوبات عهد حاضر با ترکیب قطعه سنگ، سنگ ریزه، ماسه و رس دستاورد فرسایش واحدهای سنگی محدوده در دامنه های کم ارتفاع بخش غربی محدوده با ضخامت کم و نیز در آبراهه های محدوده تظاهر یافته است. در این محدوده به سبب توپوگرافی نسبتاً خشن، رودخانه های عریض و دشت های پوشیده از آلوویم مشاهده نمی گردد.

## ۲-۳- زمین شناسی ساختمانی:

روند ساختاری اصلی منطقه، شمال‌باختری- جنوب‌خاوری است که با امتداد زونهای ساختاری ایران مرکزی و کمان آتشفشانی- نفوذی ترشیاری انطباق دارد. در پایان کرتاسه فاز کوهزایی لارامید در چهره یک فاز فشاری مهم کارساز شده و سبب دگرگونی دینامیکی، چین خوردگی، و بیرون آمدن منطقه از آب شده است. به دنبال کوهزایی پیرنه در اواخر ائوسن جنبش های خشکی زایی سبب بالاآمدگی ناحیه و پسروی دریا و تغییر شرایط رسوب گذاری شده و نهشته های قرمز زیرین با دگرشیبی روی واحدهای ائوسن جای گرفته اند. در روند این جنبش در الیگوسن - میوسن توده نفوذی منطقه شکل گرفته و در الیگوسن پایانی- میوسن آغازین حوضه های رسوبی کم ژرفا و کولابی پدید آمده است که در آنها نهشته های کربناتی و مارنی سازند قم و گدازه های آندزیتی شکل گرفته اند. در فاز پایانی (پاسادین) منطقه به طور کامل از آب بیرون آمده و شکل کنونی خود را بدست آورده و یک شرایط فرسایشی بر آن حاکم شده است. به دنبال این رویداد انباشته های آبرفتی هزاردره شکل گرفته اند. روند کلی ساختاری منطقه مطالعاتی شمال‌باختری- جنوب‌خاوری بوده و ساز و کار گسل ها در منطقه عمدتاً نرمال است. از لحاظ ساختاری این محدوده در زیر پهنه تفرش واقع شده است (شکل ۲-۱۸).



شکل ۲-۱۸- موقعیت محدوده اکتشافی در نقشه ساختاری یکصدهزارم تفرش

بر اساس بررسی های صحرائی، از ویژگی های سیستم گسل ها در محدوده، شیب زیاد سطح گسل ها به سبب عملکرد راستالغز آنها می باشد. روند ساختارهای گسلی و سیستم شکستگی های شمالغرب تا جنوبشرق غالباً راستالغز با مولفه چپگرد دارند در حالی گسلهای عمود بر روند فوق مولفه راستگرد می باشند. عملکرد راستالغز این گسلها در جابجایی واحدها، نفوذ توده و آپوفیزهای گرانودیوریتی و دایک های حدواسط و نیز گسترش دگرسانی سیلیسی-آرژیلی سهم بسزایی از خود نشان داده است.

بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ تهیه شده (شکل ۲-۴) از محدوده اکتشافی دو سیستم گسلی در منطقه دیده می شود. این دو سیستم گسلی در رزیدیاگرام شکل ۲-۱۹ مشخص می باشند. همچنان که در رزیدیاگرام ترسیم شده از شکستگی های منطقه، می توان چند روند اصلی برای گسل های منطقه ذکر کرد:

#### ۱- روند شمال غرب-جنوب شرق:

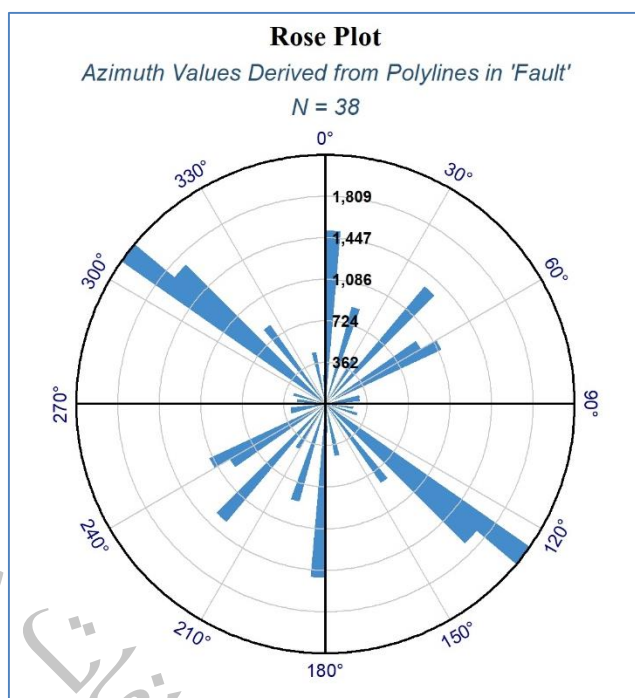
این روند، روند اصلی شکستگی های موجود در منطقه می باشد. عمده سیستم های شکستگی در منطقه با روند شمال غرب-جنوب شرق روند N305-320 را دارند.

علاوه بر گسترش دگرسانی توسط گسل های این روند و سیستم های شکستگی شمال غرب-جنوب شرق، به نظر می رسد که این سیستم در جایگیری توده های نفوذی و همچنین توسعه توده های نیمه عمق و دایک ها در منطقه نقش اصلی داشته اند چرا که روند اکثر دایک ها شمال غرب جنوب شرق می باشد. همچنین به نظر می رسد که سیستم شکستگی های فوق، از ائوسن به بعد و در طی میوسن از اهمیت فوق العاده ای در منطقه برخوردار بوده اند و قدیمی ترین سیستم شکستگی شناسایی شده در منطقه می باشند و روند اصلی گسلهای زیرپهنه تفرش می باشد.

#### ۲- روند شمال شرقی-جنوب غربی:

این روند، دومین روند شکستگی های موجود در منطقه است که عمده شکستگی های فرعی بر این روند منطبق می باشد. بر اساس رز دیاگرام تهیه شده عمده شکستگی های منطبق بر این راستا روندهای N40-60 دارند. شایان ذکر است دسته ای از گسلها نیز که در این گروه قرار می گیرند روند N-S از خود نشان می دهند. هر چند که روندهای فرعی نیز در این روند گاهی دیده می شوند. عمده نقش این سیستم در منطقه در جابجایی واحدها و نیز نفوذ دایک ها و آپوفیزها می باشد. بر این اساس می توان ذکر کرد که سیستم گسلی شمال شرق-جنوب غرب نسبت به سیستم شمال غربی-جنوب شرقی جوانتر بوده و سیستم قبلی را تحت تاثیر قرار داده است. هر چند که از اهمیت کمتری نسبت به سیستم قبلی در منطقه برخوردار است.





شکل ۲-۱۹- رزدياگرام مربوط به گسل های محدوده ونان-کوچ

## ۲-۴- آلتراسیون و کانی سازی

در محدوده مورد بررسی، سنگ های آتشفشانی ائوسن رخنمون دارند که توسط توده های اسیدی بعد از ائوسن (میوسن) قطع شده اند. در اثر این رخداد انواع فرآیندهای هورنفلسی شدن، سیلیسی شدن و دگرسانی آرژیلی و توسعه اکسید آهن را فراهم نموده است. به همین سبب در بخش های مختلف محدوده در اطراف و متن توده، سیمایی روشن رنگ (سفید-زرد تا قرمز) در محل برونزد توده و اطراف آن مشاهده می گردد. در نقشه زمین شناسی تهیه شده بخش های دگرسان نیز تفکیک شده است.

در واقع رخداد کانه زایی محتمل در محدوده نیز تنها به این دگرسانی ها محدود شده، به همین خاطر سعی گردید از بخش های مختلف این دگرسانی ها به جهت بررسی پتانسیل کانه زایی طلا و عناصر همراه نمونه برداری صورت پذیرد.

در محدوده اکتشافی در بخش های مرتبط با سیستم های شکستگی و همچنین حاشیه توده های نفوذی که بصورت دایک و آپوفیز در واحد زمینه نفوذ نموده است، دگرسانی آرژیلی- سیلیسی همراه به هورنفلسی شده توسعه یابد. هرچند که در واحد گدازه آندزیتی دگرسانی ناحیه ای پروپیلیتی ضعیف نیز مشاهده می گردد. دگرسانی آرژیلی- سیلیسی در برخی از زون های شکستگی و خرد شده نیز رخ داده است. بر این اساس در محدوده اکتشافی لااقل انواع دگرسانی اصلی پروپیلیتی و آرژیلی و سیلیسی دیده می شود. دگرسانی های سیلیسی و آرژیلی می توانند در ارتباط با کانی زایی در منطقه باشند و این در حالی است که دگرسانی پروپیلیتی در منطقه ناحیه ای می باشد و ارتباطی به سیستم کانی زایی در منطقه لااقل در مقیاس ناحیه ای ندارد.

براساس مشاهدات صحرائی دگرسانی غالب و با شدت کم در محدوده در واحدهای گدازه آندزیت-داسیتی، پروپلیتیک می باشد که با توسعه کانی های کلریت، اپیدوت، اکتینولیت بصورت ناحیه ای با شدت کم تا متوسط در محدوده مشاهده می گردد.

دگرسانی دوم که به موجب نفوذ توده های گرانودیوریتی حاوی سولفور در محدوده توسعه یافته، دگرسانی آرژیلی و به میزان کم سیلیسی در حاشیه آن می باشد. شواهد برشی شدن و هورنفلسی شدن واحد زمینه در بخش های مختلف بطور محدود بچشم می خورد.

همچنانکه گفته شده توسعه دگرسانی آرژیلی به سبب نفوذ توده های حاوی سولفور همراه با هورنفلسی شدن سنگ میزبان فراهم شده است. این دگرسانی در بخش هایی مختلف با شدت و حدت مختلف دیده می شود. دگرسانی آرژیلی عمدتاً در بخش هایی که تمرکز سیستم های شکستگی دیده می شود از توسعه بیشتری برخوردار است. در اثر این دگرسانی سنگ ها منظره شیری رنگ به خود گرفته اند و در داخل آنها در اثر توسعه اکسیدها و هیدرواکسیدهای آهن در این دگرسانی سنگ منظره قهوه ای و تا جگری و کرمی گرفته است. همچنین در اثر این دگرسانی گاهی در سنگ ها جاروسیت به همراه لیمونیت و هماتیت و گوتیت توسعه یافته است.

باتوجه به حضور اکسید و هیدرواکسیدهای آهن و همچنین بقایایی از سولفیدهای اولیه در سنگ ها به نظر می رسد که این دگرسانی در اثر شستشوی اسیدی در سنگ ها توسعه یافته است. در اثر عملکرد آبهای فرورو بر روی سولفیدهای اولیه و عملکرد این سیالات اسیدی بر روی فلدسپارها انواع کانی های رسی و همچنین کانی های ثانویه در سنگ ها توسعه یافته است.

در اثر دگرسانی آرژیلی نیز کانی های رسی جدید تشکیل شده است. در تشکیل این دگرسانی، شرایط اسیدی حاکم است و تحت تأثیر محیط اسیدی، کاتیونهای آلکالن از محیط شسته می شوند. دگرسانی آرژیلیک بر حسب شدت شستشوی کاتیون های آلکالن به دو نوع آرژیلیک پیشرفته و آرژیلیک حدواسط قابل تقسیم است. در دگرسانی آرژیلیک پیشرفته، کاتیون های آلکالن به صورت کامل از محیط شسته می شوند. کانی های شاخص این نوع دگرسانی شامل کائولینیت، دیکیت، پیروفیلیت، دیاسپور و گاهی سریسیت، کوارتز، توپاز، تورمالین و آلونیت است. دگرسانی آرژیلیک پیشرفته (و به طور کلی دگرسانی آرژیلیک) را می توان محصول هیدرولیز شدید سیلیکات های آلومینیم دار (نظیر فلدسپار و میکا) در یک محیط اسیدی دانست. در دگرسانی آرژیلیک حد واسط، شستشو به طور کامل انجام نشده و هنوز مقادیری از یون های کلسیم، منیزیم و پتاسیم در سنگ، به صورت کانی های مونت موریلونیت، ایلیت، هیدرومیکا و کلریت همراه با کائولینیت یا بدون آن حضور دارند. این کانی ها عمدتاً از تجزیه پلاژیوکلازها ایجاد شده اند. این دگرسانی در دمای زیر 250 درجه سانتی گراد و توسط متاسوماتیزم  $H^+$  رخ داده و در حاشیه کانسارهای مس پورفیری یافت می شود.

دگرسانی آرژیلی علاوه بر این که توسط محلول های بالارو ایجاد می شود، می تواند توسط محلولهای پایین رو نیز ایجاد شود. در اثر واکنش آبهای فرورو با سولفیدهای اولیه اسیدسولفوریک ایجاد شده و واکنش این اسید با سنگها باعث ایجاد دگرسانی آرژیلی می شود که همراه با آن، توسعه اکسید و هیدرواکسیدهای آهن را نیز خواهیم داشت.

باتوجه به اینکه پتانسیل کانه زایی محتمل محدود به دگرسانی های مذکور می باشد در زیر به شرح نمونه های برداشت شده پرداخته می گردد.

جدول ۲-۲- مشخصات نمونه های مینرالیزه برداشت شده در محدوده ونان-کوج

Row	Sample No	X	Y	Analyse-Type	description
1	MV-7G	426981	3839995	ICP-OES+Au	حاشیه توده، زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید، ابعاد ۲۰*۱۰۰متر
2	MV-8G	427250	3839653	ICP-OES+Au	حاشیه توده، زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید، ابعاد ۲۰*۱۰۰متر
3	MV-9G	428111	3839913	ICP-OES+Au	زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت و پیریت اکسید، ابعاد ۵۰*۱۰۰متر
4	MV-10G	427980	3839656	ICP-OES+Au	حاشیه توده، زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید، ابعاد ۳*۵۰متر
5	MV-11G	427313	3838731	ICP-OES+Au	حاشیه توده، زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید، ابعاد ۲۰*۱۰۰متر
6	MV-12G	427233	3838890	ICP-OES+Au	حاشیه توده، زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید، ابعاد ۲۰*۱۵متر
7	MV-13G	427510	3838515	ICP-OES+Au	زون گسله، سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت و پیریت اکسید، ابعاد ۱.۵*۳۰متر
8	MV-14G	427352	3838650	ICP-OES+Au	حاشیه توده، زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید، ابعاد ۲۰*۱۵متر

جدول ۲-۳- نتایج آنالیز عناصر معدنی در نمونه های برداشت شده از محدوده ونان-کوج

Row	Sample No	Au	Ag	Al	As	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	La	Li	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Th	V	Y	Yb	Zn
1	MV-7G	5	0.5	2885	1.6	2152	0.2	48	1	5	6	17799	22	2	669	153	0.5	5	232	3	144	0.72	2.5	19.2	7	10	0.9	10
2	MV-8G	5	0.5	18628	9.5	55525	2.4	18	7	22	46	34527	10	9	15128	959	0.5	17	516	255	110	0.82	14.8	9.2	96	20	1.6	904
3	MV-9G	5	0.5	7745	16.2	27245	0.26	26	9	7	38	18818	13	3	4049	760	23.2	12	416	19	204	0.82	4.5	6.9	23	17	1.1	34
4	MV-10G	5	0.5	3961	8.9	23224	0.21	24	4	7	8	9176	12	2	1171	529	3.6	4	198	3	104	0.8	2	<5	5	15	0.7	6
5	MV-11G	5	0.5	3698	1.8	903	0.18	15	1	4	11	23109	7	2	245	39	0.5	1	155	3	138	0.81	0.5	6	2	1	0.2	3
6	MV-12G	5	0.5	3980	1.9	643	0.19	41	1	2	13	20409	18	2	216	30	0.5	1	127	3	247	0.79	<0.5	6	2	1	0.2	3
7	MV-13G	5	0.5	3488	1.9	695	0.19	17	1	7	10	23486	8	2	255	45	0.53	3	212	3	152	0.84	0.6	5.6	2	1	0.2	3
8	MV-14G	5	0.5	3785	1.7	1370	0.2	7	4	4	73	44378	4	2	561	68	0.65	5	356	4	294	0.8	1.4	12.2	2	2	0.5	12

- نمونه MV-7G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۲۰\*۱۰۰متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.

- نمونه MV-8G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۲۰\*۱۰۰متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.

- نمونه MV-9G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۵۰\*۱۰۰متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد و تنها مولیبدن در حد ۲۳ppm غنی شدگی دارد.



شکل ۲-۲۰- نمایی از دگرسانی سیلیسی-آرژیلی، محل برداشت نمونه 7G



شکل ۲-۲۱- نمایی از دگرسانی سیلیسی-آرژیلی، محل برداشت نمونه 8G

- نمونه MV-10G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۳در ۵۰متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.

- نمونه MV-11G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۲۰در ۱۰۰متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.



شکل ۲-۲۲- نمایی از دگرسانی سیلیسی-آرژیلی، محل برداشت نمونه 9G



شکل ۲-۲۳- نمایی از دگرسانی سیلیسی-آرژیلی، محل برداشت نمونه 10G

- نمونه MV-12G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۲۰ در ۱۵۰ متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.

- نمونه MV-13G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۱,۵ در ۳۰ متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.

- نمونه MV-14G: این نمونه از حاشیه توده نفوذی مربوط به زون سیلیسی-آرژیلی حاوی پیریت اکسید با ابعاد ۲۰ در ۱۵۰ متر می باشد. برطبق نتایج آنالیز عیار خاصی از این نمونه بدست نیامد.

شایان ذکر است با بررسی انجام شده و عیار نمونه های مینرالیزه (جدول ۲-۳)، این محدوده پتانسیل کانه زایی فلزی نداشته و ادامه عملیات اکتشافی توجیه پذیر نمی باشد.

# فصل سوم

## نتیجه گیری و پیشنهادات



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

### ۳-۱- نتیجه گیری

بر پایه نتایج حاصل از پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوابرد استان قم و تلفیق آن با سایر لایه‌های اطلاعاتی (زمین‌شناسی، زمین‌شناسی اقتصادی، تصاویر ماهواره‌ای)، تعداد ۱۹ محدوده امیدبخش جهت ادامه فعالیت اکتشافی برای عناصر آهن، مس و طلا معرفی و توسط اداره صنعت، معدن و تجارت استان قم به نام سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور بلوکه و ثبت گردید. محدوده T14 تحت عنوان ونان-کوچ در واقع یکی از مناطق امیدبخش حاصل از این مطالعات می‌باشد.

براساس شرح خدمات پروژه و جهت بررسی دقیق‌تر محدوده، تهیه نقشه زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ همراه با نمونه برداری معدنی از گستره ثبتی محدوده صورت پذیرفت. در همین راستا تعداد ۸ نمونه مینرالیزه از نقاط مشکوک به کانه زایی و نیز تعداد ۶ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی برداشت و مورد مطالعه و آنالیز قرار گرفت.

از لحاظ زمین‌شناسی، واحدهای سنگی ائوسن در واقع سنگ میزبان گستره محدوده را شامل شده و ترکیب عمومی آن در دو واحد از قدیم به جدید شامل گدازه آندزیت-داسیتی خاکستری تیره و واحد پیروکلاستیک با ترکیب توف-توفیت سبز تا خاکستری تفکیک گردیده است. توده نفوذی بصورت آپوفیز و استوک با ترکیب مونوزودیوریت تا گرانودیوریت در بخش‌های مختلف محدوده و نیز دایکهای حدواسط با حجم کمتر، در واحدهای سنگی محدوده ضمن نفوذ موجبات دگرسانی در حاشیه خود شده است.

از لحاظ ساختاری این محدوده در زیر پهنه تفرش واقع شده است. بر اساس بررسی‌های صحرائی، از ویژگی‌های سیستم گسل‌ها در محدوده، شیب زیاد سطح گسل‌ها به سبب عملکرد راستالغز آنها می‌باشد. روند ساختارهای گسلی و سیستم شکستگی‌های شمالغرب تا جنوبشرق غالباً راستالغز با مولفه چپگرد دارند در حالی گسل‌های عمود بر روند فوق مولفه راستگرد می‌باشند. عملکرد راستالغز این گسل‌ها در جابجایی واحدها، نفوذ توده و آپوفیزهای گرانودیوریتی و دایک‌های حدواسط و نیز گسترش دگرسانی سیلیسی-آرژیلی سهم بسزایی از خود نشان داده است.

براساس مشاهدات صحرائی دگرسانی غالب و با شدت کم در محدوده در واحدهای گدازه آندزیت-داسیتی، پروپلیتیک می باشد که با توسعه کانی های کلریت، اپیدوت، اکتینولیت بصورت ناحیه ای با شدت کم تا متوسط در محدوده مشاهده می گردد.

در محدوده مورد بررسی، سنگ های آتشفشانی ائوسن رخنمون دارند که توسط توده های اسیدی بعد از ائوسن (میوسن) قطع شده اند. در اثر این رخداد و در حاشیه آنها، انواع فرآیندهای هورنفلسی شدن، دگرسانی آرژیلی و توسعه اکسید آهن را فراهم نموده است. به همین سبب در بخش های مختلف محدوده در اطراف و متن توده، سیمایی روشن رنگ (سفید-زرد تا قرمز) مشاهده می گردد. در نقشه زمین شناسی تهیه شده بخش های دگرسانی با هیچ مشخص شده است.

در واقع رخداد کانه زایی محتمل در محدوده نیز تنها به این دگرسانی ها محدود شده، به همین خاطر سعی گردید از بخش های مختلف این دگرسانی ها به جهت بررسی پتانسیل کانه زایی طلا و عناصر همراه نمونه برداری صورت پذیرد.

شایان ذکر است با بررسی انجام شده و عیار نمونه های مینرالیزه (جدول ۲-۳)، این محدوده پتانسیل کانه زایی فلزی نداشته و ادامه عملیات اکتشافی توجیه پذیر نمی باشد.

### ۲-۳- پیشنهادات

با توجه به فقدان پتانسیل اکتشافی در محدوده، ادامه عملیات اکتشافی توصیه نمی گردد.

## کتابنامه :

- ج. حاجیان، ب. امینی، م. امامی، ۱۳۷۰، نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تفرش، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ح. سبحانی، ۱۴۰۰، اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تفرش، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- دفتر ژئومتیکس، مهر ماه ۱۳۹۴، گزارش اجرای پروژه ژئوفیزیک هوایی مغناطیس سنجی و رادیومتری استان قم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- دفتر ژئومتیکس-گروه ژئوفیزیک هوایی، ۱۳۹۵، گزارش تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی استان قم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- دفتر ژئومتیکس، ۱۳۹۹، گزارش بازدید صحرایی از نواحی امیدبخش حاصل از پروژه ژئوفیزیک هوایی استان قم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- دفتر ژئومتیکس، ۱۳۸۸، نقشه مغناطیس هوایی قم با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- م. امامی، ۱۳۷۰، نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ قم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- م. امامی، م. ۱۳۷۰، نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ قم- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



وزارت  
صنعت، معدن و تجارت  
سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

**Mineral Exploration Department  
Metallic, Non-Metallic & Industrial Mineral Exploration Office  
Metallic Exploration Group**

**Final Report of  
General Exploration & Mineral-Geological Mapping in  
Venan-Kouch Area in 1:5000 Scale**

**Technical Executive: Behrouz Mehri  
Supervisor: Behzad Mohammadi**

**By: Behzad Barati**

**2022**

## Abstract

Based on the results of airborne geophysical data processing and interpretation of Qom province and integration of it with other data layers (geology, economic geology, satellite images), there are 19 prospecting areas were determined to continue exploration activities for Iron, copper and gold elements that the investigated area (T14) under the title of Venan-Kouch is one of the prospecting areas resulting from these studies.

The exploration area is located in 60 km west of Qom city and 40 km southwest of Saveh city. The zone with an area of 3.2 square kilometers is located in the western part of Venan village and the northern parts of Allegan and Chamank villages.

Based on the project scope and for a more detailed investigation of the area, a geological map was prepared on a scale of 1:5000 along with mineral sampling of the registered area of the zone. For this purpose, 8 mineralized samples from suspected mineralization points and 6 samples for petrography were collected and studied and analyzed.

According to tectonostratigraphy and metallogeny, this zone is located in the Urmia-Dokhtar magmatic belt, which is located in Central Iran. In fact, the oldest bed outcrops in Qom province are the Eocene and younger magmatic complex that is exposed as a part of the Urmia-Bazman volcanic belt in the western areas of the province.

In terms of geology, the Eocene rock units include the host rock of the zone and its general composition is separated into two units from old to new including dark gray andesite-dacite lava and pyroclastic unit with green to gray tuff-tuffite composition. The intrusive mass in the form of apophyses and stocks with the composition of monzodiorite to granodiorite in different parts of the zone, and also intermediate dykes with smaller volume have penetrated in the rock units of the zone while alteration in its margin has resulted.

From the structural point of view, this area is located under the Tafresh zone. The direction of the fault structures and fracture systems from northwest to southeast are often right-striking with a left-handed component, while the faults perpendicular to that direct have a right-handed component. The right-striking function of these faults has shown significant contribution in the movement of units, intrusion of granodiorite masses and apophyses and intermediate dykes, as well as the expansion of siliceous-argillaceous alteration.

Based on field observations, the low-intensity considerable alteration in this case study may occur in the andesite-dacite lava and propylitic units, which is observed with the development of chlorite, epidote, and actinolite minerals in a low-to-moderate intensity area in the zone.

In the studied area, Eocene volcanic rocks are outcropped by acid masses after Eocene (Miocene). As a result of this occurrence and in their margins, various processes of hornfelsification, argillic alteration and development of iron oxide have been provided. For this reason, a bright color (white-yellow to red) appears around and inside of the mass in different parts of the area.

In fact, the possibility of mineralization in this case study is limited to these alterations, in order to investigate the potential of gold mineralization and accompanying elements it was decided to take samples from different parts of these alterations. Research beside the grade of the mineralized samples shows that this study zone has no metal mineralization potential and the continuance of exploration is not explainable.



**Zarazma Mineral Studies Co,**

No. 23, 4<sup>th</sup> St, Mohammad Ali Jenah Blvd, Tehran, IRAN,  
Tel: +98 21 4404 8364-6, Fax: Tel: +98 21 4404 8367

۱۴۰۰/۰۸/۳۱ ۰۰:۰۰:۰۱  
۱۴۰۰/۰۸/۱۱ ۰۹:۳۷:۴۰  
۱۴۰۰/۰۸/۱۱ ۱۰:۵۲:۰۷  
۱۴۰۰/۰۸/۱۹ ۱۰:۲۱:۰۳

تاریخ درخواست:  
تاریخ دریافت نمونه:  
تاریخ انجام آزمون:  
تاریخ صدور نتیجه:

روش آزمون:  
هزینه آزمون (ریال):  
آدرس آزمایشگاه:

FA-01-A  
۳۳۸,۰۰۰  
تهران، پانین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ - تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۰

سنگ  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور  
۱۴۰۰-۲۲۹۰  
موسسه مطالعات معدنی زرآرما

نوع نمونه:  
نام شرکت:  
شماره پروژه:  
نام آزمایشگاه:  
آدرس مشتری:  
امضاء مدیر فنی:  
نام و سمت تصدیق کننده:

صالح صبححال - مدیر عامل  
1400-6690



آزمایشگاه معتقد اداره استاندارد

آزمایشگاه معتقد اداره محیط زیست

دارای گواهینامه iso 17025:9001

واحد منتخب معدنی سال ۹۳

**توجه: نتایج فقط بازگو کننده نمونه ارسالی به آزمایشگاه می باشد.**

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**

1400-6690

Element	Au
Unit	ppb
DL	5
Method	PM-001
Sample name	
MV-07G	5
MV-08G	5
MV-09G	5
MV-10G	5
MV-11G	5
MV-12G	5
MV-13G	5
MV-14G	5





تاریخ درخواس: ۱۴۰۰/۰۸/۳۱ ۱۰:۰۰:۰۱  
تاریخ دریافت نمونه: ۱۴۰۰/۰۸/۳۱ ۰۹:۳۷:۴۰  
تاریخ انجام آزمون: ۱۴۰۰/۰۸/۳۱ ۱۰:۵۱:۵۹  
تاریخ صدور نتیجه: ۱۴۰۰/۰۸/۳۱ ۱۳:۱۹:۱۰

روش آزمون: ME-01-Aqua Regia  
هزینه آزمون (ریال): ۵۷۸۰,۰۰۰  
آدرس آزمایشگاه:

تهران، پانین تر از فلک دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۳۳، واحد ۶ - تلفن: ۴۹۷۳۵-۰۲۱

آزمایشگاه معتمد اداره محیط زیست

آزمایشگاه معتمد اداره استاندارد

دارای گواهینامه iso 17025:9001

واحد منتخب معدنی سال ۹۳

**توجه: نتایج فقط برای نمونه ارسال شده به آزمایشگاه می باشد.**

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**

**1400-6690**

Element	Ag	Al	As	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	La	Li	Mg	Mn	Mo	Ni	P	Pb	S	Sb
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	0.5	100	0.5	100	0.1	1	1	1	1	100	1	1	100	5	0.5	1	1	50	0.5	
Method	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01
Sample Name																				
MV-07G	<0.5	2885	1.6	2152	0.2	48	1	5	6	17799	22	2	669	153	<0.5	5	232	3	144	0.72
MV-08G	<0.5	18628	9.5	55525	2.4	18	7	22	46	34527	10	9	15128	959	<0.5	17	516	255	110	0.82
MV-09G	<0.5	7745	16.2	27245	0.26	26	9	7	38	18818	13	3	4049	760	23.2	12	416	19	204	0.82
MV-10G	<0.5	3961	8.9	23224	0.21	24	4	7	8	9176	12	2	1171	529	3.6	4	198	3	104	0.8
MV-11G	<0.5	3698	1.8	903	0.18	15	1	4	11	23409	7	2	245	39	<0.5	1	155	3	138	0.81
MV-12G	<0.5	3980	1.9	643	0.19	41	1	2	13	20409	18	2	216	30	0.5	1	127	3	247	0.79
MV-13G	<0.5	3488	1.9	695	0.19	17	1	7	10	23486	8	2	255	45	0.53	3	212	3	152	0.84
MV-14G	<0.5	3785	1.7	1370	0.2	7	4	4	73	44378	4	2	561	68	0.65	5	356	4	294	0.8

۱۴۰۰/۰۸/۰۳ ۱۰:۰۰:۰۱  
۱۴۰۰/۰۸/۱۱ ۰۹:۳۷:۴۰  
۱۴۰۰/۰۸/۱۱ ۱۰:۵۱:۵۹  
۱۴۰۰/۰۸/۱۸ ۱۳:۱۹:۱۰

تاریخ درخواست:  
تاریخ دریافت نمونه:  
تاریخ انجام آزمون:  
تاریخ صدور نتیجه:  
روش آزمون:  
هزینه آزمون (ریال):  
آدرس آزمایشگاه:

ME-01-Aqua Regia  
۵۲۸,۰۰۰  
تهران، پانین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۳۳ واحد ۶ - تلفن: ۴۹۷۳۶-۰۲۱

سنگ  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور  
۱۴۰۰-۲۱۹۰  
موسسه مطالعات معدنی زرازا

نوع نمونه:  
نام شرکت:  
شماره پرونده:  
نام آزمایشگاه:  
آدرس مشتری:  
امضاء مدیر فنی:  
نام و سمت تصدیق کننده:

صلاح صبحان - مدیر عامل  
صلاح صبحان - مدیر عامل



آزمایشگاه معتقد اداره محیط زیست

دارای گواهینامه iso 17025:9001

واحد منتخب معدنی سال ۹۳

**توجه: نتایج فقط بازگو کننده نمونه ارسالی به آزمایشگاه می باشد.**

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**

1400-6690

Element	Sc	Th	V	Y	Yb	Zn
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	0.5	5	1	0.5	0.2	1
Method	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01	ME-01
Sample Name						
MV-07G	2.5	19.2	7	10	0.9	10
MV-08G	14.8	9.2	96	20	1.6	904
MV-09G	4.5	6.9	23	17	1.1	34
MV-10G	2	<5	5	15	0.7	6
MV-11G	0.5	6	2	1	0.2	3
MV-12G	<0.5	6	2	1	0.2	3
MV-13G	0.6	5.6	2	1	0.2	3
MV-14G	1.4	12.2	2	2	0.5	12

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### مطالعه ۶ عدد مقطع نازک شماره پرونده : 1400ZR-6690

#### نمونه: 1

بافت: کریپتوکریستالین پورفیریتیک

فنوکریستال ، میکروفنوکریستال و کریستال های پلاژیوکلاز و هورنبلند با فراوانی تقریبی ۴۰ تا ۴۵ درصد در زمینه ای از مخفی بلور و ریز بلورهای کوارتز ، فلدسپات ، فرومنیزین و مواد اپیک قرار دارند .

#### کانی شناسی :

- پلاژیوکلاز: بلورهای پلاژیوکلاز با اندازه های فنوکریستال تا میکروکریستال مهمترین و فراوان ترین کانی روشن تشکیل دهنده نمونه است که ترکیب حدواسط درحد آندزین دارند . زونینگ واضحی در درشت بلورها مشاهده می شود .
- کانیهای فرومنیزین :
- هورنبلند : بلورهای هورنبلند با فراوانی تقریبی ۱۰ تا ۱۵ درصد در اندازه های فنوکریستال تا میکروکریستال به نسبت های مختلف کم تا زیاد دگرسان و کلریتی شده اند و در بعضی موارد آثار رخ های رومبوندی آنها به جا ماده است .
- کانیهای تیره : مقدار میکروکریستال های هم بعد نیمه شکل دار و ذرات بی شکل اپیک حدود ۵ تا ۶ درصد نمونه است .
- کانی های ثانویه و دگرسانی : کلریت ، اپیک ، کانیهای رسی

نام سنگ: هورنبلند آندزیت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

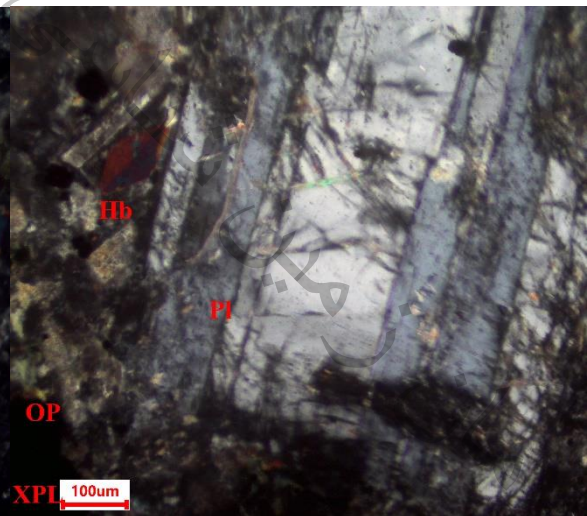
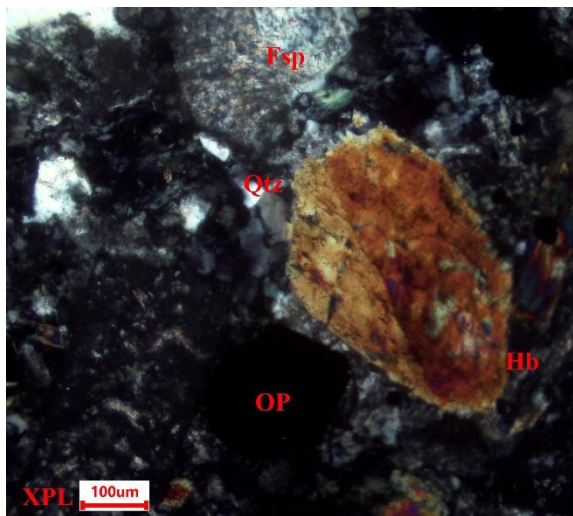
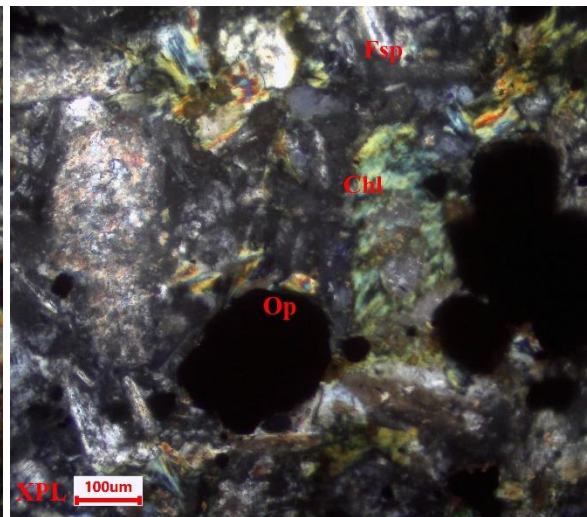
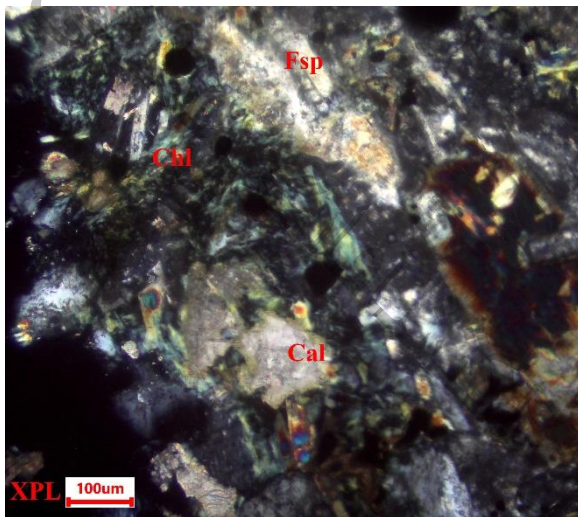
نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

نمونه: 2

بافت: هیالین پورفیریتیک (جریانی)

فونوکریستال و میکرو فونوکریستال های پلاژیوکلاز، میکروفونوکریستال های الکالی فلدسپات و کوارتز در زمینه شیشه ای جریانی حاوی میکروکریستال های فلدسپات، فرومنیزین و مواد ریز اپیک قرار گرفته اند. فضاهای خالی و شکستگی های موجود در نمونه توسط کوارتز، کربنات و مواد اپیک سوزنی شکل پر شده اند.

کانی شناسی:

- کوارتز: بلورهای کوارتز با اندازه های متفاوت خاموشی مستقیم دارند که علاوه بر آنها کریستال های ثانویه نیز وجود دارند.
- پلاژیوکلاز: بلورهای پلاژیوکلاز به مقدار کم دگرسانی نشان می دهند که بیشتر نیمه شکل دار یا شکسته شده هستند. مواد اپیک در بعضی از بلورهای پلاژیوکلاز نفوذ کرده است.
- الکالی فلدسپات: بلورهای الکالی فلدسپات بیشتر در اندازه میکروکریستال می باشند و دگرسانی آرژیلیکی ضعیفی نشان می دهند.
- فرومنیزین: میکروفونوکریستال و کریستال های فرومنیزین با فراوانی کمتر از ۱۰ درصد حاشیه اپاسیتی دارند.
- کانی های ثانویه و دگرسانی: کوارتز، کربنات، هیدروکسید آهن، سریسیت، کانی های رسی

نام سنگ: داسیت - ریوداسیت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

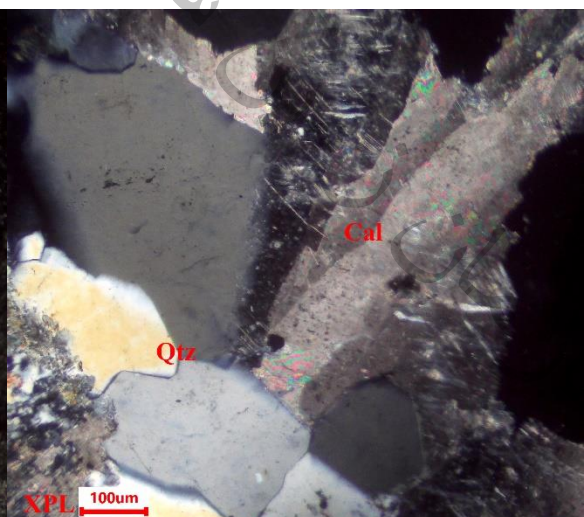
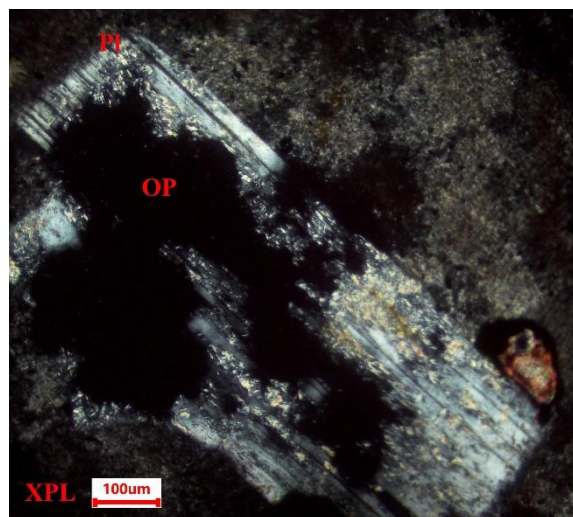
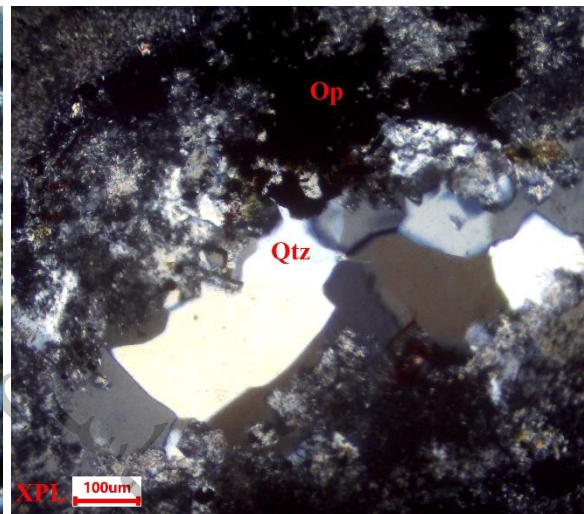
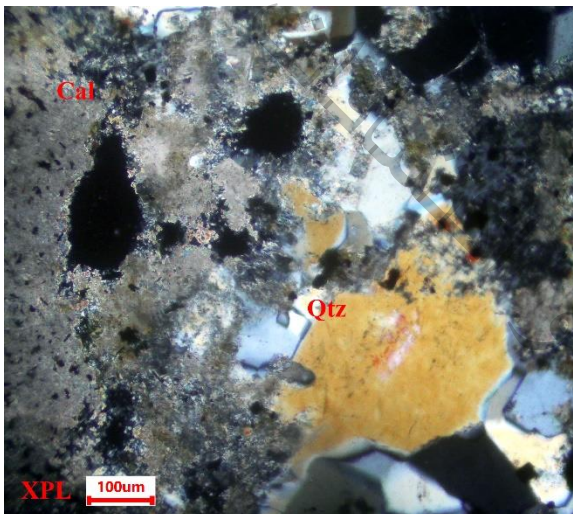
نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶، تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### نمونه: 3

بافت: پیروکلاستیک - کلاستیک

ذرات و بلورهای کوارتز، الکالی فلدسپات، پلاژیوکلاز، کربنات و میکروفسیل های فرامینفرا (روزنه داران) در نمونه دیده می شود. اندازه ذرات کوارتز و فلدسپات کمتر از ۰,۴ میلیمتر است.

کانیهای فرومنیزین در بیشتر موارد دگرسان و به کلریت، کربنات و مواد اپیک تبدیل شده اند.

حدود ۲۰ درصد نمونه به میکروفسیل های فرامینفرا از نوع نومولیت اختصاص دارد که در محیط های کم عمق وجود داشته اند.

مواد تیره: مقدار مواد اپیک بی شکل میکروکریستال های هم بعد اپیک نیمه شکل دار کمتر از ۵ درصد نمونه است. در ضمن هیدروکسید آهن در زمینه سنگ دیده می شود.

از کانی های ثانویه می توان به هیدروکسید آهن، کلریت، کانی های رسی و کربنات اشاره کرد.

نام سنگ: توفیت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

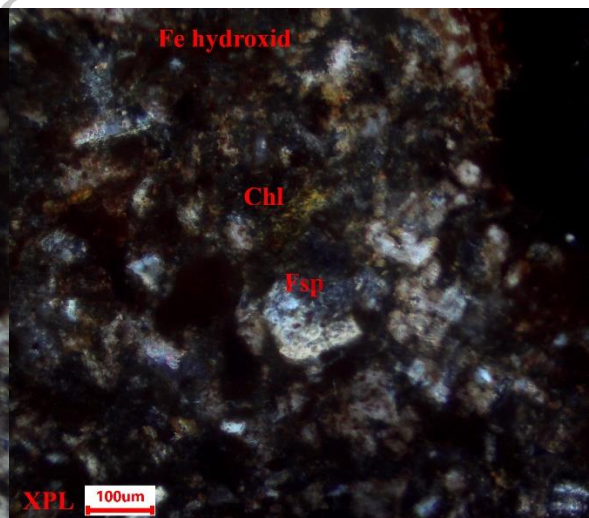
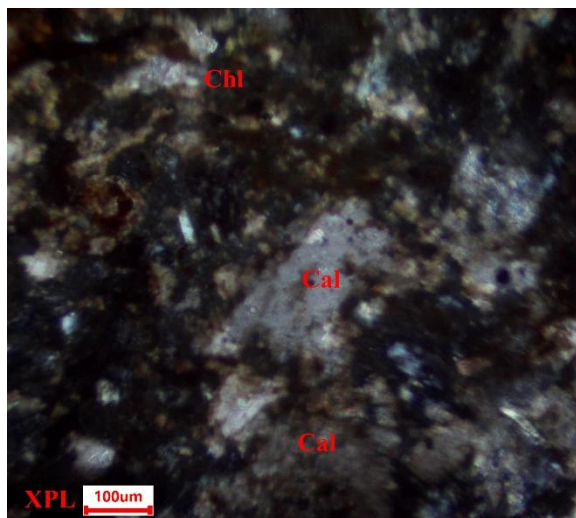
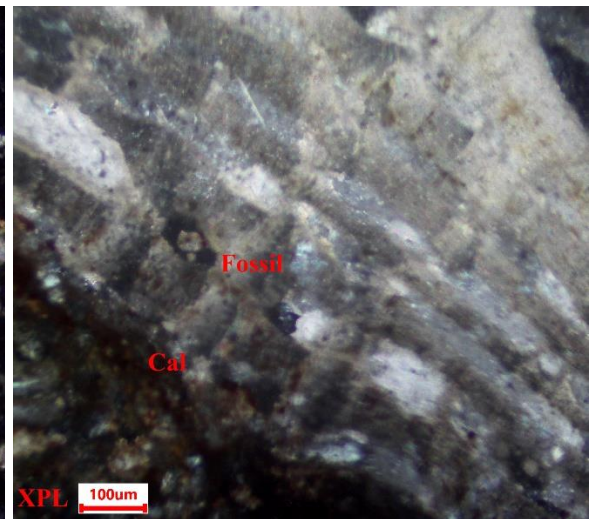
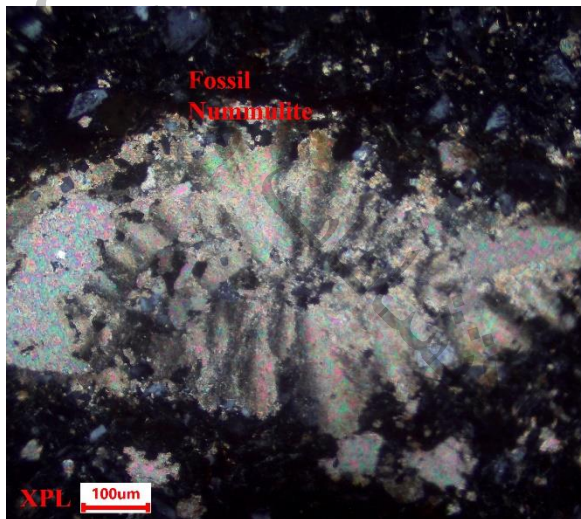
نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

### CERTIFICATE OF ANALYSIS





سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### نمونه: 4

بافت: هیالومیکرولیتیک پورفیری - گلوپورپورفیریتیک

فونوکریستال، میکروفونوکریستال و کریستال های پلاژیوکلاز و فرومنیزین در زمینه شیشه ای حاوی میکروولیت های ظریف قرار دارند. میکروولیت ها از تراکم بالایی برخوردار بوده و جهت یافتگی ترجیحی نشان می دهند. در بخش هایی از نمونه درشت بلورها به صورت تجمعی قرار گرفته اند. مقدار قابل توجهی کلریت در نمونه مشاهده می شود.

### کانی شناسی:

- هورنبلند: میکروفونوکریستال و کریستال های هورنبلند به مقدار زیاد تا متوسط دگرسان و کلریتی شده اند. بعضی از کانیهای فرومنیزین به مقدار زیاد دگرسان و کلریتی شده اند. برخی از بلورها توسط کربنات، کلریت و اپک جایگزین شده اند.
- پلاژیوکلاز: میکروفونوکریستال و کریستال های پلاژیوکلاز به مقدار زیاد دگرسان شده اند.
- کوارتز: مقدار کمی کوارتز (حدود ۵ درصد) در نمونه وجود دارد.
- مواد تیره: مقدار میکروفونوکریستال های هم بعد شکل دار و نیمه شکل دار اپک و ذرات ریز بی شکل اپک حدود ۶ درصد نمونه است.
- کانی های ثانویه و دگرسانی: کلریت، اپک، کانی های رسی، کربنات
- دگرسانی: کلریتی

نام سنگ: آندزیت - تراکی آندزیت کوارتز دار

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

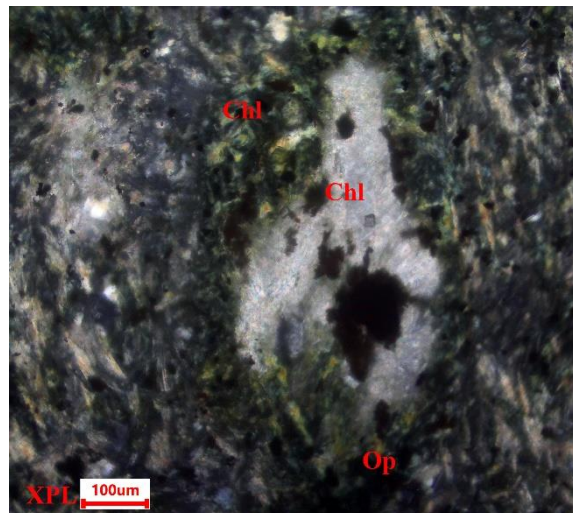
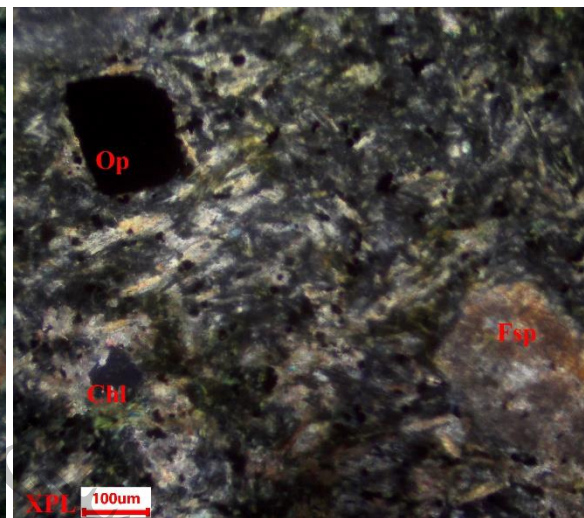
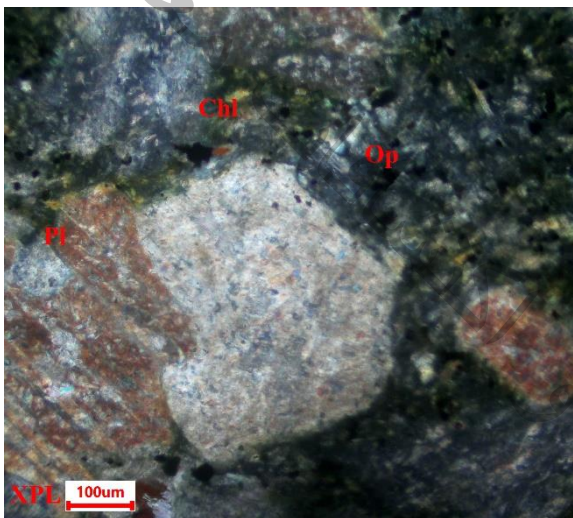
نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

CERTIFICATE OF ANALYSIS



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### نمونه: 5

**بافت:** میکرو کریستالین - کریپتو کریستالین پورفیریتیک

بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار منشوری و تابولار پلاژیوکلاز و هورنبلند اجزای اصلی تشکیل دهنده نمونه هستند که از اندازه متناسب برخوردار بوده و بیشتر آنها نیمه شکل دار هستند.

### کانی شناسی:

- **پلاژیوکلاز:** بلورهای پلاژیوکلاز با اندازه های متفاوت فراوانترین کانی تشکیل دهنده نمونه هستند که ترکیب میانگین آنها آندزین است و دگرسانی در بیشتر موارد در حاشیه و بلورها اتفاق افتاده است. در ضمن حاشیه بعضی از بلورها واکنشی و غیر تعادلی است. زونینگ در درشت بلورها رایج است.
- **الکالی فلدسپات:** میکرو کریستال های ارتوکلاز به مقدار کم دگرسانی آرژیلیکی نشان می دهند.
- **کوارتز:** میکرو کریستال و کریپتو کریستال های بی شکل کوارتز با فراوانی کمتر از ۱۰ درصد کانیهای روشن در زمینه سنگ مشاهده می شوند.
- **کانیهای فرومنیزین:**
- **هورنبلند:** بلورهای هورنبلند با اندازه های متفاوت کریستال و میکرو کریستال حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد نمونه را به خود اختصاص داده اند که به مقدار زیاد تا متوسط دگرسان و کلریتی شده اند.
- **مواد تیره:** میکرو کریستال و کریستال های هم بعد شکل دار و مواد اپک بی شکل اپک حاصل از دگرسانی کانی های فرومنیزین و اکسید - هیدروکسید آهن حدود ۶ درصد نمونه است
- **کانی های ثانویه و دگرسانی:** کربنات، کلریت، کانی های رسی، اپک، هیدروکسید آهن،

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

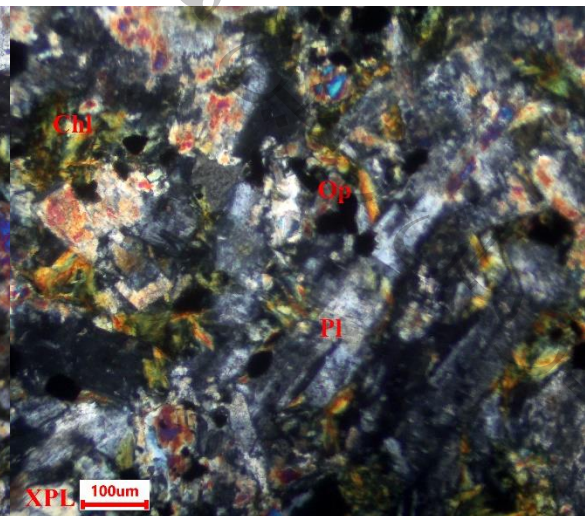
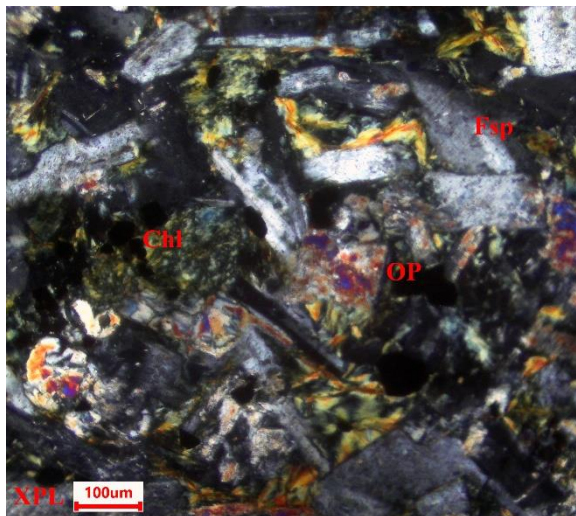
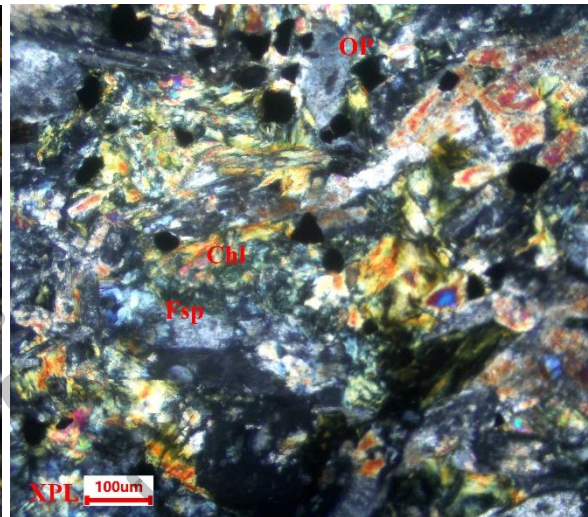
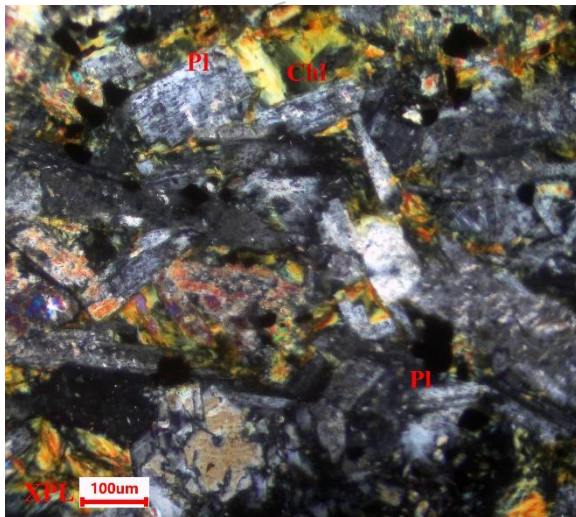
نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

### CERTIFICATE OF ANALYSIS

نام سنگ : پیروکسن مونزودیوریت



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### نمونه: 6

بافت : کریپتوکریستالین پورفیریتیک

فونوکریستال و میکروفونوکریستال های پلاژیوکلاز منشوری نیمه شکل دار و شکل دار و میکروفونوکریستال و کریستال های هورنبلند، کوارتز و الکالی فلدسپات در زمینه ای از مخفی بلور و ریز بلورهای کوارتز، فلدسپات، فرومنیزین و مواد اپک قرار دارند.

### کانی شناسی:

- **پلاژیوکلاز:** بلورهای پلاژیوکلاز با اندازه های فونوکریستال تا میکروکریستال در نمونه وجود دارند که درشت بلورها زونینگ نشان می دهند. دگرسانی سریسیتی بیشتر در امتداد ماکل های پلی سنتتیک اتفاق افتاده است.
- **الکالی فلدسپات:** بلورهای سانیدین به مقدار کم تا متوسط دگرسان و آرژیلیکی شده اند بخش عمده الکالی فلدسپات ها در اندازه کریپتوکریستال و میکروکریستال می باشند.
- **کوارتز:** بلورهای کوارتز حاشیه واکنشی و خوردگی خلیجی شکل دارند.
- **کانیهای فرومنیزین:**
- **هورنبلند:** بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار هورنبلند با اندازه های متفاوت و فراوانی تقریبی ۱۵ تا ۲۰ درصد نمونه در بیشتر موارد خوردگی نشان می دهند. در بیشتر موارد دگرسانی کلریتی را به مقدار کم تا متوسط تحمل کرده اند. بعضی از بلورها به مقدار زیاد دگرسان شده و بقایای رخ های رومبوندری (لوزی و حجمی) آنها به جا ماده است.
- **مواد تیره:** مقدار میکروکریستال های هم بعد نیمه شکل دار اپک و مواد اپک بی شکل اپک حاصل از دگرسانی کانیهی فرومنیزین حدود ۵ تا ۶ درصد نمونه است.
- **کانی های ثانویه و دگرسانی:** کانیهی رسی، کربنات، کلریت، اپک،

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام شرکت:

نوع نمونه: سنگ

Thin Section Report & Photography

روش آزمون:

شماره پرونده: 1400-6690

صالح صبحدل - مدیر عامل

نام و سمت تصدیق

نام آزمایشگاه: موسسه مطالعات معدنی زرآزما

کننده:

آدرس آزمایشگاه: تهران، پائین تر از فلکه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طاهریان، کوی ارغوان، پلاک ۲۳، واحد ۶ تلفن: ۰۲۱-۴۹۷۳۵

### CERTIFICATE OF ANALYSIS

• دگرسانی : آرژیلیکی

نام سنگ: هورنبلند داسیت

