

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته مهندسی اکتشاف معدن

عنوان پایان نامه:

شناسایی نواحی امید بخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر با استفاده از
مطالعات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای و مطالعات کانی سنگین

استاد راهنما:

دکتر محمد شیوا

استاد مشاور:

دکتر احمد آریافر

نگارنده:

شایسته کریمی

تابستان ۱۳۹۳

ماحصل آموخته‌هایم را تقدیم می‌کنم به آنان که مهر آسمانی شان
آرام‌بخش آلام زمینی ام است.

به استوارترین تکیه‌گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سرسبزترین نگاه زندگیم، چشمان سبز مادرم

که هر چه آموختم در مکتب عشق شما آموختم و هر چه بکوشم قطره-

ای از دریای یکران مهربانیتان را سپاس نتوانم بگویم.

امروز هستی ام به امید شماست و فردا کلید باغ بهیستم رضای شما.

و تقدیم به برادر و خواهرم که وجودشان شادی بخش و صفایشان

مایه آرامش من است.

سپاسگزاری

منت خدای را که توان تحصیل علم را بر من ارزانی داشت و گذر از راه های سخت را برایم آسان نمود و تقدیر را چنین قرار داد که در سایه رحمت الهی دل به کسب دانش دهم؛ و اما آنچه در این راه، همواره باعث دلگرمی بود، همراهی همیشگی کسانی است که بر حکم و وظیفه بر خود لازم می دانم مراتب تشکر و سپاس خود را از این عزیزان اعلام نمایم.

از بزرگواری استاد گرانقدر جناب آقای دکتر محمد شیوا

که با جدیت و عنایتی در خور ستایش پاسخگوی سوالات و راهنمای مطالباتم بودند و بدون تلاش و همفکری ایشان رسیدن به نتیجه غیر ممکن بود، بسیار سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر احمد آریافر

که به حق وجودشان همواره برای دانشجویان دلگرمی و پشتوانه ایست و زحمت مشاوره پایان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم. در انتها نیز لازم می دانم از زحمات همکلاسی فهیم مهندس محمد دهجو و آقای مهندس محمد امین فرشادمهر، خواهر گرامیم آراسته کریمی و دختر عموی مهربانم فائزه کریمی که در نگارش پایان نامه مرا یاری نمودند مراتب تشکر و قدر دانی را به جا آورم.

شایسته کریمی

شهریور ۹۳

شناسایی نواحی امید بخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ سنقر با استفاده از

مطالعات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای و مطالعات کانی سنگین

به‌وسیله‌ی:

شایسته کریمی

چکیده

تحقیق حاضر در برگ‌برنده تحلیل ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ سنقر می‌باشد که در محدوده‌ی استان کرمانشاه واقع شده است.

در طی عملیات اکتشافی ۷۹۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای و ۱۳۶ نمونه کانی‌سنگین از نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه توسط سازمان صنعت، معدن و تجارت برداشت شده است. نوشتار حاضر به پردازش این داده‌ها به منظور تشخیص مناطق آنومالی این برگه و مقایسه روش‌های به‌کار گرفته شده پرداخته است.

با به‌کارگیری روش چند متغیره‌ی آماری تحلیل فاکتوری بر روی داده‌ها، رفتار عناصر مختلف در منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت. در این روش تعداد ۵ فاکتور به عنوان فاکتورهای بهینه تغییرات در منطقه انتخاب شد. در مجموع ۵ فاکتور انتخاب شده حدود ۷۳/۷۱۱٪ از کل تغییرات منطقه را شامل شدند که سهم فاکتور اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم به ترتیب ۲۴/۳۵۸٪، ۱۸/۱۹۱٪، ۱۲/۱۶۶٪، ۱۲/۰۳۰٪ و ۶/۹۶۶٪ بود.

همچنین روش‌های $\bar{X} + 2S$ و فرکتالی غلظت - مساحت نیز بر روی داده‌ها انجام شد و نقشه‌های توزیع مربوط به هر عنصر با این دو روش نیز رسم شد و هم‌پوشانی قابل قبول نقشه‌های توزیع عناصر با دو روش مذکور مشاهده گردید.

روش $\bar{X} + 2S$ برای کسانی که به دنبال مقادیر به شدت حد یک مجموعه داده می‌باشند مناسب است اما در پردازش‌های ژئوشیمیایی و به منظور جداسازی مقادیر غلظت و یا مقادیر شاخص غنی‌شدگی آنومالی از زمینه، روش مناسبی نیست؛ چرا که در اکتشافات ژئوشیمیایی، هدف یافتن مقادیری است که متعلق به جامعه‌ای به غیر از جامعه زمینه می‌باشد و استفاده از این روش سبب از دست دادن تعدادی از

نمونه‌های با اهمیت می‌گردد. در روش فرکتالی غلظت - مساحت، نحوه‌ی درونیابی، دقت در برازش خطوط و انتخاب حدود آستانه‌ای از اهمیت زیادی برخوردار است. در آخر نیز با به‌کارگیری نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین به تأیید نتایج حاصل از مطالعات قبلی در برکه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: اکتشافات ژئوشیمیایی، رسوبات آبراهه‌ای، سنقر، تحلیل فاکتوری، روش فرکتالی غلظت - مساحت، کانی سنگین.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات.....	۱
۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای	۱
۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه	۲
۴-۱- شرایط آب و هوایی	۲
۵-۱- زمین‌شناسی منطقه	۴
۱-۵-۱- نهشته‌های کربونیفر	۹
۲-۵-۱- سنگ‌های آذرین - رسوبی دگرگونه	۹
۳-۵-۱- آهک تریاس	۱۰
۴-۵-۱- مجموعه سنگ‌های رسوبی - ولکانیکی تریاس ژوراسیک	۱۰
۵-۵-۱- واحد (J)	۱۱
۶-۵-۱- سنگ‌های ولکانیکی ژوراسیک	۱۱
۷-۵-۱- سکانس ولکانیکی - رسوبی ژوراسیک - کرتاسه	۱۲
۸-۵-۱- کرتاسه زیرین - میانی	۱۲
۹-۵-۱- نهشته‌های کرتاسه میان - بالایی	۱۲
۱۰-۵-۱- نهشته‌های ترشیری	۱۳
۱۱-۵-۱- نهشته‌های کواترنری	۱۴
۱۲-۵-۱- باریک رشته بیستون	۱۵
۱۳-۵-۱- سنگ‌های افیولیتی	۱۵
۱۴-۵-۱- توده‌های نفوذی در ورقه سنقر	۱۶
۶-۱- زمین‌شناسی ساختمانی	۱۶
۷-۱- ریخت‌شناسی	۱۸
۸-۱- زمین‌شناسی اقتصادی منطقه	۱۹
۹-۱- پیشینه پژوهش	۱۹
۱۰-۱- ضرورت تحقیق	۱۹
۱۱-۱- اهداف پژوهش	۲۰

۱۲-۱	ساختار پژوهش	۲۰
فصل دوم: نمونه برداری و پردازش داده‌های خام.....		
۱-۲	مقدمه	۲۲
۲-۲	نمونه برداری از رسوبات رودخانه‌ای	۲۲
۳-۲	طراحی شبکه بهینه نمونه برداری	۲۴
۴-۲	نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه	۲۶
۵-۲	روش آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی و حد حساسیت دستگاه‌ها	۲۷
۶-۲	پردازش مقدماتی داده‌های اکتشافی	۲۸
۱-۶-۲	تخمین داده‌های سنسورد	۲۸
۱-۱-۶-۲	روش جایگزینی ساده	۲۸
۲-۱-۶-۲	روش ترسیمی	۲۹
۳-۱-۶-۲	روش بیشترین درست‌نمایی کوهن	۲۹
۲-۶-۲	تخمین مقادیر خارج از ردیف	۲۹
۷-۲	بررسی نحوه‌ی توزیع عناصر	۳۰
۱-۷-۲	پی بردن به نحوه‌ی توزیع عناصر	۳۱
۲-۷-۲	نرمال نمودن توزیع داده‌ها	۳۲
۸-۲	اعمال پیش پردازش‌ها	۳۳
فصل سوم: حذف اثر سنزنتیک با استفاده از روش تفکیک جوامع سنگی و تعیین مناطق		
آنومالی بر اساس روشهای تک متغیره.....		
۱-۳	مقدمه	۳۸
۲-۳	خنثی سازی اثر سنزنتیک	۳۸
۱-۲-۳	روش غیرمستقیم	۳۹
۲-۲-۳	روش مستقیم	۳۹
۳-۳	روش تفکیک جوامع سنگی	۴۰
۱-۳-۳	تعیین سنگ بالادست نمونه‌ها در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر	۴۰
۲-۳-۳	رده بندی نمونه‌های ژئوشیمیایی بر حسب تعداد سنگ بالادست آنها	۴۲
۳-۳-۳	خنثی سازی اثر مؤلفه سنزنتیک در هر جامعه با محاسبه‌ی شاخص غنی شدگی	۴۳
۴-۳-۳	محاسبه پارامترهای آماری شاخص غنی شدگی	۴۴
۵-۳-۳	نرمال کردن داده‌ها	۴۴

۴۵.....	۴-۳ تخمین مقدار زمینه و آنومالی و جداسازی جوامع آنها
۴۶.....	۱-۴-۳ روش‌های ساختاری
۴۶.....	۲-۴-۳ روش‌های غیر ساختاری
۴۷.....	۵-۳ تخمین حد آستانه‌ای برای داده‌های برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر
۵۱.....	فصل چهارم: روش‌های آماری چند متغیره.....
۵۱.....	۱-۴-۱ مقدمه
۵۱.....	۲-۴-۲ تحلیل فاکتوری
۵۲.....	۱-۲-۴-۱ پیش‌پردازش‌های مورد نیاز
۵۳.....	۲-۲-۴-۲ پیش‌فرض‌های روش تحلیل فاکتوری
۵۴.....	۳-۲-۴-۳ مراحل انجام تحلیل فاکتوری
۵۵.....	۴-۲-۴-۴ اعمال تحلیل فاکتوری
۶۰.....	۳-۴-۳ ترسیم نقشه امتیازات فاکتوری
۶۴.....	فصل پنجم: روش هندسه فرکتال.....
۶۴.....	۱-۵-۱ مقدمه
۶۵.....	۲-۵-۲ تعریف فرکتال
۶۶.....	۳-۵-۳ اندازه‌گیری بعد فرکتال
۶۸.....	۴-۵-۴ مولتی فرکتال‌ها
۶۸.....	۵-۵-۵ الگوهای فرکتالی و اکتشافات ژئوشیمیایی
۷۰.....	۶-۵-۶ روش‌های تعیین بعد فرکتالی از الگوهای ژئوشیمیایی
۷۳.....	۷-۵-۷ اجرای روش غلظت - مساحت بر روی داده‌های اکتشافی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر
۷۳.....	۸-۵-۸ تخمین شبکه‌ای
۷۵.....	۹-۵-۹ ترسیم نمودارهای تمام لگاریتمی غلظت - مساحت و نقشه‌های ژئوشیمیایی
۸۰.....	فصل ششم: استفاده از روش کانی سنگین.....
۸۰.....	۱-۶-۱ مقدمه
۸۰.....	۲-۶-۲ نمونه‌برداری کانی سنگین
۸۵.....	فصل هفتم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....
۸۵.....	۱-۷-۱ مقدمه
۸۵.....	۲-۷-۲ مقایسه روش‌ها
۸۷.....	۳-۷-۳ نتایج

۸۷.....	۴-۷- پیشنهادات
۸۸.....	منابع فارسی
۹۰.....	منابع لاتین
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	پیوست.....

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- راهنمای نقشه‌ی زمین‌شناسی برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر..... ۶
- جدول ۱-۲- مشخصات حوضه‌های آبریز در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر..... ۲۴
- جدول ۲-۲- عناصر حاوی داده‌های سنسورد و مقادیر جایگزین‌شده‌ی آنها..... ۳۳
- جدول ۱-۳- علائم اختصاری و خلاصه‌سازی مرحله اول نوع سنگ‌های بالادست نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت‌شده از رسوبات آبراهه‌ای در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر..... ۴۱
- جدول ۲-۳- جوامع سنگی تشکیل شده و تعداد نمونه‌های آنها..... ۴۲
- جدول ۱-۴- مقادیر بارهای فاکتوری هر کدام از عناصر..... ۵۸
- جدول ۲-۴- مقادیر اشتراک عناصر مختلف..... ۵۹
- جدول ۱-۵- مثال‌هایی از الگوی پراکندگی ژئوشیمیایی در مقیاس‌های مختلف..... ۶۹
- جدول ۲-۵- حدود آستانه‌ای به‌دست آمده از روش فرکتالی غلظت - مساحت..... ۷۷

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱- موقعیت برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر در کشور ۳
- شکل ۱-۲- موقعیت برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر در استان کرمانشاه ۳
- شکل ۱-۳- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر ۵
- شکل ۱-۲- نحوه‌ی شماره‌گذاری و تعیین آبراهه‌ی مرکز ثقل ۲۵
- شکل ۲-۲- موقعیت نقاط نمونه‌برداری در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر ۲۷
- شکل ۲-۳- نمودار دورفل ۳۰
- شکل ۲-۴- نمودار جعبه‌ای داده‌های خام عناصر مس ۳۴
- شکل ۲-۵- هیستوگرام فراوانی و نمودار Q-Q PLOT داده‌های خام عنصر مس ۳۵
- شکل ۲-۶- هیستوگرام فراوانی و نمودار Q-Q PLOT داده‌های نرمال عنصر مس ۳۶
- شکل ۳-۱- نمودار Q-Q PLOT مربوط به مقادیر خام شاخص غنی‌شدگی عنصر مس ۴۴
- شکل ۳-۲- نمودار Q-Q PLOT مقادیر نرمال شاخص غنی‌شدگی عنصر مس ۴۵
- شکل ۳-۲- نقشه مناطق امید بخش به روش $\bar{x} + 2s$ برای عناصر الف) آرسنیک ب) مس ۴۹
- شکل ۱-۴- نمودار سنگریزه‌ای تحلیل فاکتوری ۵۷
- شکل ۲-۴- نقشه امتیازات فاکتوری عامل اول ۶۰
- شکل ۳-۴- نقشه امتیازات فاکتوری عامل دوم ۶۱
- شکل ۴-۴- نقشه امتیازات فاکتوری عامل سوم ۶۱
- شکل ۴-۵- نقشه امتیازات فاکتوری عامل چهارم ۶۲
- شکل ۴-۶- نقشه امتیازات فاکتوری عامل پنجم ۶۲
- شکل ۱-۵- روند افزایش بُعد خط از بُعد یک به سمت بُعد دو ۶۹
- شکل ۲-۵- نمودار تمام لگاریتمی غلظت و مساحت تجمعی برای عنصر مس در برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر ۷۶
- شکل ۳-۵- نمودار تمام لگاریتمی غلظت و مساحت تجمعی برای عنصر آرسنیک در برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر ۷۶
- شکل ۴-۵- تعیین تواحی آنومالی به روش فرکتالی غلظت - مساحت الف) آرسنیک ب) مس ۷۸
- شکل ۱-۶- نقشه‌ی نمایش مقادیر کانی سنگین گروه اول ۸۲
- شکل ۲-۶- نقشه‌ی نمایش مقادیر کانی سنگین گروه دوم ۸۲

شکل ۶-۳- نقشه‌ی نمایش مقادیر کانی سنگین گروه سوم ۸۳

شکل ۶-۴- نقشه‌ی نمایش مقادیر کانی سنگین گروه چهارم ۸۳

شکل ۶-۵- نقشه‌ی نمایش مقادیر کانی سنگین گروه پنجم ۸۴

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

ژئوشیمی به معنای وسیع آن علم شیمی کره‌ی زمین است و مانند سایر علوم شاخه‌های زیادی دارد. از جمله‌ی این شاخه‌ها عبارتند از:

ژئوشیمی نظری، ژئوشیمی کاربردی، ژئوشیمی اکتشافی، ژئوشیمی حالت جامد، ژئوشیمی رسوبی، ژئوشیمی ایزوتوپهای پایدار، ژئوشیمی هسته‌ای، ژئوشیمی آلی، ژئوشیمی عناصر کمیاب، ژئوشیمی محیطی (حسنی‌پاک، ۱۳۸۷).

کوشش اصلی "ژئوشیمی اکتشافی" یافتن نهشته‌های جدید فلزی، غیر فلزی، ذخایر نفت خام و گاز طبیعی است. در تمام این موارد، انگیزه‌ی این کوشش‌ها یکسان است و آن یافتن تمرکزهایی از یک یا چند عنصر، یا ترکیبات آن‌ها، یا غلظتی بالاتر از حد "مقدار زمینه" است، به نحوی که بتوان آن را "تمرکز غیر عادی" یا آنومالی^۱ تلقی کرد، و امیدوار بود که این غلظت غیر عادی عناصر یا ترکیبات آن‌ها با کانی‌سازی و یا ذخایر هیدروکربوری در ارتباط باشد (حسنی‌پاک، ۱۳۷۸).

۱-۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای

نتایج حاصل از نمونه‌برداری ناحیه‌ای می‌تواند در تجزیه و تحلیل ایالت ژئوشیمیایی و شناخت الگوهای ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و همچنین نواحی که در آن‌ها احتمال کشف توده‌های کانساری بیشتر است مفید واقع شود. در مورد اخیر که هدف کشف آنومالی‌ها در هاله‌های ثانویه‌ی سطحی است، لازم است، که از تکنیک‌های آماری استفاده شود. استفاده از این تکنیک‌ها سبب بیشینه شدن اختلاف بین مقادیر آنومالی و روندهای ناحیه‌ای شده و بدین سبب باعث شناسایی دقیق‌تر آنومالی‌ها می‌شود (آریافر، ۱۳۸۳؛ Moon et al, 2006).

1-Anomaly

۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

ناحیه سنقر با مختصات جغرافیایی $30^{\circ} 47'$ تا $30^{\circ} 48'$ خاوری و $34^{\circ} 30'$ تا 35° عرض شمالی، در بخش شمال شرقی وره کرمانشاه واقع شده است. شهرستان سنقر در نیمه شمالی و کنگاور در منتهی-الیه جنوب شرقی آن قرار دارد. در محدوده وره سنقر حدود ۲۶۰ روستا وجود دارد که از روستاهای پر جمعیت آن می‌توان فارسینج، جیحون‌آباد، فش، آجین، چنارشیخ، سیروان، سهنله، یوسف‌جردی و باوله، آفریانج، مارانگاز، قمام قره‌تپه. سرسگاز را نام برد.

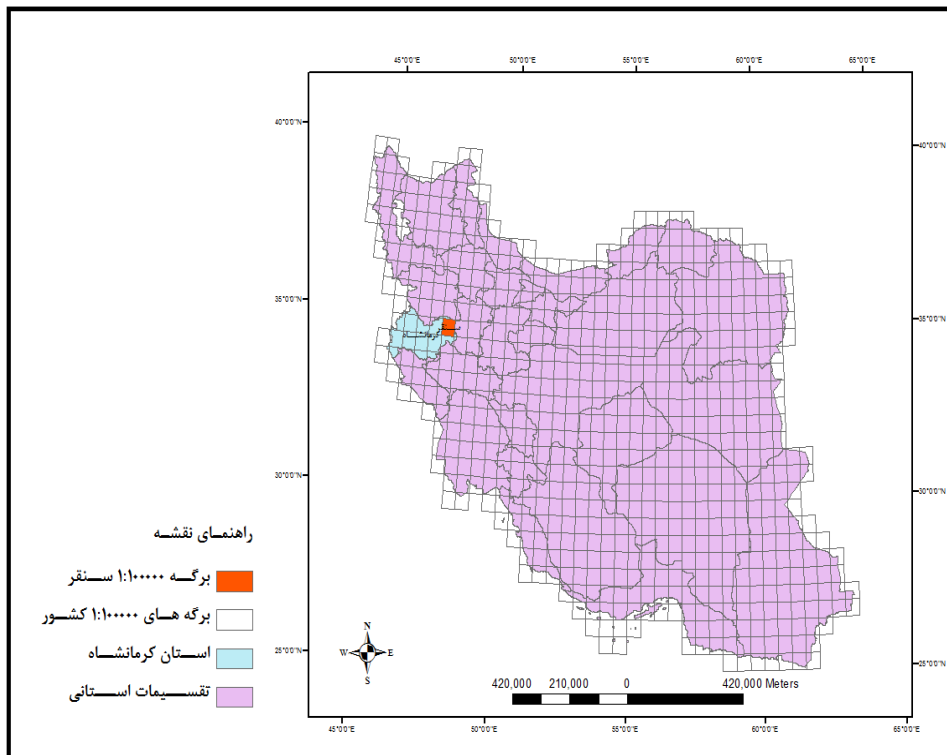
جاده‌های اسدآباد - کنگاور، سنقر - اسدآباد، سنقر - کنگاور، سنقر - بیستون، سنقر - کامیاران و سنقر - کشمکیر از راه‌های آسفالته ناحیه بشمار می‌رود و مسیر سنقر به قروه و فارسینج - صحنه به صورت شوسه می‌باشد، ارتباط روستاها با یکدیگر و با مناطق شهری به صورت جاده‌های خاکی درجه ۲ و ۳ است که اکثراً از مناطق کوهستانی می‌گذرند با توجه به شکل‌های ۱-۱ و ۲-۱ موقعیت این برگه در کشور و در استان نشان داده شده است. (سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کرمانشاه، ۱۳۸۲).

۴-۱- شرایط آب و هوایی

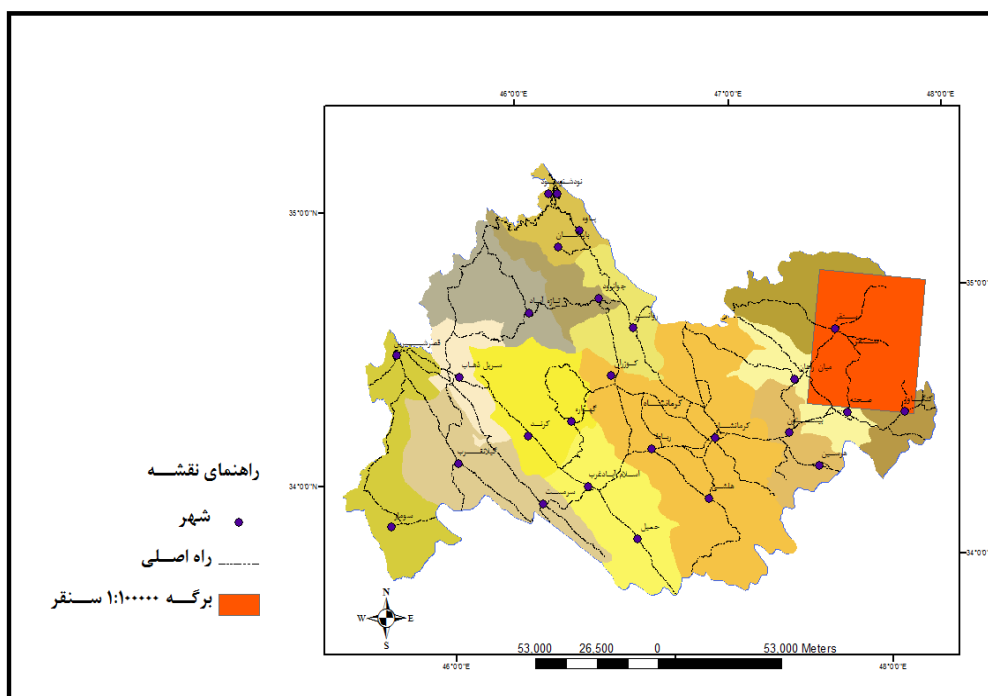
منطقه سنقر به لحاظ کوهستانی بودن دارای زمستان‌های سرد و طولانی و تابستان‌های معتدل است. حداکثر و حداقل درجه حرارت منطقه از ۱۵- درجه تا ۴۰ درجه سانتیگراد بیان شده است (سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کرمانشاه، ۱۳۸۲).

از رودخانه‌های مهم ناحیه، رودخانه گاو رود واقع در نیمه شمالی را می‌توان نام برد که از جهت شرق به غرب جریان داشته و پس از عبور از خاک ایران به دریاچه دربندیخان عراق می‌ریزد، از رودخانه‌های مهم در نیمه جنوبی وره می‌توان رودخانه دوآب را ذکر کرد که پس از الحاق به رودخانه دینور در جهت شمال به جنوب جریان می‌یابد و در ناحیه بیستون به گاماسیاب که از کوه‌های نهاوند سرچشمه گرفته می‌پیوندد و سرشاخه‌های رودخانه کرخه را تشکیل می‌دهد (سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کرمانشاه، ۱۳۸۲).

بخش قابل ملاحظه‌ای از آب آشامیدنی و کشاورزی ساکنین توسط چشمه‌های موجود در ناحیه تأمین می‌گردد که از معروف‌ترین آنها می‌توان به سراب‌های خرم‌آباد، قرگوزلوی علیا، کنگرشاه، تازه‌آباد، خسرو-آباد و سهنله اشاره نمود. آب مورد نیاز بخش‌هایی از منطقه نیز توسط چاه‌های عمیق و قنات تأمین می‌شود. کشاورزی اکثراً به صورت کشت دیم بوده و بسیاری از تپه‌های کم ارتفاع ناحیه به‌ویژه حوالی شهر سنقر زیر کشت قرار گرفته است. اکثریت ساکنین منطقه به کشاورزی و دامداری مشغولند و گویش مردم به زبان‌های کردی و ترکی است (سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کرمانشاه، ۱۳۸۲).



شکل ۱-۱- موقعیت برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر در کشور



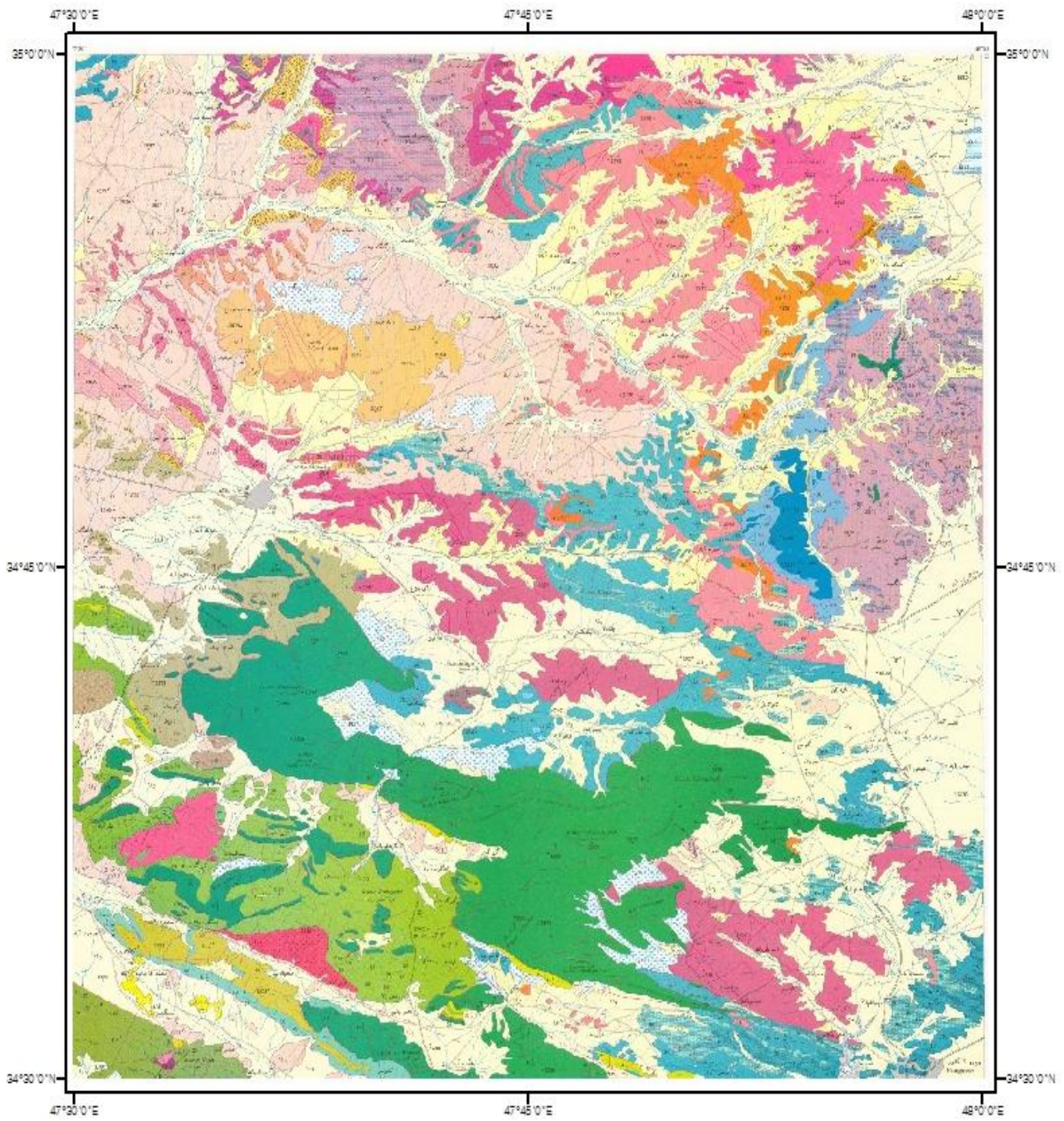
شکل ۱-۲- موقعیت برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر در استان کرمانشاه

۱-۵- زمین‌شناسی منطقه

ورقه مورد نظر از دیدگاه زمین‌شناسی ساختاری ایران در زون سنندج - سیرجان واقع است. تنها بخش کوچکی از ناحیه جنوب غربی ورقه در محدوده سفره‌های روانده کرتاسه بالا (باریک رشته بیستون) قرار می‌گیرد. از ویژگی‌های کلی ورقه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱- بهم ریختگی ساختمان‌های ایجاد شده و وجود گسل‌های معکوس و تراستی که بیانگر فعالیت‌های تکتونیکی شدید در ناحیه می‌باشد.

۲- حضور پدیده دگرگونی ناحیه‌ای، فعالیت‌های ولکانیکی- رسوبی در ادوار مختلف و نیز وجود توده های نفوذی متعدد با ترکیبات مختلف، دستیابی به یک ستون استراتیگرافی مشخص را مشکل می‌سازد. بالاترین درجه دگرگونی در مجموعه TR (مجموعه سنگ‌های رسوبی - ولکانیکی تریاس - ژوراسیک) رخساره شیست سبز می‌باشد. ردیف رسوبی - ولکانیکی تریاس - ژوراسیک نیز در رخساره شیست سبز دگرگون گشته است. همچنین مجموعه سنگ‌های ولکانیکی - رسوبی ژوراسیک - کرتاسه دگرگونی خفیفی را تحمل کرده است. دگرگونی در رسوبات فلیش گونه کرتاسه بالایی از نوع دینامیک بوده و فلسهای تکتونیزه در این نهشته‌ها مشاهده می‌شوند (سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کرمانشاه، ۱۳۸۲). در شکل ۱-۳ نقشه زمین‌شناسی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ سنقر آورده شده است و در جدول ۱-۱ راهنمای این نقشه نشان داده شده است.



شکل ۱-۳- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر

جدول ۱-۱- راهنمای نقشه‌ی زمین‌شناسی برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر

نام واحدهای سنگی	توصیف واحد	علامت اختصاری در نقشه
نهشته کربونیفر	آهک خاکستری روشن ضخیم لایه (کربونیفر زیرین میانی)	C ^l
مجموعه سنگ‌های رسوبی - ولکانیکی تریاس ژوراسیک	سنگ‌های دگرگون شده، آهک، مرمر، سنگهای آذرین متوسط تا بازیک، شیست، کالک شیست و آمفیبول شیست	TRJ ^m
	شیست آمفیبول، کوارتز، اپیدوت دار (سنگهای بازیک دگرگونه)	TRJ ^{am}
	سنگ‌های ولکانیکی دگرگونه (بازالت دگرگونه) - رخساره شیست سبز	TRJ ^{mv}
	سنگ آهک با تبلور مجدد، مرمر دولومیتی همراه با کمی شیست و سنگهای آتشفشانی دگرگونه	TRJ ^l
	شیست فیلیتی، میکا شیست، شیست سبز و میکا شیست گرونادار	TRJ ^{sch}
	بیوکالکاریت تا کلسیروادایت، آهک بلورین ماسه‌ای همراه با آهک شیلی	TRJ ^l
	سنگ‌های دگرگونه: ریولیت، ریوداسیت، میکاشیست، دیوریت، گنیس و کمی مرمر اسکاپولیتی	TRJ ^{mv}
	سریسیت شیست، شیست	J ^{sch}
ژوراسیک -	آهک بلورین با فسیل تغییر شکل یافته	J ^l
سنگهای افیولیتی و رادیولاریتی	رادیولاریت قرمز رنگ و شیل رادیولاریتی	R
	سنگ‌های اولترابازیک	Ub
سنگهای دگرگونی همبری	اسکارن (کرتاسه زیرین)	SK
باریک رشته بیستون	آهک خاکستری ضخیم لایه	Mb ^l
	آهک خاکستری روشن ضخیم لایه تا ماسیو و آهک بیتومینه (آهک بیستون)	kb ^l

ادامه جدول ۱-۱- راهنمای نقشه‌ی زمین‌شناسی برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر

نام واحد	توصیف واحد	علامت اختصاری در نقشه
سکانس ولکانیکی - رسوبی ژوراسیک - کرتاسه	آندزیت، تراکی آندزیت، آندزیت داسیتی و توف بلورین قطعه سنگی	JK ^{v1}
	آندزیت، تراکی آندزیت، توف بلورین قطعه سنگی، آندزیت داسیتی و آندزیت پرفیری	JK ^{v2}
	ماسه سنگ قرمز و تیره، شیل	JK ^s
	ریولیت، ریوداسیت	JK ^{rhy}
	مجموعه سنگ‌های رسوبی - ولکانیکی: آندزیت، ریوداسیت تا ریولیت، لیتیک توف، توف و آهک کمی دگرگون شده	JK
	آهک خاکستری تیره فسیل دار، کمی سنگ‌های ولکانیکی و ماسه سنگ	JK ^L
	توف تیره تا خاکستری تیره با درون لایه‌های آهکی و ماسه سنگی	JK ^{sl}
نهشته‌های کرتاسه میان‌بالایی	آهک صورتی	K ₂ ^l
	شبه فلیش: اسلیت + اسلیت آهکی + اسلیت سبز زیتونی، آهک صورتی تا خاکستری تیره، ماسه‌سنگ آهکی قرمز و سنگ‌های ولکانیکی	K ₂ ^{si,i,s}
	آهک تیره تا صورتی و آهک دولومیتی و اسلیت خاکستری تیره	K ₂ ^{i,si}
	اسلیت خاکستری تیره و آهک	K ₂ ^{si,i}
	آهک آربیتولین‌دار روشن تا خاکستری ضخیم لایه تا ماسپو	K ₁ ^l
زیرین - میانی	ماسه سنگ ارغوانی تا قرمز	K ₁ ^s
	آهک ماسه‌ای، ماسه سنگ و شیل خاکستری	M ^{l,sh,s}
نهشته‌های ترشیری	آهک ریفتی	OM ^l
	ماسه سنگ قرمز تا صورتی، مارن با میان‌لایه‌های میکروکنگلومرایی	E ^s