





دانشکده علوم پایه

گروه زمین شناسی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی

گرایش زمین شناسی اقتصادی

عنوان پایان نامه:

زمین شناسی، آلتراسون، کانی سازی و ژئوفزیک منطقه آلتسانی رودکنز، جنوب شرق کناباد

استاد راهنما:

پروفیسر محمد حسن کریم پور

اساتید مشاور:

دکتر آزادہ ملک زادہ شارودی

دکتر محمد رضا حیدریان شہری

نگارنده:

حسین حاجی میرزا جان

زمستان ۱۳۹۱



دوگانه مرکز سیر نشوند، جوینده علم و جوینده مال

حضرت علی (ع)

تقدیم بہ ساحت ممنور امام ربوف

حضرت علی بن موسی الرضا المرتضیٰ علیہ آلائہ التہیہ والثناء

صَدِيقُ كُلِّ امْرِئٍ عَقْلُهُ وَعَدُوُّهُ جَهْلُهُ؛

دوستِ هر کس، خرد او و دشمنِ هر کس، نادانیِ اوست.

امام رضا (ع)

تقدیر و شکر

از اساتذہ بزرگوار، پروفیسر محمد حسن کریم پور بہ پاس راہنمائی بندہ نہ فقط در طول انجام پروژہ کارشناسی ارشد و نہ بہ واسطہ آموختن مکتبہ نا کہ بہ خاطر آموختن چگونہ تفکر کردن بی نیت پاسکزارم.

از اساتید مشاور، جناب آقای دکتر محمد رضا حیدریان شهری و سرکار خانم دکتر آزاده ملک زاده شاردی که همراه با من در پاسخگویی سوالات و رفع نقایص بنده بودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از اساتید بزرگوار دکتر سید احمد مظاهری و دکتر سید مسعود هام ز فقط برای داوری رساله‌ی کارشناسی ارشد بلکه به جهت سگاردی و کسب فیض از این عزیزان در آموختن مقدمات زمین‌شناسی سنگر و آرزوی توفیق روزافزون را از دگاه ایند ممنان دارم.

برخود لازم می‌دانم از تمامی اساتید گروه زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی که در طول شش سال از محضرشان کسب فیض نمودم، تشکر و قدردانی نمایم.

در طول انجام این پروژه همیشه حضور دوستان و دانشجویان عزیزم همراه و کمک یار بنده بوده‌اند. بر خود لازم می‌دانم از تمامی این عزیزان به ویژه آقایان سید جواد مامونی، مسعود خزانی، سید محمد کوخری، سید حسن شریعتی، امیر حسین گندم کار، امیر مسعود نبی اف، امیر غلامی پور، مهدی قلیچ خانی، عبدالواحد میر بلوچ و خانم بارمضانی ویا حسینی تشکر و قدردانی نمایم.

از کاکلنان و پرسنل محترم گروه زمین‌شناسی، حمید حافظی، فاطمه نیکدل، علی قزوینی، آقای بهادری، آقای وطن پرور و دیگر عزیزان به پاس همکاری ایشان صمیمانه سپاس گزارم. همچنین از آقایان محراب مرادی و احسان سلاطی به واسطه کمک در نمونه برداری و راهبانی در طی انجام پروژه و از گروه آقای مهندس جواد پور که در برداشت های ژئوفیزیکی IP/RS مشارکت نمودند، قدردانی می‌نمایم.

اماد پایان خدا را شاکرم برای داشتن پدر و مادری دلسوز و مهربان و برادر و خواهری که همیشه یار و همراه من در مشکلات بودند.

حسین حاجی میرزا جان - بهمن ماه ۱۳۹۱

چکیده:

منطقه اکتشافی رودگز یک سیستم مس، قلع، سرب، روی و طلائی رگه‌ای است که در جنوب شرق گناباد و شمال شرق بلوک لوت قرار دارد. توده‌های نفوذی نیمه عمیق ترشیری با ترکیب مونزونیت تا مونزودیوریت پورفیری نوع اکسیدان در سنگ‌های دگرگونی به سن ژوراسیک میانی نفوذ نموده‌اند. اغلب توده‌های نفوذی تحت تاثیر آلتراسیون-های کربناتی، آرژیلیک، سرسیتی و سیلیسی-تورمالینی قرار گرفته‌اند. کانی‌سازی در منطقه کنترل گسلی داشته و بصورت رگه‌ای با روند عمدتاً NW-SE و شیب ۸۵ تا ۹۰ درجه وجود دارد. کانی‌های اولیه شامل کوارتز، تورمالین، کالکوپیریت، پیریت و کانی‌های ثانویه مالاکیت، آزوریت و گوتیت است. زون گوسان وسیع در منطقه وجود دارد که در ارتباط با اکسید شدن کانی‌های سولفیدی می‌باشد. نمونه برداری ژئوشیمیایی به روش خرده‌سنگی، ناهنجاریهای بالایی از عناصر مس، قلع، سرب و آرسنیک (همگی تا ۱۰۰۰۰ ppm)، روی (تا ۵۵۲۷ ppm) و طلا (تا ۳۲۵ ppm) را نشان می‌دهد. برداشت‌های IP/RS جهت تعیین موقعیت و گسترش کانی‌سازی سولفیدی در عمق بر روی ناهنجاریهای ژئوشیمی انجام شد. به طور کلی در محل زون‌های گوسان، رگه‌ها، کنده‌کاری‌های قدیمی و در محل ناهنجاریهای

ژئوشیمی، شارژابیلیته افزایش می‌یابد. حداکثر مقدار شارژابیلیته ۱۲۵ میلی‌ثانیه و بیشترین گسترش عمقی و جانبی ناهنجاری آن به ترتیب ۶۰ و ۱۵۰ متر می‌باشد. مقاومت ویژه بر روی واحد کوارتزیت و همچنین در مکان‌هایی که رگه کانی‌سازی با کوارتز همراه است، ناهنجاری بالا تا ۴۲۵ اهم متر دارد.

به دلیل ناهنجاری بالای ژئوشیمیایی عنصر قلع و ارتباط آن با توده‌های نفوذی احیایی، برداشت‌های مغناطیسی سنجی‌زمینی به منظور شناسایی موقعیت توده‌های سری مگنتیت (اکسیدان) و ایلمنیت (احیایی) در عمق انجام شد. تغییرات شدت کل میدان مغناطیسی در نقشه TMI به میزان ۳۳۵/۱ گاما می‌باشد. بالاترین ناهنجاری مغناطیسی در نقشه RTP در شمال منطقه برداشت قرار دارد که مرتبط با توده‌های سری مگنتیت (هورنبلند بیوتیت مونزودیوریت پورفیری) بوده و در عمق به سمت جنوب گسترش دارد. نقشه‌های ادامه به سمت بالا و مشتق اول قائم حضور این توده را از سطح تا عمق ۱۰۰ متر پیش‌بینی می‌کنند. کمترین ناهنجاری مغناطیسی در مرکز محدوده برداشت و به ویژه شرق روستای رودگز قرار دارد که منطبق با توده‌های احیایی، محل بیشترین مقادیر ناهنجاری شارژابیلیته و ژئوشیمی می‌باشد. بر اساس ناهنجاری ژئوشیمی و شارژابیلیته دو چاه در محل حفاری و ۲۴ نمونه ژئوشیمیایی از مغزه‌ها برداشت شد که بیشترین ناهنجاری‌ها همراه با آلتراسیون سیلیسی-کلریتی و مناطق با گسترش اکسیدهای آهن ثانویه است.

کلمات کلیدی: رودگز، بلوک لوت، کانی‌سازی رگه‌ای، شارژابیلیته، مقاومت ویژه، مغناطیس سنجی زمینی، چاه‌نگاری

Abstract:

Roudgaz prospect area is a Cu, Sn, Pb, Zn, and Au polymetal vein system that located to the southeast of Gonabad and in the North East of the Lut Block. Oxidant subvolcanic tertiary rocks with monzonite to monzodiorite porphyry composition intruded in to metamorphic rocks of middle Jurassic. The majority of intrusive bodies are affected by carbonation, argillic, sericitic, and silicification- tourmaline alteration. Mineralization in the area are present as vein with domination NW-SE direction which controlled by fault and dip 85° to 90°. Primary minerals are quartz, tourmaline, chalcopyrite, pyrite, and secondary minerals are malachite, azurite, and goethite. Broad gousan zone present in the area which is related to the oxidation of sulfide minerals. Geochemical sampling using chip composite method indicated high anomalies of Cu, Sn, Pb, and As (up to 10000 ppm), Zn (up to 5527 ppm), and Au (up to 325 ppb). IP/RS survey was performed over the geochemical anomaly The for identification of the location and extension of sulfide mineralization at depth. Generally chargeability

increases in gousan zones, veins,old workings and geochemical anomalies. The maximum value of charginability is 125 msec and the maximum depth and lateral extension of the anomalies are 60 and 150 meters respectively. Resistivity over the quartzite unit and also in locations where mineralized vein is associated with quartz is hight anomally up to 425ohm.m. Due to high geochemical anomally of Sn and its relation with reduced subvolcanic intrusive, ground magnetic survey was done to identify the location of the magnetite (oxidant) and ilmenite (reduced) series at depth. Variation of Total Magnetic Intensity (TMI) in the is 335.1 gamma in the TMI map. The highest magnetic anomalies in the RTP map is located to the north of the survey area which is located to magnetite series (Hornblende biotite monzodiorite porphyry) and extend to the south in depth. Upward continued and first vertical drivative maps predict the presense of this intrusive from surface to the depth of 100 meter. Lowest magnetic anomally is located to the center of the survey area and particularly to the east of the roudgaz village which correlates highest charginability and geochemical anomally. Based on coincidence of geochemical and charginability anomalies two hole drilled in area and take 24 samples for geochemical analyse from cores that hight anomalies are with silicification-chlorite alteration and location of extension of secondary Fe oxides.

Keywords: Roudgaz, Lut block, Vein mineralization, Chargeability, Resistivity, Ground magnetic, Logging well.

فصل اول: کلیات

۱-۱) مقدمه

منطقه مطالعاتی بخشی از بلوک لوت است و بلوک لوت خود بخشی از خرد قاره شرق مرکز ایران به شمار می‌آید. وجود فعالیت ماگمایی گسترده با ویژگیهای ژئوشیمیایی متفاوت در نقاط مختلف، باعث شده است تا بلوک لوت پتانسیل بسیار مناسبی برای تشکیل انواع کانی‌سازی‌های فلزی و غیرفلزی داشته باشد.

این بلوک متشکل از سنگهای دگرگون شده قبل از ژوراسیک و رسوبات ژوراسیک بوده که به وسیله نسلهای مختلفی از سنگهای پلوتونیک و ولکانیک مورد نفوذ قرار گرفته است (Mahmoudi et al, 2010). فعالیت ماگمایی بلوک لوت از زمان ژوراسیک میانی آغاز شده و اوج آن در زمان ترشیاری بوده است (Karimpour et al, 2011). ویژگی مهم بلوک لوت که آنرا از دیگر بخشهای خرد قاره‌ی ایران مرکزی جدا می‌کند، وجود حجم عظیم ماگماتیسم ترشیاری، به ویژه سنگهای آتشفشانی است که با داشتن ضخامتی در حدود ۲۰۰۰ متر بیش از نیمی از بلوک لوت را می‌پوشاند (آقابات، ۱۳۸۳).

منطقه رودگز در شمال شرق بلوک لوت قرار دارد. این منطقه بدلیل وجود زون گوسان وسیع، کنده‌کاری‌های قدیمی و آثار کانی‌سازی سطحی گسترده، مورد توجه قرار گرفت و پروژه از سوی سازمان صنعت، معدن و تجارت به دانشگاه فردوسی مشهد واگذار و این پایان‌نامه نیز در قالب همین پروژه انجام شد.

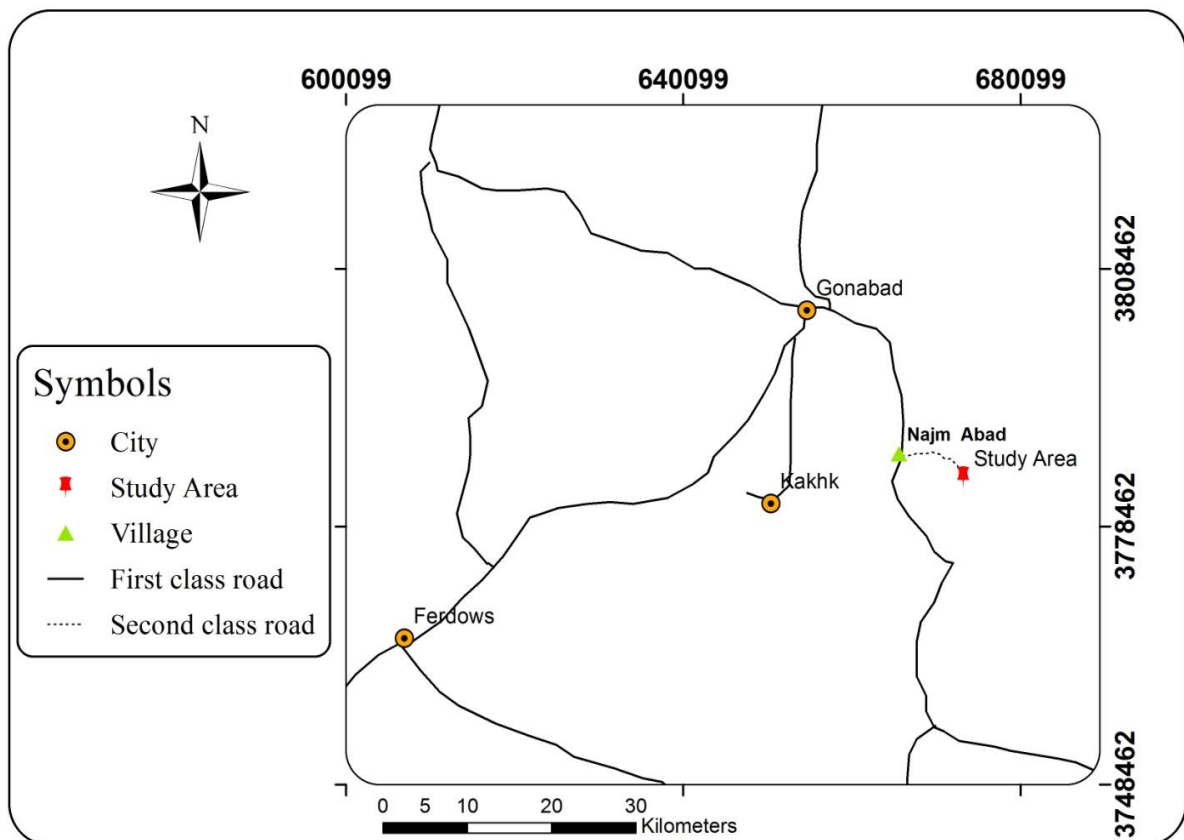
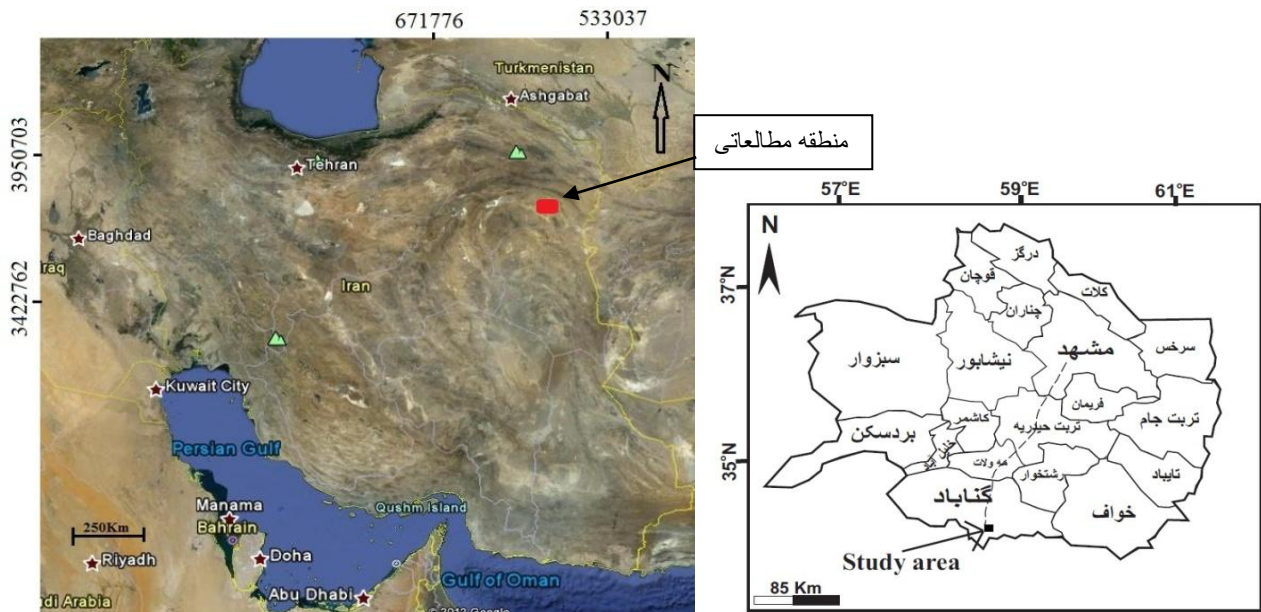
عملیات صحرایی این پروژه در تاریخ ۱۵ اسفند ۱۳۸۹ به مدت ۲ روز، به منظور برداشت‌های پتروگرافی و کانی‌سازی و در اردیبهشت و دی‌ماه سال ۱۳۹۰ جمعاً به مدت ۸ روز، جهت برداشت‌های ژئوفیزیکی و زمین‌شناسی انجام شد.

۱-۲) موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شرق ایران و جنوب شرق گناباد قرار گرفته است. این منطقه در گستره‌ی طول‌های جغرافیایی "۵۸°۵۱'۳۳" تا "۵۸°۵۴'۳۱" شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۳۴°۱۰'۱۱" تا "۳۴°۱۱'۵۴" شمالی واقع شده است. گستره مورد مطالعه در حدود ۱۳ کیلومترمربع وسعت داشته و در مرکز نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ گناباد قرار می‌گیرد (قائم، ۱۳۸۴).

شهر گناباد در فاصله ۲۷۰ کیلومتری جنوب شهر مشهد واقع شده و به وسیله جاده آسفالت به شهرهای بیرجند و قائن در جنوب خاور متصل می‌شود. تنها راه دسترسی به منطقه از طریق جاده گناباد به قائن می‌باشد. در فاصله ۲۵

کیلومتری جنوب شرق گناباد و ۲۰ کیلومتری شهر بیدخت، روستای نجم آباد قرار دارد. منطقه مورد نظر در شرق روستای نجم آباد واقع شده است. فاصله مسیر فرعی از نجم آباد تا منطقه مورد نظر حدود ۸ کیلومتر می باشد (شکل ۱-۱).

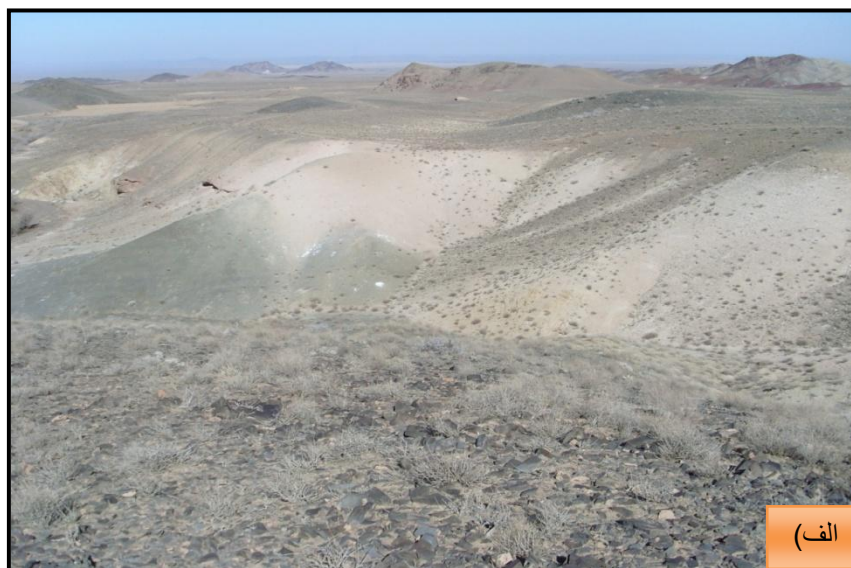


شکل ۱-۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی تصویر ماهواره‌ای، نقشه استان و راههای دسترسی به منطقه رودگز

۳-۱) توپوگرافی منطقه

دشت گناباد در مرز میان بلندی‌های جنوبی و شمالی این شهر قرار گرفته و دشتی به نسبت هموار می‌باشد. توپوگرافی منطقه مورد مطالعه به دلیل گسترش زیاد شیل و اسلیت‌های دگرگونی نسبتاً ملایم و تپه ماهوری است. سنگ‌های آذرین حدواسط ارتفاعاتی پست با شیب به نسبت ملایم را تشکیل داده‌اند. بلندترین ارتفاعات در منطقه مربوط به واحدهای کوارتزیت دگرگونی می‌باشد که دارای سختی بالا هستند. پست‌ترین نقطه با ارتفاع ۱۳۸۳ متر در مرکز و مرتفع‌ترین نقطه با ارتفاع ۱۴۴۰ متر از سطح آبهای آزاد در جنوب شرق منطقه واقع شده است (شکل ۱-۲).

شکل ۱-۲) نمایی از توپوگرافی منطقه، الف- دید به سمت شمال ب- دید به سمت شمال شرق



۴-۱) شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی و وضعیت معیشتی مردم منطقه

با توجه به شرایط آب و هوایی شرق ایران که معمولا دارای اقلیم گرم و خشک است، این منطقه نیز از این قاعده مستثنی نبوده و دارای اقلیم خشک و بیابانی است. وجود کویر در خاور و باختر این منطقه و حرکت بادهای، که به طور عمده همراه با حرکت شن و گرد و خاک است، از عوامل مهم تعیین وضعیت اقلیمی این منطقه به شمار می آید. متوسط بارش سالانه گناباد ۱۴۵/۶ میلیمتر و میانگین رطوبت ۵۸ تا ۸۲ درصد است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۱). این مقدار بارندگی برای کشاورزی دیم کفایت نمی کند و تنها گونه های گیاهی مقاوم به خشکی برای مرتع داری و فعالیت های مشابه مناسب است. به طور کلی پوشش گیاهی در هر ناحیه ای بسته به نوع آب و هوای منطقه است و چون گناباد در منطقه بیابانی و حاشیه کویر واقع شده است، بنابراین پوشش گیاهی آن نیز بیابانی خواهد بود و رویش گیاه در بیابان اصولا با شرایط دشواری رو به رو است. منطقه عملا فاقد پوشش گیاهی ولی در بعضی نقاط دارای درختچه های گز و بوته های گون می باشد (شکل ۱-۳). حداقل دمای هوا در این شهرستان به ۱۴/۲- و حداکثر دما به ۴۴/۶ درجه سانتیگراد رسیده است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۱). شغل اصلی مردم منطقه دامداری و کشت زعفران است. بطور کلی اقلیم گناباد با زمستان های سرد و خشک و تابستان های گرم و خشک شناخته می شود.



شکل ۱-۳) نمایی از پوشش گیاهی منطقه (الف- دید به سمت شمال غرب ب- دید به سمت شمال شرق

۵-۱) تاریخچه مطالعاتی

از مطالعات انجام شده قبلی، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ گزارش طرح اکتشافات مقدماتی منطقه کلاته‌آهنی شهرستان گناباد و گزارش طرح مطالعات نیمه‌تفصیلی اکتشاف پلی‌متال این منطقه، که از طرف سازمان صنایع و معادن استان خراسان رضوی به مهندسین مشاور آبیافت سپرده شد و در طی سالهای ۸۳-۱۳۸۱ به انجام رسید. منطقه کلاته‌آهنی در ۱/۵ کیلومتری شرق محدوده مورد مطالعه قرار دارد. در این طرح فقط به مطالعات مقدماتی پرداخته شده و تهیه نقشه زمین‌شناسی با مقیاس مناسب و برداشت‌های ژئوفیزیکی انجام نشد.
- ✓ نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ گناباد که به سفارش سازمان زمین‌شناسی توسط فوله در سال ۱۳۸۳ تهیه شد.
- ✓ تهیه نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ گناباد، سال ۱۳۸۴ توسط قائمی و به سفارش سازمان زمین‌شناسی.
- ✓ اکتشافات نیمه‌تفصیلی پلی‌متال کلاته‌آهنی از دیگر کارهای اکتشافی بوده که شرکت مهندسین مشاور آبیافت در سال ۱۳۸۵ انجام داده است
- ✓ سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در تابستان سال ۱۳۸۶ نیز گزارش پی‌جویی و اکتشاف چکشی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ گناباد را به همت محمد صفری انجام داده است. در این گزارش نقشه گناباد به طور کلی و مقدماتی مورد اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه‌ای قرار گرفته و فاقد مراحل نهایی اکتشاف در محدوده مورد نظر است.
- ✓ در اواخر سال ۱۳۸۷ و اوایل سال ۱۳۸۸ مطالعات جامعی بر روی کانی‌شناسی و پترولوژی منطقه کلاته‌آهنی و نجم‌آباد تحت عنوان اکتشافات مقدماتی منطقه کلاته‌آهنی - گناباد به کارفرمایی سازمان صنایع و معادن استان خراسان رضوی و همت شرکت مشاوره بهاوران معدن خراسان و گروه پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، به انجام رسید. هدف اصلی این مطالعه، شامل بررسی‌های دقیق زمین‌شناسی، کانی‌سازی و پتروگرافی توده‌های نفوذی منطقه و تعیین ارتباط آنها با کانی‌سازی‌های شناخته شده در منطقه کلاته‌آهنی و سایر مناطق مجاور آن بوده است.
- ✓ پروژه اکتشاف نیمه‌تفصیلی طلا و تنگستن کلاته‌آهنی، سال ۱۳۸۹ توسط سازمان صنایع و معادن خراسان رضوی که این پایان‌نامه نیز در قالب این طرح انجام شد. در این پروژه نقشه‌های زمین‌شناسی، آلتراسیون و کانی‌سازی با مقیاس مناسب از منطقه رودگز تهیه شد و برداشت‌های ژئوفیزیکی جهت تفسیر گسترش عمقی کانی‌سازی در منطقه انجام شد.

- ✓ مقاله ژئوشیمی ایزوتوپهای Rb-Sr و Sm-Nd، سن سنجی زیرکن U-Pb و پتروژنز باتولیت گرانیتی-گرانودیوریتی نجم آباد، گناباد، توسط محراب مرادی نقندر و همکاران، ۱۳۹۰.
- ✓ مقاله با عنوان پتروژنز گرانیتوئیدها، سن سنجی زیرکن به روش U-Pb، ژئوشیمی ایزوتوپهای Sr-Nd و رخداد مهم کانی سازی ترشیاری در بلوک لوت، شرق ایران. توسط پروفیسور کریم پور و همکاران، ۱۳۹۱.
- ✓ بررسی سنی و موقعیت تکتونیکی منطقه کلاته آهنی و چند ناحیه دیگر در بلوک لوت در مقاله‌ای با عنوان مروری بر ژئوشیمی و ایزوتوپ Sm/Nd و Rb/Sr توده‌های نفوذی گرانیتوئیدی ژوراسیک میانی و ترشیاری: دیدگاهی نوین بر تکتونو - ماگماتیسم و کانی سازی این دوره زمانی ایران، توسط محمد علی جزی، دکتر محمد حسن کریم پور و دکتر آزاده ملک زاده شفارودی، ۱۳۹۱.

(۶-۱) هدف از مطالعه

وجود کارهای قدیمی متعدد در منطقه نشان دهنده فعالیت‌های معدنی قدیمی می‌باشد. همچنین وجود زون گوسان وسیع در محل کنده‌کاری‌ها حکایت از حضور کانی‌های سولفیدی در منطقه دارد. ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در منطقه نیز نشان دهنده حضور قلع بالا می‌باشد (هامونی و همکاران، ۱۳۹۰).

به منظور بررسی دقیق‌تر و تفصیلی‌تر منطقه مورد مطالعه و ورود به مراحل نهایی اکتشاف و عدم وجود اطلاعات با مقیاس مناسب احتیاج به اطلاعات زمین‌شناسی با مقیاس دقیق‌تر بود. هدف این مطالعه تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، آلتراسیون و کانی‌سازی با مقیاس ۱:۱۰۰۰، با تاکید ویژه بر تفکیک توده‌های نفوذی اکسیدان و احیایی به دلیل ارتباط کانی‌سازی قلع با توده‌های احیایی، برداشت مغناطیس‌سنجی زمینی به منظور تعیین موقعیت و گسترش توده‌های اکسیدان و احیایی در عمق و برداشت‌های IP/RS برای تشخیص دقیق موقعیت و گسترش سولفیدها می‌باشد.

(۷-۱) روش تحقیق

با توجه به اهداف تعیین شده و در جهت تحقق آنها، مطالعات در چهار مرحله مطالعات کتابخانه‌ای، صحرایی، آزمایشگاهی و جمع‌بندی نهایی صورت گرفت.

۱-۷-۱) مطالعات کتابخانه‌ای

مطالعات کتابخانه‌ای این پایان نامه شامل:

گردآوری و مطالعه اطلاعات و مقالات از منطقه رودگز و کلاته آهنی (در فاصله ۱/۵ کیلومتری شرق منطقه مورد مطالعه) شامل نقشه‌ها و گزارشات مختلف که در قسمت تاریخچه مطالعاتی به آنها اشاره شده است. مطالعه مطالب مربوط به ذخایر پلی‌متال، اپی‌ترمال، ذخایر رگه‌ای و موضوعات مرتبط با آن (تا حد امکان) از جنبه‌های مختلف کانی‌سازی، آلتراسیون، ژئوفیزیک، منشاء توده‌های نفوذی و نحوه تشکیل کانی‌سازی و کسب اطلاعات جامع در مورد کانی‌زایی و ماگماتیسم بلوک لوت.

۱-۷-۲) عملیات صحرایی

عملیات صحرایی در سه بازه ۱۵ تا ۱۷ اسفندماه ۱۳۸۹ (نمونه‌برداری‌های پتروگرافی و کانی‌سازی)، ۲۲ تا ۲۴ اردیبهشت و ۱۲ تا ۱۷ دی ماه ۱۳۹۰ (برداشت ژئوفیزیکی IP/RS و مگنتومتري) انجام شد، که به تفصیل در ذیل آمده است:

- ۱) برداشت ۸۳ نمونه از رخنمون‌های سنگی مختلف جهت تهیه مقاطع نازک برای مطالعات پتروگرافی و آلتراسیون
- ۲) برداشت ۱۷ نمونه از محل‌های کانی‌سازی جهت تهیه مقاطع صیقلی برای مطالعات کانی‌سازی
- ۳) برداشت اطلاعات به منظور تهیه نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در منطقه‌ای به وسعت ۱۳ کیلومتر مربع
- ۴) برداشت اطلاعات جهت تهیه نقشه آلتراسیون - کانی‌سازی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در منطقه‌ای به وسعت ۱۳ کیلومتر مربع
- ۵) عکسبرداری از پدیده‌های مختلف سطحی
- ۶) برداشت‌های مغناطیس‌سنجی به منظور تشخیص شکل و موقعیت توده‌های سری احیایی و اکسیدان. اندازه‌گیری شدت کل میدان مغناطیسی در ۸۰۰ نقطه و در ۱۱ پروفیل به طول میانگین ۷۵۰ متر و به فاصله ۵۰ متر از یکدیگر و با فاصله نقاط ۱۰ متر با راستای شمالی - جنوبی با دستگاه Geometrics مدل G856 ساخت آمریکا و متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. جهت انجام تصحیحات روزانه میدان مغناطیسی، برداشت به روش Loop انجام شد. به این صورت که جهت انجام تصحیحات روزانه هر ۲ ساعت یکبار برای هر پروفیل به

نقطه مبنا برگشته و قرائت تکراری انجام می‌شود. میزان تغییرات شدت میدان (تغییرات روزانه) محاسبه و در تصحیح روزانه اعمال می‌گردد.

۷) برداشت‌های IP/RS به منظور تشخیص موقعیت و گسترش زون سولفیدی-اکسیدی. عملیات اندازه‌گیری IP/RS به روش Dipole-Dipole توسط دستگاه GDD مدل GRx2 ساخت کشور کانادا، در دو مرحله انجام شد: مرحله اول، برداشت ۶ پروفیل با روند شمال شرق- جنوب غرب، به طول تقریبی هر پروفیل ۴۲۰ متر و فاصله ۵۰ متر از یکدیگر و فاصله الکترودی ۲۰ متر در مرکز منطقه. مرحله دوم طراحی و پیاده‌سازی ۴ پروفیل منطبق با مناطق مستعد از نظر ژئوشیمیایی و کنده‌کاری‌های قدیمی با طول‌های ۴۲۰ تا ۶۲۰ متر، به منظور بررسی ارتباط ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی و برداشت‌های ژئوفیزیکی. در این مرحله روند سه پروفیل اول تقریباً شرقی- غربی و پروفیل چهارم شمالی- جنوبی می‌باشد.

۸) حفاری در دو نقطه بر اساس نتایج حاصل از مطالعات زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی

۹) برداشت ۲۴ نمونه از مغزه‌ها جهت آنالیز ژئوشیمیایی

۱-۷-۳) مطالعات آزمایشگاهی

- ۱) مطالعه و عکسبرداری کلیه نمونه‌های برداشت شده سطحی در نمونه‌دستی
- ۲) تهیه و مطالعه ۸۳ مقطع نازک از نمونه‌های برداشت شده به منظور مطالعات پتروگرافی و آلتراسیون
- ۳) تهیه و مطالعه ۱۷ بلوک صیقلی از نمونه‌های برداشت شده به منظور مطالعات کانی‌سازی
- ۴) تهیه نقشه زمین‌شناسی رقومی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ از منطقه مورد مطالعه به وسعت ۱۳ کیلومتر مربع
- ۵) تهیه نقشه آلتراسیون رقومی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ از منطقه مورد مطالعه به وسعت ۱۳ کیلومتر مربع
- ۶) تهیه و تفسیر نقشه‌های مغناطیس‌سنجی‌زمینی شامل TMI، RTP، فراسو، گرادیان عمودی و سیگنال تحلیلی

به کمک نرم افزار ERmaper 7.0

۷) تهیه و تفسیر شبه مقاطع IP/RS، پروفیل‌های شبه‌مقاطع توسط نرم‌افزار RES2DINV تهیه شد.

۸) مطالعات چاه‌نگاری (لاگینگ) دو چاه با مجموع مترها ۱۰۴ متر

۹) رسم نمودار چاه‌نگاری همراه با مقدار ژئوشیمیایی عناصر

۴-۷-۱ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پیشنهاد نقطه حفاری بر اساس تلفیق مطالعات زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی و نگارش نهایی پایان‌نامه با توجه به نتایج کارهای انجام شده در منطقه، به عنوان عملیات نهایی در این پروژه مطرح می‌باشد.

فصل دوم: زمین‌شناسی

پیروزی به دوراندیشی است، و دوراندیشی به چولان دادن اندیشه، و اندیشه به نگاه داشتن اسرار است

حضرت علی (ع)

۱-۲) مقدمه

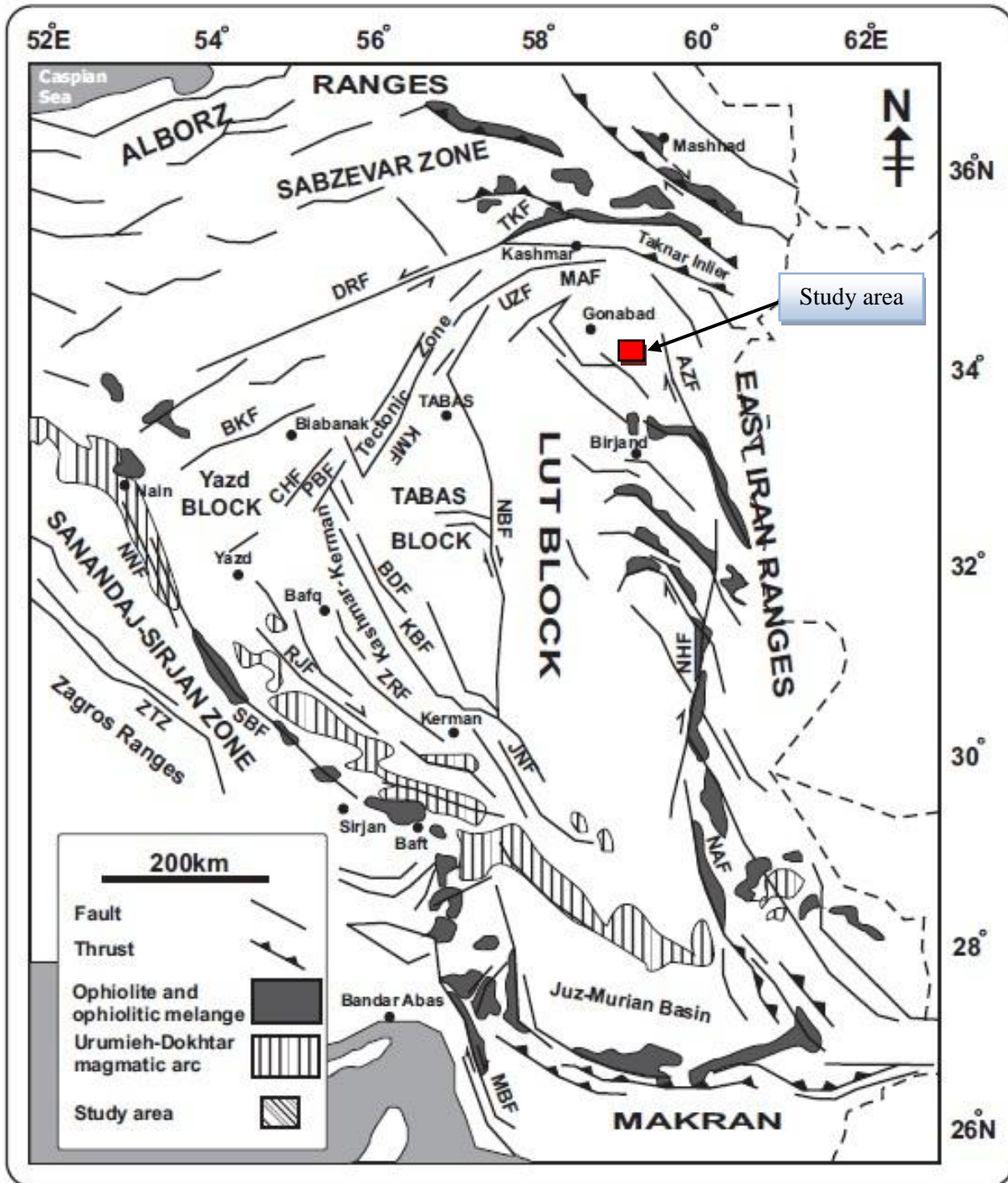
منطقه کلاته رودگز در شمال شرق بلوک لوت (شکل ۱-۲) و در قسمت مرکزی نقشه‌ی زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ گناباد (قائمی، ۱۳۸۴) واقع شده است. از این رو به منظور شناخت بهتر منطقه، در این فصل ابتدا به بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی بلوک لوت و نظریات تکتونیکی مختلف در مورد نحوه‌ی شکل‌گیری آن می‌پردازیم.

در دوره‌ی زمانی ژوراسیک میانی یکی از شدیدترین رخدادهای ماگماتیسم در ایران رخ داده است. از جمله توده‌های نفوذی گرانیتوئیدی این دوره می‌توان به توده یا کمپلکس‌های نفوذی الیگودرز، الوند، آستانه، بروجرد، ملایر و چاه دزدان در زون سندج - سیرجان، شیرکوه و آیرکان در زون ایران مرکزی و شاه کوه، سرخ کوه و کلاته آهنی در بلوک لوت اشاره کرد (جزی و همکاران، ۱۳۹۱).

زمین‌شناسی این منطقه شامل سنگ‌های حدواسط نیمه‌عمیق ترشیاری با بافت پورفیری می‌باشد که در واحدهای دگرگونی منطقه به سن ژوراسیک میانی نفوذ کرده‌اند و در بعضی نقاط تشکیل آلتراسیون و کانی‌سازی داده‌اند. ادامه زمین‌شناسی منطقه‌ی رودگز، بر اساس مطالعات صحرایی و توصیف ماکروسکوپی و میکروسکوپی واحدهای سنگی منطقه بررسی می‌شود.

۲-۲) خردقاره ایران مرکزی

خرد قاره ایران مرکزی بخشی از ایران میانی می‌باشد و به بخش گسترده‌ای از ایران که میان دو زمین درز تتیس کهن (در شمال) و تتیس جوان (در جنوب) قرار دارند، ایران میانی گویند (درویش زاده، ۱۳۷۰). ضخامت بیرون‌زدگی سنگ‌های پرکامبرین پیشین در ایران مرکزی، متجاوز از ده هزار متر و خود از فرسایش سنگ‌های آذرین قدیم‌تری به وجود آمده است. این مجموعه بر اثر حرکات کوهزایی کاتانگایی، شدیداً دگرگون شده و پلاتفرم ایران مرکزی را تشکیل داده است که از پرکامبرین پسین تا تریاس، رسوبات قاره‌ای یا دریایی کم عمق روی آن را می‌پوشاند و به پوشش پلاتفرم موسوم است (درویش زاده، ۱۳۷۰).



شکل ۱-۲) نقشه تقسیمات ساختاری مرکز و شرق ایران و موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی آن (برگرفته از، Berberian.M., 1981: 1984; Jackson.J. & Mckenzie.D., 1984: 1981; Lindenbergh.G et al., 1984; Aghanabati.A., & Haghipour.A., 1989 و Alavi.M., 1991 با تغییرات پس از Ramezani.J. & Tucker.R.D., 2003). گسل آبیژ، =AZF، گسل بهاباد، =BDF، گسل بیابانک، =BKF، گسل کلمرد، =KMF، گسل کوهبنان، =KBF، گسل درونه، =DRF، گسل مهدی آباد، =MBF، گسل

میناب، NAF = گسل نصرت آباد، NBF = گسل نایبند، NHF = گسل نهپندان، NNF = گسل نایب، SBF = گسل شهربابک، TKF = گسل تکنار، UZF = گسل ازبک کوه، ZRF = گسل زرنده، ZTZ = زون تراستی زاگرس.

۲-۲-۱) نحوه شکل گیری و تقسیمات خرد قاره‌ی ایران مرکزی

بلوک طبس به همراه بلوک یزد در غرب و بلوک لوت در شرق، خرد قاره‌ی ایران مرکزی را تشکیل می‌دهند (Seyed-Emami.K et al., 2004; Fursich.F.T et al., 2009; Alavi.M., 1991; Takin.M., 1972). در پرمین پایانی یک بخش از شرق گندوانا به نام بلوک طبس، در نتیجه‌ی بسته شدن اقیانوس پالئوتتیس، از آن جدا و شروع به حرکت به طرف لوراسیا کرد (Fursich.F.T et al., 2009). تصادم نهایی با لوراسیا و چرخش بعدی و نیز حرکات جانبی آن، کنترل کننده‌ی تکامل، الگوی رخساره‌ای و تاریخچه رسوب‌گذاری حوضه‌های ایران مرکزی در تریاس پایانی و ژوراسیک هستند (Seyed-Emami.K et al., 2004; Alavi.M., 1977). به باور اشتوکلین (Stocklin.J. 1968)، پس از سخت‌شدن پی‌سنگ پرکامبرین، بخش یاد شده در زمان پالئوزویک ویژگی‌های سکویی داشته و در زمان‌های مزوزویک و سنوزویک به منطقه‌ای پر تحرک و پویا تبدیل شده است. با وجود این، باید گفت که الگوی ساختاری حاکم بر این خرد قاره از نوع بلوک‌های جدا شده با گسل‌های عمده است که هر یک ویژگی جداگانه دارند و پویایی خرد قاره در همه جا یکسان نیست. شواهد موجود نشان می‌دهند که:

- کوهزایی کاتانگایی در این ناحیه در پرکامبرین پسین و پیش از یک رژیم سکویی حاکم شده است.
- به جز بلوک لوت و لبه‌ی جنوب غربی که سنگ‌های ماگمایی ترشیری برونزد دارند، در سایر نواحی سنگ‌های ترشیری در کم‌ترین مقدارند.
- در ردیف‌های پالئوزوئیک این ناحیه، نبوده‌های چینه‌نگاری مهمی وجود دارد که مهم‌ترین آنها نبوده‌های چینه‌ای آغاز دونین میانی (هیاتوس ایفلین) و کربونیفرپسین (هیاتوس استفانین) است. ناهمسانی‌های ساختاری-رسوبی گسترده، سبب شده تا بتوان خرد قاره‌ی ایران مرکزی را به نواحی زیر تقسیم کرد (درویش‌زاده، ۱۳۷۰):

✓ بلوک لوت

✓ بلوک طبس

✓ بلوک کلمرد

✓ بلوک پشت‌بادام

✓ بلوک یزد