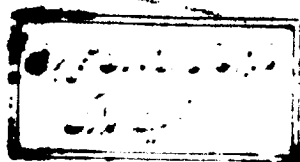


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۲۴/۴۰



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد زمین شناسی گرایش
پترولوژی

عنوان

بررسی پتروژنز و ژئوشیمی گرانیتوئیدهای

جنوب شرق شاهین دژ

استاد راهنما

دکتر منصور وثوقی عابدینی

اساتید مشاور

دکتر سید محمد پورمعافی

دکتر سیروس زرعیان

نگارش

ارسلان نورانی

بهار ۱۳۷۷

1123/2

۲۴۱۳۰

تأییدیه.

جلسه دفاع از پایان نامه آقای ارسلان نورایی دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی شاخه پترولوژی
در ساعت روز در اطاق دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی با حضور
امضاء کنندگان زیر تشکیل گردید و پس از بررسی، با نظر مثبت داوران، پایان نامه نامبرده با نمره ۱۹.۷۵
درجه عالی مورد تأیید قرار گرفت

استاد راهنما: آتامی دکتر و توفیق عابدین

اساتید مشاور: آتامی دکتر مسرور محمد پورحاجی - آتامی دکتر تسنیر زرعیان

اساتید مدعو: آتامی دکتر آوج رسا - آتامی دکتر محمد حسین خلیق

مدیر گروه زمین شناسی: لاریجی

لاریجی

تقديم به مادر عزيزم

سپاسنامه

بی‌گمان در هر لحظه این پژوهش اگر مرا کمک دوستان نبود نمی‌دانم آیا به ثمر نشستن آنرا می‌دیدم و یا محبت‌های ایشان را گرم‌کننده دل خود نمی‌یافتم توان طی فراز و نشیب‌های راه را می‌داشتم؟ بدینسان برخورد لازم دانسته که به رسم قدرشناسی بر محبت‌های این بزرگواران ارج نهاده و سپاسگزار باشم.

با قبولی در مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد با استاد گرام دکتر وثوقی عابدینی آشنا گشتم که در طی چند سال اخیر و بخصوص در زمان تحقیق مذکور هیچگاه از راهنمایی‌های وی بی‌بهره نبوده‌ام، امیدوارم که این عزیز همیشه در زندگی و آموزش علم توانا باشد. از دکتر سید محمد پورمعافی به خاطر همفکری‌های سازنده و روشنگر و دکتر سیروس زرعیان به خاطر در اختیار گذاشتن تجارب بن‌نظیر خود نهایت سپاسگزاری و تشکر را دارم.

از دکتر احمد شمیرانی ریاست محترم دانشکده علوم زمین و طرح تحقیقی تکاب و دکتر احمد خاکزاد از عناصر فعال در این طرح بخاطر بوجود آوردن زمینه تحقیقی مناسب نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

از کمک بی‌شائبه دکتر ایرج رسا در مطالعه مقاطع صیقلی بسیار بهره‌برده‌ام برای ایشان سعادت همیشگی را آرزو دارم. همچنین از سرکارخانم الهه ترکمانی بخاطر در اختیار گذاشتن امکانات لازم در مطالعه مقاطع نازک سنگی و جناب مهندس نجفیان بخاطر تهیه تصویر از مقاطع میکروسکوپی کمال تشکر و سپاس را دارم. در تجزیه نمونه‌های سنگی به روش شیمی‌تر و اشعه X از یاری‌های مهندس پوران‌دخت شجاعی و مهندس جواد همتی سود برده‌ام برای ایشان آرزوی سعادت و موفقیت در زندگی را دارم. در تهیه مقاطع نازک و صیقلی سنگی از کمک‌های آقایان امیر زارع و کامران بابایی بهره‌گرفته‌ام، برای آنها نیز موفقیت در زندگی را امیدوارم.

در مطالعات رایانه‌ای و همفکری‌های علمی از کمک دوستان خوبم آقایان داود فرخ‌منش، حجت‌اله جهانگیری، حسن رجبعلی، رمضانعلی قلعه امام‌قیسی، ابوالقاسم اسماعیلی، محمد طوسی، رضا

معینی، اصغر محمد بیگی و سعید محمدی سود برده‌ام. دوست خوبم برزو شیخ‌زین‌الدین نیز با دراختیارگذاشتن برخی از نمونه‌های سنگی در انجام این کار مرا یاری نمود، برای مجموعه اخیر کامیابی در زندگی و سعادت را آرزو دارم.

قطعاً در مطالعات صحرائی اگر همراهی دوست عزیزم آقای فرهاد پروازه و مهمان‌نوازی مردم روستاهای منطقه مورد مطالعه نبود، انجام کار بسیار مشکل و یا حتی غیر ممکن می‌نمود لذا نهایت سلامت و موفقیت در زندگی را برای این خوبان آرزو مندم.

در پایان نیز از یاورهای همیشگی عاطفی و مالی خانواده‌ام بی‌نهایت سپاسگزار و ممنون می‌باشم، تندرستی و موفقیت همه آنها آرزوی قلبی منست.

بدون تردید انجام این پژوهش بر چشم تیزبین صاحبان خرد خالی از اشکال و انتقاد نبوده که این به ضعف علمی نگارنده مربوط می‌شود. سبب خوشحالی است که بر حقیقت منت گذارده و ایرادات را گوشزد نمایند.

ارسال نورائی

زمستان ۷۶

چکیده

منطقه مورد مطالعه ناحیه‌ای بوسعت ۳۰۰ کیلومتر مربع و محدود به طولهای جغرافیایی ۳۶° ۳۸' تا ۳۶° ۳۱' شرقی و عرضهای جغرافیایی ۴۶° ۵۲' تا ۴۶° ۳۸' بوده که در فاصله ۳۴ کیلومتری جنوب شرق شهرستان شاهین دژ و در استان آذربایجان غربی واقع شده است. بنابر تقسیم‌بندی‌های ساختاری ایران این ناحیه جزئی از نوار پرتکاپوی سنندج سیرجان بوده که با پلوتونیسیم و متامورفیسیم پیچیده خود از سایر نقاط ایران قابل تفکیک است.

نبود واحدهای چینه‌ای جوان و بی‌نظمی چینه‌ای که متأثر از عملکرد وسیع تکتونیک در ناحیه مذکور است تعیین سن نسبی توده‌های نفوذی مورد مطالعه را با مشکل مواجه می‌سازد بطوریکه برای توده‌های گرانیتوئیدی پیچاقچی و محمود آباد تنها به سن بعد از کرتاسه و قبل از الیگومیوسن و حتی در مورد توده زیدکندی به سن بعد از کامبرین اکتفا شده است.

ترکیب پتروگرافیکی غالب در توده‌های پیچاقچی و محمود آباد گرانودیوریت و توده زیدکندی آلکالی فلدسپار گرانیت - سینوگرانیت می‌باشد که همین نامها در تقسیم‌بندی براساس ترکیب شیمی و نرماتیو سنگها نیز حاصل می‌گردد.

ارتباطی غیر قابل انکار بین توده زیدکندی و سکانس پلیتی دگرگون شده موجود در ناحیه؛ در صحرا دیده می‌شود. همچنین در حاشیه توده پیچاقچی چند رخنمون از سنگهای با ترکیب ملادیوریت تا کوارتز دیوریت قابل مشاهده است.

با توجه به ژئوشیمی عناصر اصلی و فرعی؛ ماگمای سنگهای گرانیتوئیدی توده‌های پیچاقچی و زیدکندی از نوع کالک آلکالن و ماگمای سنگهای بازیک حاشیه توده احتمالاً تولییتی است، و محل تشکیل این سه گروه سنگی به ترتیب در پوسته بالایی، پوسته زیرین و گوشته بالایی می‌باشد.

با احتساب کلیه بررسیهای صحرائی، میکروسکوپی و شیمیایی بعمل آمده گرانودیوریت‌های توده‌های پیچاقچی و محمود آباد اختصاصات گرانیت‌های تیپ I که تا حدودی متحمل اختلاط ماگمایی شده و در کمانهای قاره‌ای شکل گرفته‌اند را نشان داده و گرانیت‌های توده زیدکندی نیز اختصاصات گرانیت تیپ S را که در محیط‌های برخورد قاره‌ای یا فازهای انتهایی کوهزایی شکل گرفته‌اند را از خود نشان می‌دهد.

فهرست مطالب

۱	فصل اول
۲	۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
۴	۱-۲- راههای دست یابی به منطقه مورد مطالعه
۴	۱-۳- ژئومورفولوژی و آب و هوای ناحیه
۷	۱-۴- پوشش گیاهی
۸	۱-۵- مشخصات جمعیت‌شناسی ناحیه
۸	۱-۶- سوابق تاریخی ناحیه
۹	۱-۷- پیشینه مطالعاتی و هدف از مطالعه اخیر
۹	۱-۸- روش مطالعاتی
۱۱	فصل دوم
۱۲	۲-۱- چینه‌شناسی ناحیه مورد بررسی
۱۲	۲-۱-۱- پرکامبرین
۱۲	۲-۱-۲- پرکامبرین پایانی
۱۳	۲-۱-۳- پرکامبرین پایانی و کامبرین زیرین
۱۴	۲-۱-۴- کامبرین بالایی - اردوئیسین زیرین
۱۵	۲-۱-۵- پرمین
۱۶	۲-۱-۶- تریاس
۱۶	۲-۱-۷- ژوراسیک
۱۸	۲-۱-۸- کرتاسه زیرین
۱۸	۲-۱-۹- کرتاسه بالا
۱۹	۲-۱-۱۰- ترشیاری
۲۳	۲-۱-۱۱- پلیو - پلیستوسن
۲۵	۲-۲- سنگهای نفوذی ناحیه

۲۷	۲-۳- سنگهای دگرگونی ناحیه
۲۹	۲-۴- تکتونیک
۲۹	۲-۴-۱- تکتونیک نوار دگرگونه سنندج - سیرجان
۲۹	الف) زون سنندج - سیرجان از دیدگاه تکتونیک جهانی
۳۰	ب) ساختار زون سنندج - سیرجان
۳۷	ج - ماگماتیسیم و دگرگونی در زون سنندج - سیرجان
۴۰	۲-۴-۲- تکتونیک ناحیه شاهین دژ
۴۲	۲-۵- زمین شناسی اقتصادی گستره شاهین دژ
۴۲	۲-۵-۱- هماتیت - مگنتیت
۴۲	۲-۵-۲- انیتیمان
۴۳	۲-۵-۳- مس
۴۳	۲-۵-۴- جیوه
۴۳	۲-۵-۵- منگنز
۴۳	۲-۵-۶- کائولن
۴۴	۲-۶-۷- زغال
۴۴	۲-۵-۸- بوکسیت - لاتریت
۴۴	۲-۵-۹- زئولیت
۴۵	۲-۵-۱۰- سیلیس
۴۵	۲-۵-۱۱- ژئپس
۴۶	فصل سوم
۴۷	۳-۱- طبقه بندی مکانی توده های سنگی
۴۷	۳-۲- طبقه بندی سنگ شناختی توده های سنگی موجود در ناحیه
۴۷	۳-۲-۱- معیار طبقه بندی
۴۷	۳-۲-۲- طبقه بندی براساس کانیهای واقعی (مودال)

۴۸	۳-۲-۲-۱- طبقه‌بندی مودال سنگهای ناحیه به روش یونگ و بروس (۱۹۵۹)
۵۰	۳-۲-۲-۲- طبقه‌بندی مودال سنگهای ناحیه بروش اشتريکایزن (۱۹۸۹)
۵۳	۳-۲-۳- یک بحث ریاضی
۵۳	الف) تحلیل خوشه‌ای یا آنالیز کلاستر (Cluster analysis)
۵۳	ب) تحلیل خوشه‌ای نمونه‌ها با استفاده از داده‌های شیمیایی
۵۷	۳-۲-۴- طبقه‌بندی براساس کانیهای مجازی (نرماتیو)
۶۰	۳-۲-۵- طبقه‌بندی براساس شیمی سنگ
۶۶	۳-۲-۶- نتیجه‌گیری
۶۷	فصل چهارم
۶۸	۴-۱- پتروگرافی تیپ‌های سنگی متفاوت موجود در ناحیه مورد مطالعه
۶۸	الف) گرانودیوریت و گرانودیوریت پورفیرهای ناحیه مورد مطالعه
۷۷	ب) تونالیت و تونالیت پورفیرهای ناحیه مورد مطالعه
۸۱	ج) مونزو- سینوگرانیت و مونزو- سینوگرانیت پورفیرهای مورد مطالعه
۸۲	د) سنگهای تیره حاشیه توده
۸۶	ه) آلکالی فلدسپارگرانیت‌ها
۸۸	۴-۲- مختصری در مورد آنکلاوها
۹۱	۴-۳- دایکها
۹۲	۴-۴- مختصری در مورد مورفولوژی زیرکن
	فصل پنجم
۹۷	۵-۱- ژئوشیمی عناصر اصلی
۹۸	۵-۱-۱- ضریب تغریق D. I.
۹۹	۵-۱-۲- ضریب انجماد I. S.
۱۰۰	۵-۲- تغییرات عناصر اصلی (Magor element variation)
۱۰۷	۵-۳- روند تغییرات عناصر کمیاب

۱۱۸	۵-۴ تعیین سری ماگمایی
۱۳۴	۵-۵ تعیین درجه اشباع از آلومین
۱۴۰	۵-۶ تعیین شرایط تقریبی حرارت و فشار بخار آب تشکیل
۱۴۳	۵-۷ تعیین عمق تشکیل و عمق جایگزینی نهائی
۱۴۳	الف) تعیین عمق تشکیل:
۱۴۴	ب) تعیین عمق جایگزینی:
۱۴۵	۵-۸ منشاء آب در تولید توده‌های گرانیتوئیدی
۱۴۹	۵-۹ نتیجه‌گیری
۱۵۱	فصل ششم
۱۵۲	۶-۱ تقسیم‌بندی ژنتیکی گرانیت‌ها
۱۵۴	۶-۱-۱ گرانیت‌های نوع S
۱۵۶	۶-۱-۲ گرانیت‌های نوع I
۱۵۷	۶-۱-۳ گرانیت‌های نوع A
۱۵۹	۶-۱-۴ گرانیت نوع M
۱۶۰	۶-۱-۵ گرانیت‌های هیبرید (H Type)
۱۶۳	۶-۲ ویژگیهای گرانیتوئیدهای مورد مطالعه
	۶-۳ موقعیت گرانیتوئیدهای مورد مطالعه در نمودارهای والن و همکاران
۱۶۶	(1987)
۱۶۷	۶-۴ موقعیت گرانیتوئیدهای مورد مطالعه در نمودارهای تشخیص نوع I و S
۱۷۷	۶-۵ محیط تکنونیک گرانیت‌ها
۱۷۷	۶-۵-۱ رده‌بندی مانیار و پیکولی
۱۷۹	۶-۵-۲ جایگاه تکنونیک گرانیت‌ها براساس عناصر اصلی (روشهای مانیار و پیکولی 1989)
۱۸۷	۶-۵-۳ جایگاه تکنونیک گرانیت‌ها براساس عناصر کمیاب (روشهای پیرس و همکاران 1982)
۱۹۲	۶-۵-۴ جایگاه تکنونیک گرانیت‌ها براساس پارامترهای R2, R1 دولا روش

۱۹۴	۶-۶- نمودارهای عنکبوتی (Spider diagram).....
۲۰۲	۶-۷- ارائه مدل ماگمایی تشکیل گرانیتوئیدهای منطقه مورد مطالعه.....
۲۰۴	۶-۸- نتیجه گیری.....
۲۰۷	فصل هفتم.....
۲۰۹	۷-۱- الگوی فرورانش.....
۲۱۲	۷-۲- الگوی کافت قاره‌ای.....
۲۱۴	۷-۳- جایگاه نکتونوماگماتیکی نوده‌های گرانودیوریتی ناحیه مورد مطالعه در تکامل پوسته‌ای ایران.....
۲۱۵	فصل هشتم.....
۲۱۶	۸-۱- وجود دلایل ذیل آکالی فلدسپارگرانیت‌های زیدکندی رادرگروه گرانیت‌های نیپ Kقرار می‌دهد.....
۲۱۷	۸-۲- وجود دلایل ذیل نوده‌های گرانودیوریتی - نونالیتی ناحیه مورد مطالعه را درگروه گرانیت‌های نیپ Kکه یک مرحله اختلاط ماگمایی را نیز متحمل شده‌اند قرار می‌دهد.....
۲۱۹	۸-۳- پیشنهاد.....
۲۲۳	ضمیمه اول: شناسنامه پتروگرافی برخی از مقاطع سنگی.....
۲۲۴	ضمیمه دوم: نتایج آنالیز شیمیایی.....
۲۳۰	ضمیمه سوم: فهرست ترکیب نرماتیر نمونه‌های مورد مطالعه.....
۲۳۴	ضمیمه چهارم: ماتریس مجذور ضرایب فاصله‌ای اقلیدسی بین نمونه‌های ناحیه مورد مطالعه.....
۲۴۴	ضمیمه پنجم: منابع و مأخذ.....
۲۴۸	

فصل اول

کلیات

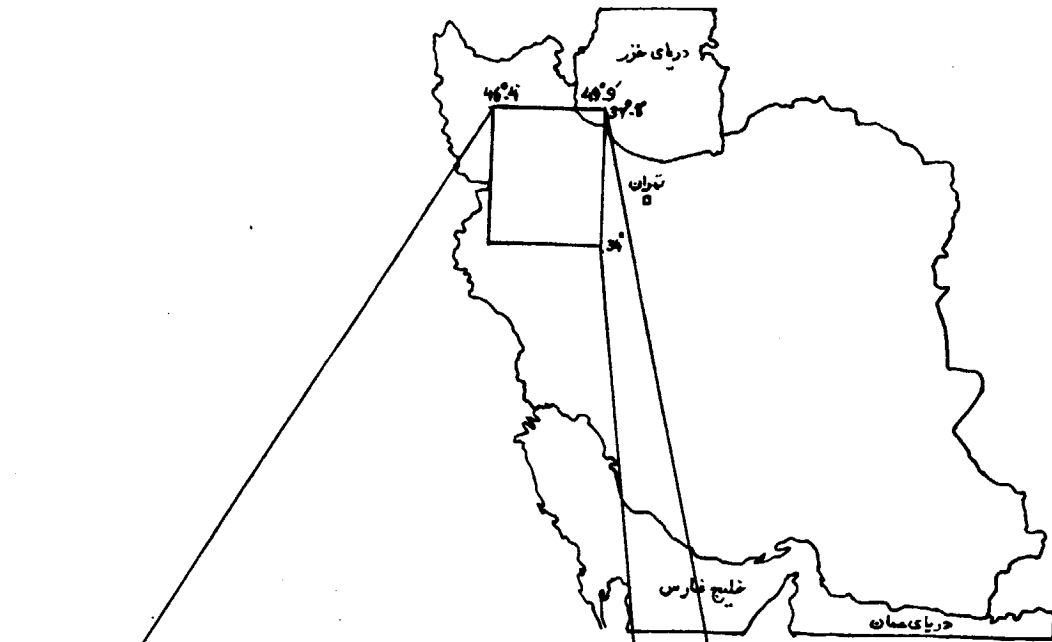
- ۱-۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
- ۱-۲: راههای دست‌یابی به منطقه مورد مطالعه
- ۱-۳: ژئومورفولوژی و آب و هوای ناحیه
- ۱-۴: پوشش گیاهی
- ۱-۵: مشخصات جمعیت‌شناسی ناحیه
- ۱-۶: سوابق تاریخی ناحیه
- ۱-۷: پیشینه مطالعاتی و هدف از مطالعه اخیر
- ۱-۸: روش مطالعاتی

۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

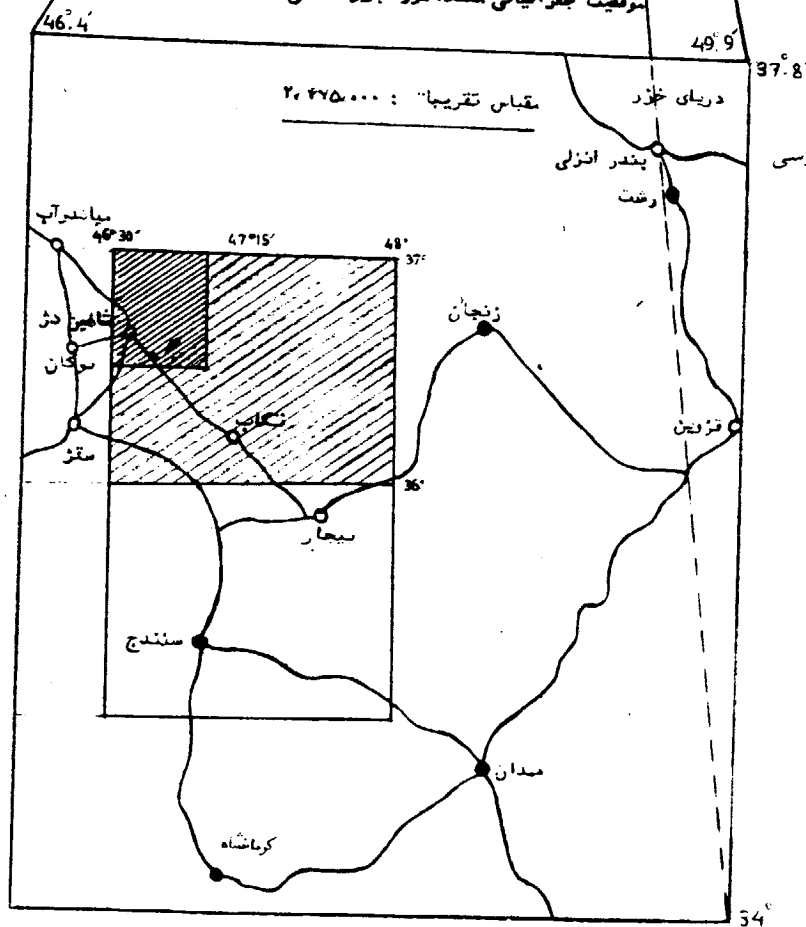
ناحیه‌ای که در مطالعه اخیر مورد بررسی قرار گرفته در ۳۴ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان شاهین دژ و بین دو شهرستان شاهین دژ و تکاب قرار گرفته است. منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات کشوری در استان آذربایجان غربی واقع شده است. فاصله شاهین دژ تا مرکز استان یعنی ارومیه ۲۲۷ کیلومتر است. این شهرستان از شمال با استان آذربایجان شرقی، از شمال غرب با شهرستان میاندوآب و از غرب با شهرستان بوکان و از جنوب و شرق به ترتیب با استان کردستان و شهرستان تکاب همجوار می‌باشد. شاهین دژ با مساحتی حدود ۲۰۸۵ کیلومتر مربع چهارمین شهرستان استان از نظر وسعت (بعد از شهرستانهای ماکو، خوی و ارومیه) بوده و مساحتی حدود ۷/۷ درصد از کل استان را به خود اختصاص داده است.

شهرستان شاهین دژ تا سال ۱۳۶۹ جزء توابع شهرستان میاندوآب محسوب می‌گردید و یکی از بخش‌های این شهرستان بوده ولی در سال فوق به عنوان یک شهرستان مستقل از میاندوآب جداگشت. در حال حاضر این شهرستان دارای یک شهر (شاهین دژ) و متشکل از دو بخش بنامهای بخش مرکزی با سه دهستان، صفاخانه، محمودآباد و هولاسو و بخش کشاورز با چهار دهستان: آجرلوی شرقی، آجرلوی غربی، چهاردولی و کشاورز می‌باشد. این شهرستان ۲۰۸ روستا دارد.

آنچه که موضوع اصلی این تحقیق است مطالعه بر روی دو توده اصلی و تعداد بسیار زیادی رخنمونهای کوچک با ترکیب گرانیتوئیدی است که همگی در جنوب شرق شهرستان شاهین دژ واقع شده‌اند. و این توده‌ها را به ترتیب توده محمودآباد، توده پیچاقچی، و رخنمونهای غرب و شرق زیدکندی نامگذاری کرده‌ایم، که در کل نزدیک به ۸۰ کیلومتر مربع وسعت داشته ولیکن در ناحیه‌ای به مساحت ۳۰۰ کیلومتر مربع و دارای مختصات $38^{\circ} 46'$ تا $52^{\circ} 46'$ طول شرقی و $31^{\circ} 36'$ تا $38^{\circ} 36'$ عرض شمالی گسترش یافته‌اند. این ناحیه بخشی از نقشه زمین‌شناسی شاهین دژ با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ است، که این نقشه نیز خود بخشی از نقشه زمین‌شناسی تکاب با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ می‌باشد. در شکل شماره ۱ موقعیت جغرافیایی ناحیه مورد بررسی نشان داده شده است.



موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی :



شکل شماره ۱-۱: موقعیت جغرافیایی ناحیه مورد بررسی

- جاده آسفالتی
- ورته ۱:۲۵۰,۰۰۰ تکاب
- موقعیت هوایی گراستوفیدی
- ورته ۱:۱,۰۰۰,۰۰۰ شاهین دژ
- [Symbol: Diagonal lines /]
- [Symbol: Diagonal lines \]