

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه شماره ۷۵۵۸ - طاهر آباد

موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی

منطقه مورد نظر در مختصات $34^{\circ}30'$ تا $34^{\circ}30'$ عرض‌های شمالی و $57^{\circ}30'$ تا $58^{\circ}00'$ طول‌های خاوری واقع شده است. از نظر تقسیمات کشوری، این محدوده در جنوب باختر استان خراسان رضوی و در حریم شهرستانهای گناباد و فردوس قرار گرفته است. جهت دسترسی به بخشهای مختلف منطقه افزون بر مسیرهای اصلی بجستان و فردوس، می توان از راههای شوسه و فرعی بهره گرفت.

در محدوده مورد مطالعه وضعیت ناهمواریها به گونه‌ای است که از سمت خاور و جنوب خاور به سمت باختر و شمال باختر ارتفاع کم می‌شود. بیشترین ارتفاع از سطح دریا در خاور ۱۸۲۵ متر و کمترین آن در باختر محدوده حدود ۸۰۰ متر است. نواحی کوهستانی و به نسبت پرشیب، بیشتر در نواحی جنوب و باختر روستای طاهر آباد و نیز در شمال و شمال خاوری روستای ابوالخازن قرار گرفته‌اند. در بخش‌های میانی و باختر گستره نقشه طاهر آباد نیز بصورت پراکنده مناطق به نسبت مرتفع به چشم می‌خورد. کوه رود و مظفری از عمده‌ترین قله این ناحیه بشمار می‌روند.

درورقه طاهر آباد، نواحی پست و هموار از گسترش قابل توجهی برخوردارند؛ به گونه‌ای که نزدیک $\frac{2}{3}$ منطقه را دربر می‌گیرند. از میان این نواحی مناطقی محدود به دلیل مناسب بودن جنس خاک، شیب کم و قابلیت دسترسی به آب، مکان‌های به نسبت شایسته‌ای را برای گسترش سکونتگاه‌های انسانی بوجود آورده‌اند؛ لیکن تجمع بادرقتها و تشکیل تپه‌های ماسه‌ای و وجود پهنه‌های نمکی و رسی گسترده، بویژه در باختر و شمال باختر محدوده، باعث شده تا این نواحی خالی از سکنه باشند.

بیشینه دما در منطقه میانگین‌وار از ۳۸ تا ۴۲ درجه سانتی گراد، تیرماه؛ و کمینه دما میانگین وار نزدیک به ۱ تا ۲ درجه سانتی گراد، آذر و دی ماه؛ گزارش شده است. بیشترین بارش سالیانه در شبانه روز نزدیک ۲۱ میلی‌متر و بیشینه سرعت وزش باد حدود ۱۲ متر بر ثانیه بویژه در اواخر زمستان و اوایل بهار برآورد شده است. میانگین درجه حرارت سالانه، متوسط بارندگی و ضریب خشکی حاصله، وجود اقلیم خشک را در این منطقه فرمانروا ساخته است. به استثناء مناطق محدودی که زیر کشت گندم، جو، زعفران و بعضاً پسته کاری است، پوشش گیاهی در کل منطقه بسیار محدود و بیشتر از نوع گیاهان شورپسند از قبیل آتری پلکس، گز، تاغ، شوره، اشنان و خارشتر است.

چینه نگاری

در منطقه مورد مطالعه سنگهای پرکامبرین و پالئوزوئیک پیشین رخنمون ندارند. کهن‌ترین واحد سنگی منطقه را سنگهای هم ارز سازند سردر، کربونیفر، تشکیل می‌دهد. سازند جمال، پرمین؛ و سازندهای سرخ شیل و شتری، تریاس، از دیگر واحدهای چینه سنگی شناخته شده در منطقه‌اند که به‌مراه واحدهای K_2^A و K_2^B ، کرتاسه؛ و واحد چینه سنگی معادل کنگلومرای کرمان، کرتاسه تا پالئوسن، مجموعه واحدهای رسوبی منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند. افزون بر این حدود $\frac{2}{3}$ منطقه دارای پوشش نهشته‌های کواترنر است که رسوبات رودخانه‌ای، تپه ماسه‌های بادی و پهنه‌های نمکی - رسی را شامل می‌شود.

پالئوزوئیک

واحدهای منسوب به پالئوزوئیک در منطقه مورد مطالعه شامل سازند سردر (C_s) و سازند جمال (P_j) است.

واحد C_s (سازند سردر)

در کوه زرد و در محدوده کوه رود، مجموعه‌ای رسوبی برونزد دارد که به ترتیب ازپائین به بالا شامل واحدهای زیر است:

- شیل‌های سبز تیره حاوی گرهک‌های آهکی - چرتی لیمونیتی شده به ضخامت حدود ۱۲۰ متر.
 - بخش شیلی ارغوانی رنگ گرهک دار، به ضخامت حدود ۲۰ متر.
 - بخش ماسه سنگی - شیلی قرمز ارغوانی به ضخامت حدود ۲۰ متر.
 با توجه به شواهد لیتولوژیکی و جایگیری این مجموعه در زیر واحدهای آهکی هم ارز با سازند جمال؛ سری واحدهای شیلی - ماسه سنگی یاد شده به سازند سردر با سن کربونیفر نسبت داده می‌شود.

واحد Pz (سازند جمال)

این واحد در باختر نقشه و در کوه‌های غلام شاه، مظفری و در محدوده کوه‌های علی جمال رخنمون دارد. بخش پایینی این واحد شامل لایه‌های آهکی خاکستری رنگ نازک تا متوسط لایه با ضخامت حدود ۷۰ متر است. بر روی این بخش، لایه‌های آهکی دولومیتی قهوه‌ای رنگ به ضخامت حدود ۸۰ متر جای می‌گیرند.
 اگرچه واحدهای آهکی دولومیتی قهوه‌ای رنگ بالایی آثار دیرینه شناختی فسیلی ندارند، اما لایه‌های آهکی خاکستری رنگ افزون بر فسیلهای براکیوپودا، بریوزوآ و سوزنه‌های اسفنج دربردارنده میکروفسیلهای فرامینیفری قابل توجه اند. جنسهای Earlandia و Cribrogenina, Textularia, Climacamina, Paleotextularia, Agathamina نشانگر سن پرمین برای این مجموعه است.

افزون بر این محدوده، در کوه زرد واقع در محدوده کوه رود، در زیر واحدهای آهکی منسوب به کرتاسه، یک سری واحدهای شیلی - ماسه سنگی و آهکی قرار گرفته‌اند که با توجه به همسانی‌های لیتولوژیکی و فسیلی، به نظر می‌رسد، بخش آهک بالایی سکانس مورد اشاره با ضخامت حدود ۱۰ متر متعلق به سازند جمال باشد.

مزوزوئیک

واحدهای منسوب به مزوزوئیک در گستره نقشه عبارتند از: سازند سرخ شیل، سازند شتری و واحدهای چینه سنگی کرتاسه، که بیشتر از سنگ آهک تشکیل یافته‌اند.

واحد TRsr (سازند سرخ شیل)

لایه‌های رسوبی مربوط به سازند سرخ شیل به سن تریاس پیشین در کوه‌های مظفری، غلام شاه و اشرف در مجموعه کوه‌های علی جمال رخنمون دارد. این لایه‌ها شامل شیل‌های سرخ رنگ تا زرد با درون لایه‌های آهکی به ضخامت حداکثر ۳۰ متر است که در برخی از لایه‌های کربناتی آن، آثار فسیلی از جمله دوکف‌ایها، جنس کلاریا Claria، که دیرینه تریاس را نشان می‌دهند، به چشم می‌خورد. سازند سرخ شیل به صورت هم شیب بر روی سازند جمال قرار گرفته است.

واحد TRsh (سازند شتری)

لایه‌های مربوط به سازند شتری، در کوه‌های مظفری، غلامشاه و اشرف، در مجموعه کوه‌های علی جمال، رخنمون دارند و شامل آهکها و دولومیت‌های زرد رنگ تا قهوه‌ای متوسط تا ضخیم لایه‌ای هستند که بطور عموم ارتفاعات منطقه را تشکیل می‌دهند. این مجموعه با ضخامت حدود ۸۰ متر به صورت هم شیب سازند سرخ شیل را می‌پوشاند.

واحد K₂ (کرتاسه پسین)

این واحد در کوه‌های گله چونک، کوه پتو و جنوب خاور روستای ابوالخازن رخنمون دارد. به طور کلی، واحد یاد شده شامل لایه‌های کنگلومرانی و ماسه سنگی در قاعده و بخش آهکی - مارنی در بالا است. واحدهای یاد شده در نقاط مختلف، ضخامت‌های متفاوتی دارند. آغاز واحد K₂، با یک بخش آواری پیش رونده کنگلومرانی است که دارای تناوبهایی از ماسه سنگ و میکروکنگلومرا است و بیشترین ضخامت آن در دامنه جنوبی کوه پتو است که تا ۷۰ متر هم می‌رسد. در این منطقه روی واحد کنگلومرانی یک واحد مارنی سبز تا خاکستری با میان لایه‌های آهکی به ضخامت حدود ۱۵ متر جای دارد که خود توسط لایه‌های آهکی نازک لایه پوشیده می‌شود. این بخش آهکی در کوه پتو حدود ۱۰ متر ضخامت دارد. این بخش توسط مارن‌های شیلی قرمز رنگ با ضخامت ۷ متر پوشیده می‌شود. آهک‌های مارنی نازک لایه خاکستری رنگ، واحدهای شیلی قرمز رنگ را می‌پوشانند و سرانجام خود توسط سنگ

آهکهای ضخیم لایه تا توده‌ای خاکستری رنگ صخره ساز که مربوط به واحد K_2^3 هستند، پوشیده می‌شوند. بخش آهکی- مارنی واحد K_2^2 که در کوه پتو در مجموع حدود ۵۰ متر ضخامت دارند، در کوه گله چونک در شمال روستای طاهرآباد، حدود ۲۰۰ متر ضخامت را شامل می‌شوند.

واحد K_2^2 (کرتاسه پسین)

این واحد، بیشتر شامل سنگ آهک‌های ضخیم لایه تا متراکم و توده‌ای صخره ساز به رنگ کرم تا خاکستری است که در برخی نقاط با تغییر رخساره به آهک‌های ماسه‌ای و ماسه سنگ‌های آهکی تبدیل می‌شود. واحد یاد شده در برخی مناطق، به طور محلی و تحت تاثیر محلول‌های سرشار از اکسید آهن، دچار تغییر رنگ شده و به رنگ صورتی تا قرمز مشاهده می‌شود. این واحد از نظر فسیلی غنی است و افزون بر بقایای بریوزوآ و سوزنهای اسفنجها، فسیلهای رودیست‌ها، که مشخص کرتاسه پسین است، در آن به فراوانی یافت می‌شود. همچنین از فرامینیفرها، جنسهای *Headbergella*, *Marginulina*, *Marssonelloxycon*, *Globigerinelloides* و *Globotruncana sp.* نشانگر دیرینه کرتاسه پسین برای این مجموعه است.

واحد K_2^3 ، در کوه‌های گله چونک بر روی حدود ۲۰۰ متر از رسوبات آهکی لایه لایه همراه با بین لایه های مارنی - آهک مارنی منسوب به واحد K_2^2 جای می‌گیرد که ترتیب توالی آن از پائین به بالا عبارت است از:

- سنگ آهک کرم تا خاکستری رنگ فسیل دار با ضخامت حدود ۲۰ تا ۳۰ متر، دربردارنده آثار فراوانی از فسیلهای دوکفه‌ای و بطور محدود گرگ‌هایی با ترکیب آهک و چرت،
 - سنگ آهک ضخیم لایه روشن رنگ به ضخامت حدود ۱۰ متر با آثار فراوان از خرده‌های فسیلی،
 - آهک‌های آواری فسیل دار ضخیم لایه به رنگ صورتی تا قرمز،
 - سنگ‌های آهکی خاکستری تا کرم رنگ ضخیم لایه.
- واحد K_2^3 در ارتفاعات باختر روستای چاه نجو شامل واحدهای زیر است:
- سنگ آهک ماسه‌ای با ضخامت حدود ۱۰ متر به رنگ زرد تا قهوه‌ای،
 - سنگ آهک ماسه‌ای قرمز رنگ به ضخامت حدود ۱ متر،
 - سنگ آهک ماسه‌ای قهوه ای رنگ به ضخامت حدود ۷ متر،
 - سنگ آهک خاکستری رنگ حاوی فسیلهای دو کفه‌ای فراوان به ضخامت حدود ۳ متر،
 - سنگ آهک ماسه‌ای قهوه‌ای رنگ به ضخامت ۵ متر،
 - سنگ آهک ماسه‌ای قرمز رنگ به ضخامت ۲ متر،
 - سنگ آهک ماسه‌ای قهوه‌ای رنگ به ضخامت حدود ۲۰ متر،
 - سنگ آهک‌های زرد رنگ تا خاکستری، صخره ساز به ضخامت ۳۰ تا ۵۰ متر حاوی فسیلهای هیپوریت.
- واحدهای لیتولوژیکی یاد شده در بالا بر روی لایه‌های آهکی خاکستری رنگ حاوی فسیل دوکفه‌ای و گاستروپودای فراوان قرار می‌گیرند که رخنمونی اندک دارند.

سنوزوئیک

واحدهای سنوزوئیک گستره نقشه که بیشتر منسوب به ترسیر هستند عبارتند از: سنگ‌های رسوبی هم ارز سازند کنگلومرای کرمان (Pg_k) و سنگ‌های آذرین بیرونی و درونی.

واحد Pg_k (معادل سازند کنگلومرای کرمان)

این واحد کنگلومرای که منسوب به اواخر کرتاسه و اوایل ترسیر است، در باختر روستای طاهرآباد دیده می‌شود و در واقع فاز پیشرونده رسوبگذاری زمان ترسیر است. در بیشترین رخنمون حدود ۴۰ متر ضخامت دارد. این واحد از قله‌های بیشتر آهکی، ماسه سنگی و قطعات فسیلی آواری واحدهای کرتاسه با اندازه‌های مختلف، در حد میلیمتر تا ۱۵ سانتیمتر، تشکیل شده است که توسط یک سیمان ماسه‌ای به رنگ قرمز ارغوانی به هم متصل می‌شوند.

کنگلومرای یاد شده همسانی زیادی به کنگلومرای قاعده کرتاسه در واحد K_2^2 منطقه دارد، با این تفاوت که پیوستگی قطعات و ماتریکس موجود در آن نسبت به کنگلومرای کرتاسه سست تر است. این واحد کنگلومرای، در

واقع بر روی واحدهای آهکی کرم رنگ توده‌ای واحد K_2^3 قرار می‌گیرد و خود توسط سنگهای آتشفشانی ترشیری پوشیده می‌شود.

سنگ‌های آتشفشانی

بخش عمده واحدهای سنگی ترسیر از نوع سنگهای آذرین است. براساس بررسیهای صحرایی، مطالعات پتروگرافی، نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه‌های معرف و با توجه به مقیاس نقشه، واحدهای آذرین زیر مشخص و تفکیک شدند که از قدیم به جدید عبارتند از:

واحد T^{ba}

کهن‌ترین سنگهای آذرین، سنگهای آتشفشانی با طیف ترکیبی آندزیتی و داسیتی است که بطور عمده در جنوب جاده ابراهیم آباد به کجه رخنمون دارند. این واحدهای سنگی با توجه به ترکیب و قدمت، بیشتر فرسایش یافته و مناطق کم ارتفاع با رنگ سبز متمایل به خاکستری را شامل می‌شوند. این مجموعه بصورت گدازه‌ها، توف‌ها و لاپیلی توف‌ها با ضخامت بین ۲۵ تا ۴۵ متر بر روی واحد هم ارز کنگلومرای کرمان قرار دارد.

در این منطقه یک واحد کنگلومرای با قلوه‌های آتشفشانی به ضخامت ۳-۴ متر بر روی مجموعه یاد شده قرار گرفته که قطعات تشکیل دهنده آن از واحدهای نام برده پیشین است که معرف پایان تکاپوهای آتشفشانی و آغاز چرخه فرسایشی است. بر روی این کنگلومرا یک گدازه بازالتی با ضخامت کمتر از ۹ متر دیده می‌شود که بیانگر تغییرات فعالیت آتشفشانی از طیف حد واسط به سمت مافیک در مراحل بعدی است.

واحد T^r

این واحد که با ترکیب ریولیتی مشخص می‌شود، بیشتر حالت گدازه‌ای دارد و با نوارهای سیلیسی به صورت جریان (Silica flow band) همراه است. علت تشکیل حالت نواری مربوط به تغییرات در میزان گاز موجود در گدازه است. این موضوع موجب تغییر غلظت و در نتیجه اختلاف سرعت حرکت هاگما در گدازه می‌شود. نوارهای تشکیل شده در گدازه‌های اسیدی بطور معمول نازکتر از ماگماهای حدواسط است. گدازه‌های ریولیتی مجموعه T^{ba} را می‌پوشاند و در بخش گسترده‌ای در قاعده دیگر سنگهای آتشفشانی با گسترش تقریبی شمال خاور - جنوب باختر برونزد دارند. ضخامت این واحد حدود ۳۰ متر است. ریولیت دارای بافت پورفیری است و میزان فنوکریست در حدود ۷ درصد است. فنوکریستهای کوچک کوارتز در حد ۲ میلیمتر و نوارهای سیلیسی به صورت جریانی دیده می‌شود.

در خاور کوه رحیمی استوکهای کوچکی از گرانیت پورفیری نیز در این واحد دیده می‌شود که دارای بافت پورفیری با حدود ۲۵ درصد فنوکریست شامل ۲۰ درصد کوارتز و ۵ درصد فلدسپات با اندازه کمتر از ۵ میلیمتر، زمینه دانه ریز و رنگ سفید تا خاکستری روشن است. مجموعه ریولیت‌ها و گرانیت پورفیری تحت تاثیر دگرسانی سیلیسی، سرسیستیک و پروپیلیتیک واقع شده‌اند. رگچه‌های سیلیس به نسبت فراوان هستند. آمی تیسست در رگه‌ها و رگچه‌ها تشکیل شده است. کانی‌سازی مس و گالن در رگه‌های کوارتز در زون‌های کانی‌سازی و کنده کارهای قدیمی دیده می‌شود. زون‌های دگرسانی دارای روند شمال باختر - جنوب خاور است. گسترش و شدت زون‌های دگرسانی و آثار کانی‌سازی قابل توجه است و منطقه از پتانسیل اکتشافی بسیار خوبی برخوردار است.

واحد T^{da}

گدازه‌هایی با ترکیب داسیت و به طور محدود آندزیتی که با تناوب‌هایی از توف‌های داسیتی همراه هستند، واحد T^{da} را تشکیل می‌دهند که در محدوده گسترده‌ای در جنوب روستای کجه در ارتفاعات مشرف به جاده ابراهیم آباد به کجه برونزد دارد. واحد T^{da} بر روی واحد ریولیتی T^r قرار دارد. بافت این سنگ‌ها پورفیری، حاوی ۱۵ درصد درشت بلور و زمینه بسیار ریز بلور است. کانی‌های قابل شناسایی فلدسپات و مقدار بسیار جزئی بیوتیت هستند. مجموعه یاد شده توسط واحدهای سنگی با ترکیب بیشتر آندزیتی و به طور محدود داسیتی که بیشتر به صورت گدازه و گاهی بصورت پیروکلاستیک و توف هستند، پوشیده شده است. این مجموعه تحت تاثیر دگرسانی سیلیسی، سرسیستیک و پروپیلیتیک واقع شده‌اند. کانی‌سازی مس همراه با رگه‌های کوارتز در کند و کارهای قدیمی دیده می‌شود.

واحد T^{rt}

این واحد گستره شایان توجهی را در باختر کوه رحیمی در بر گرفته است. ترکیب این واحد ریولیتی و بصورت توف با میان لایه‌هایی از چرت رخنمون دارد. این ویژگی می‌تواند نشانه وجود حوضه دریایی در زمان این گونه تکاپوهای آتشفشانی باشد. دگرسانی‌های سرسیتیک، آرژیلیک و محدود سیلیسی بخش گسترده‌ای از این واحد سنگی را تحت تاثیر قرار داده است. آثار کنده کارهای قدیمی با کانی سازی مس در منطقه دیده می‌شود.

واحد T^a

این واحد بیشتر ترکیب آندزیتی دارد و به رنگ قرمز تا قهوه‌ای منطقه گسترده‌ای را در بخش جنوبی در شمال کوه سمند و شمال خاوری نقشه در بر گرفته است. این واحد حاوی ۳-۴ درصد هورنبلند و ۱۰ درصد فلدسپات به صورت فنوکریست است. اندازه فنوکریست‌ها کمتر از ۵ میلیمتر و زمینه سنگ بسیار ریز بلور است.

واحد T^d

واحد T^d دارای ترکیب داسیتی است و به صورت توف و گدازه یافت می‌شود. بافت سنگ ریز بلور است و سیلیس در آن حالت جریان‌ی نشان می‌دهد. افزون بر این در بخشهایی لاپیلی توف هم دیده می‌شود که در مجموع گستره قابل توجهی در جنوب خاوری محدوده را بخود اختصاص می‌دهد.

واحد T^f

این واحد آتشفشانی شامل توفهای داسیتی - آندزیتی است که بطور محدود، گاهی، داسیت‌هایی با سیلیس جریان‌ی نیز به همراه دارد و با علامت T^f در جنوب باختر روستای طاهر آباد مشخص شده است.

واحد T^{df}

این واحد دارای ترکیب داسیتی است و بیشتر به صورت توف دیده می‌شود. این واحد تنها در باختر نقشه طاهرآباد رخنمون دارد. این محل تنها کانون تکاپوی آتشفشانی است که رخنمون دارد. این سنگ دارای ۱۵ درصد فنوکریست و زمینه دانه ریز است. کانی‌های قابل شناسایی فلدسپار بوده و قطعات سنگهای قدیمیتر در ابعاد مختلف دیده می‌شوند.

واحد T^b

واحد T^b شامل بازالت و بازالت - آندزیت است که به شدت اکسیده شده و به رنگ قرمز در سطح زمین دیده می‌شود. این واحد در منطقه کلاته منجی بر روی سنگهای هم ارز سازند کنگلومرای کرمان رخنمون دارد و در مجموعه سنگهای آتشفشانی محدوده خاوری نقشه طاهرآباد، ابوالخازن - موتورآباد؛ به عنوان کهن ترین واحد آتشفشانی مشخص شده است. این مجموعه در سایر نقاط نقشه طاهرآباد رخنمون ندارد. کهن ترین واحد آتشفشانی، T^{ba}، که در مرکز و در محدوده جنوبی نقشه طاهرآباد رخنمون دارد، دارای طیف ترکیبی آندزیت، داسیت و ریوداسیتی است. بنابراین مجموعه سنگ‌های آتشفشانی بخش خاوری نقشه طاهرآباد از محدوده مرکز، جنوب و باختر جداگانه بررسی می‌شوند. آغاز تکاپو و همچنین ترکیب سنگ‌های آتشفشانی در جای جای این نقشه دارای تفاوت‌های قابل توجه هستند.

واحد T^{d-a}

واحد T^{d-a} شامل مجموعه‌ای از چند مرحله فعالیت آتشفشانی با ترکیب غالب داسیت و بطور محدود آندزیت است. رنگ بیشتر سنگ‌ها قهوه‌ای تا قرمز روشن است. این سنگ‌ها دارای بافت پورفیری و تا ۱۵ درصد فنوکریست هستند. خمیره بسیار ریز بلور است. بافت جریان‌ی یا flow band در این مجموعه دیده می‌شود. بافت ریز بلور و متراکم و تخلخل کم موجب شده تا این مجموعه کمتر در معرض فرسایش قرار گیرد. این مجموعه بیشتر صخره ساز بوده و ارتفاعات منطقه را به ویژه در گوشه شمال خاوری نقشه طاهرآباد در شمال نیان و جنوب موتورآباد، به خود اختصاص می‌دهد.

چند واحد کنگلومرای در این مجموعه دیده می‌شوند. با پایان هر مرحله از فعالیت آتشفشانی و آغاز چرخه فرسایشی، کنگلومرای تشکیل شده که بیشتر حاوی قطعاتی از سنگ‌های آتشفشانی است که در زمان فرسایش

رخنمون داشته‌اند. چرخه‌های پایان و آغاز تکاپوهای آتشفشانی در این منطقه با حضور کنگلومرا با قلوه‌های آتشفشانی، بطور کامل مشخص و متمایز است. واحد T^{d-a} بر روی واحد T^b قرار دارد.

واحد T^{rd}

واحد T^{rd} شامل مجموعه ریوداسیت با حالت گدازه و توف است. این مجموعه با روند شمالی- جنوبی در گوشه شمال خاور گستره نقشه و همچنین در اطراف روستای عباس آباد رخنمون دارد.

واحد T^{dt}

واحد T^{dt} دارای ترکیب داسیت- آندزیت است و بیشتر به صورت لاپیلی توف در سطح زمین دیده می‌شود. واحد T^{dt} بر روی واحد T^a قرار گرفته و کنتاکت آن با واحد T^{rd} گسلی است.

توده‌های نفوذی ترشیری

دیوریت پورفیری (dr)

در جنوب خاوری روستای کجه واحد دیوریت پورفیری ریز بلور به شکل استوک رخنمون دارد و براساس شواهد صحرایی قدیمی‌ترین واحد نفوذی در منطقه است. این توده در واحد آتشفشانی T^{da} نفوذ نموده است. بافت این سنگ پورفیری با خمیره ریز بلور است و کمتر از ۲۵ درصد فنوکریست دارد. رنگ تیره متمایل به قهوه‌ای و ترکیب کانی شناختی، این سنگ را از دیگر سنگهای نفوذی منطقه متمایز می‌سازد. کانیهای فلدسپات و مقدار جزئی بیوتیت و آمفیبول قابل تشخیص هستند. این سنگ در معرض دگرسانی حرارتی پایین پروپیلیتیک قرار گرفته و در نتیجه کلریت و کانی کربناته تشکیل شده است.

هورنبلند کوارتز مونزونیت پورفیری (Mz^1)

این توده بیشتر در ۱۷ حاشیه شمالی جاده ابراهیم آباد به کجه و به شکل استوک دیده می‌شود. این واحد بیشتر در دامنه‌ها رخنمون دارد و ارتفاع ساز نیست. بافت این سنگ پورفیری است و حاوی ۳۰ تا ۳۵ درصد فنوکریست است که بیشتر از نوع پتاسیم فلدسپات‌های صورتی رنگ هستند. کوارتز تا ۷ درصد، هورنبلند ۳-۲ درصد و بیوتیت تا یک درصد، دیگر فنوکریست‌ها را تشکیل می‌دهند. اندازه بزرگترین فنوکریست در حد ۶ میلیمتر و زمینه آپلیتی است.

بیوتیت کوارتز مونزونیت پورفیری (Mz^2)

رخنمون این واحد در شمال واحد Mz^1 به شکل استوکهای کوچکی قابل مشاهده است. بافت این سنگ پورفیری و میزان فنوکریست کمتر از ۲۵ درصد و شامل پتاسیم فلدسپات صورتی، پلاژیوکلاز و بیوتیت \pm هورنبلند است. این واحد با حضور ۱ تا ۲ درصد بیوتیت و عدم وجود کوارتز به صورت فنوکریست، از واحد قبلی متمایز می‌شود. اندازه بزرگترین فنوکریست حدود ۵ میلیمتر است و خمیره ریز بلور است.

بیوتیت هورنبلند مونزونیت پورفیری (Mz^3)

این توده بصورت استوکهای کوچکی در جنوب تا جنوب خاوری روستای کجه رخنمون دارد. بافت این سنگها پورفیری است و حاوی ۲۵ تا ۳۰ درصد فنوکریست و خمیره بسیار ریز بلور است. پتاسیم فلدسپات‌ها گاه رنگ صورتی دارند. شایان یادآوری است این واحد در بخشهای مجاور دیگر واحدها این مشخصات را دارا است، لیکن در بخشهای داخلی توده دارای ویژگیهای زیر است: فنوکریست حدود ۷۰ درصد، زمینه پلیتی تا سری‌ایت با رنگ صورتی، تا ۴ درصد آمفیبول و کمتر از یک درصد بیوتیت.

هورنبلند مونزونیت پورفیری (Mz^4)

رخنمون این واحد در جنوب کوه رحیمی قابل مشاهده است. بافت این سنگ پورفیری است و حدود ۳۵ درصد فنوکریست دارد. اندازه بزرگترین دانه حدود ۱۰ میلیمتر و خمیره ریز بلور است.

لاتیت (La)

این واحد با روند تقریبی شمال باختری - جنوب خاوری در فاصله حدود ۵ کیلومتری شمال خاوری کوه پتو رخنمون دارد و دارای بافت پورفیری با خمیره ریز بلور و رنگ تیره، بیشتر ارتفاعات تپه ماهوری حاشیه جاده را تشکیل می‌دهد. فلدسپات کانی قابل شناسایی این سنگ است.

هورنبلند کوارتز لاتیت (hl¹)

این واحد سنگی که بیشتر به صورت تپه ماهوری رخنمون دارد، در جنوب کوه پتو قابل مشاهده است. بافت این سنگ‌ها پورفیری است و کمتر از ۲۵ درصد فنوکریست دارد. خمیره سنگ ریز بلور است و با حالتی از رنگ سبز، از دیگر واحدهای سنگی مجاور متمایز می‌شود.

واحد Mzd

در این واحد مجموعه‌ای از سنگهای کوارتز موزودیوریت، کوارتز موزونیت و موزودیوریت دیده می‌شوند که همه آنها دارای بافت پورفیری اند و میزان فنوکریست آنها بین ۳۰ تا ۳۵ درصد متغیر است. اندازه فنوکریستها کمتر از ۶ میلیمتر، خمیره از حالت دانه ریز تا آپلیتی دیده می‌شود. فلدسپات‌های آکالی به رنگ صورتی و بیوتیت بین ۰/۵ تا ۴ درصد و آمفیبول بین ۲ تا ۵ درصد در واحدهای مختلف متغیر است. در منطقه کله کوه مجموعه توده‌های نفوذی نیمه ژرف تحت تاثیر دگرسانی‌های سریسیتیک، پروپیلیتیک و محدود آرژیلیک واقع شده‌اند. پیریت به صورت رگچه و افشان تا ۵ درصد در بعضی نقاط دیده می‌شود. کانی‌سازی مس نیز دیده می‌شود. این منطقه برای اکتشاف مس - طلا دارای پتانسیل بسیار خوبی است.

هورنبلند لاتیت (hl²)

رخنمون این واحد به شکل استوک دربخش خاوری کله کوه، با وسعتی کمتر از یک کیلومتر مربع قابل مشاهده است. بافت این سنگ پورفیری است، زمینه دانه ریز و خاکستری رنگ است. میزان فنوکریست حدود ۱۵ درصد که حدود ۲ تا ۳ درصد هورنبلند و بقیه بیشتر از نوع فلدسپات هستند.

بیوتیت لاتیت (bl)

رخنمون این واحد را به ویژه در جنوب روستای ابوالخازن به صورت صخره ساز می‌توان گواه بود. این واحد سنگی با زمینه خاکستری متمایل به سبز که در برخی نقاط کمی قرمز می‌شود، از دیگر واحدهای سنگی متمایز می‌گردد. فنوکریست در حد ۱۰-۱۵ درصد، خمیره ریز بلور، اندازه فنوکریست کمتر از ۴ میلیمتر و میزان بیوتیت کمتر از ۱ درصد است.

واحد mg

این واحد با ترکیب کوارتز موزونیت و موزونیت در بخش خاوری روستای ابوالخازن رخنمون دارد. این توده‌ها در بیشتر جاها دارای بافت پورفیری هستند. مجموعه سنگ‌های این منطقه تحت تاثیر دگرسانی سریسیتیک، پروپیلیتیک و آرژیلیک قرار گرفته‌اند. در مجاورت با توده نفوذی سنگ آهک حالت اسکارنی دارد. کانی‌سازی رگه‌ای حاوی کالکوپیریت، اسفالریت و گالن در داخل آهک‌های سیلیسی شده و در بخش جنوبی واحد mg رخنمون دارد. این مجموعه برای اکتشاف مس - طلا - نقره - سرب و روی پتانسیل دارد.

کواترنر

نهشته‌های کواترنر در سرتاسر منطقه گسترش داشته و به صورت ناهمساز بر روی واحدهای قدیمی‌تر قرار گرفته‌اند. این نهشته‌ها جوانترین رسوبات منطقه‌اند و شامل انباشته‌های آبرفتی قدیمی و مخروط افکنه‌های قدیمی (Qt1)، انباشته‌های آبرفتی جوان و مخروط افکنه‌های جوان (Qt2)، آبرفت‌های سخت نشده بستر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها (Qal)، رسوبات مخروط افکنه و تپه‌های ماسه‌ای (Qsd) و دشت نمکی (Qs)، شامل رس، مارن، سیلت و گچ به رنگ روشن است.

ماگماتیسم

فعالیت‌های آتشفشانی بخش جنوب، جنوب باختری گستره مورد مطالعه

از آنجائی که در کنگلومرای هم ارز سازند کرمان، قطعات سنگهای آتشفشانی و توده‌های نفوذی مشاهده نشد از این رو نخستین تکاپوهای ماگمایی در این ورقه به بعد از تشکیل این کنگلومراها نسبت داده می‌شود. کهن ترین سنگهای آذرین، سنگهای آتشفشانی با طیف ترکیبی آندزیت، داسیت و ریوداسیت است که بر روی آن یک واحد کنگلومرایی با قطعات آتشفشانی قرار گرفته و در پایان با یک گدازه بازالتی پایان می‌یابد.

تکاپوی آتشفشانی بعدی ترکیب ریولیتی دارد و با نوارهای سیلیس بصورت جریان (Silica flow band) همراه است. شایان یادآوری است استوکهای کوچکی از گرانیت پورفیری نیز در این واحد دیده می‌شود. بر روی این واحد گدازه‌هایی با ترکیب داسیت و به طور محدود آندزیت که با تناوب‌هایی از توفهای داسیتی همراه هستند، حضور دارد. مجموعه یاد شده در بالا، توسط واحدهای سنگی با ترکیب بیشتر آندزیتی و به طور محدود داسیتی که در بیشتر جاها بصورت گدازه و گاه بصورت توف و لاپیلی توف هستند، پوشیده شده است. وجود واحدهای با ترکیب ریولیتی به صورت توف با میان لایه‌هایی از چرت که نشانگر فعالیت‌های آتشفشانی در حوضه دریایی است از دیگر ویژگی‌های فعالیت‌های ماگمایی در این ناحیه است. تناوبی از واحدهای سنگی با ترکیب آندزیت و داسیت به صورت گدازه و توفها و لاپیلی توفها با ترکیب داسیتی تا آندزیتی جوان ترین واحدهای آتشفشانی در این منطقه را تشکیل می‌دهند.

فعالیت‌های آتشفشانی در بخش خاوری نقشه طاهرآباد

این تکاپوها تا اندازه‌ای ناهمسان با تکاپوهای آتشفشانی در جنوب و جنوب باختری گستره نقشه است. در این مجموعه کهن ترین واحد شامل گدازه‌های بازالت و بازالت - آندزیت است. چرخه‌های پایان و آغاز تکاپوهای آتشفشانی در این منطقه با حضور کنگلومرا با قلوه‌های آتشفشانی، بطور کامل مشخص است.

توده‌های نفوذی

مجموعه توده‌های نفوذی خاور و جنوب روستای کجه:

این توده‌ها در سنگهای آتشفشانی نفوذ نموده و دارای طیف ترکیبی مونزونیت، کوارتز مونزونیت، مونزودیوریت و دیوریت هستند. میزان هورنبلند و بیوتیت این توده‌ها متغیر و بافت همه آنها پورفیری است. انواع دگرسانی و گاه کانی سازی پیریت - کالکوپیریت در این توده‌ها دیده می‌شود.

محدوده کوه پتو

در این محدوده توده نفوذی با ترکیب و بافت لاتیت رخنمون دارد. دگرسانی این توده پروپیلیتیک است.

محدوده کله کوه

واحدهای نفوذی در منطقه بیشتر از توده‌های مونزودیوریتی، مونزونیتی و کوارتز مونزونیتی تشکیل شده است. دگرسانی و کانی سازی این منطقه بسیار حایز اهمیت است. توده‌ها دارای بافت پورفیری هستند و به صورت استوکهای کوچک رخنمون دارند.

محدوده روستای ابوالخازن

در جنوب و جنوب باختر روستای ابوالخازن توده‌های مونزونیتی و هورنبلند لاتیت رخنمون دارند.

توده‌های خاور و شمال خاور ابوالخازن

در ۱۰ کیلومتری و ۱۵ کیلومتری خاور و شمال خاور روستای ابوالخازن مجموعه‌ای از توده‌های نفوذی بیشتر با ترکیب مونزونیتی و خیلی محدود گرانیت رخنمون دارد. این توده‌ها دارای بافت پورفیری اند و در بعضی مناطق به شدت دگرسان شده‌اند.

پترولوژی سنگ‌های آذرین

براساس مطالعه بیش از ۱۴۵ مقطع نازک از انواع سنگ‌های آذرین این ورقه، نمونه‌های معرف از سنگ‌های آتشفشانی و توده‌های نفوذی جهت تجزیه شیمیایی انتخاب شدند. این نمونه‌ها با استفاده از روش فلورسانس اشعه مجهول (XRF) برای عناصر اصلی و جزئی تجزیه شدند. نتایج این تجزیه در جدول‌های ۱ و ۲ گزارش شده است.

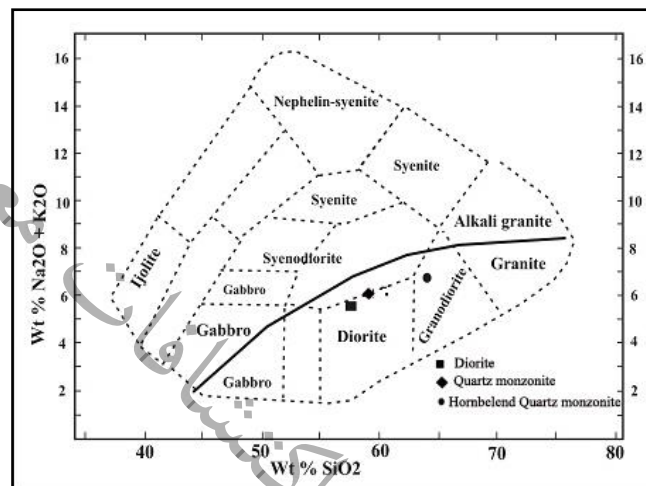
جدول ۱. نتایج تجزیه نمونه‌های معرف سنگهای آتشفشانی و توده‌های نفوذی ورقه طاهرآباد

شماره نمونه	Tk-52	Tk-13	Tk-59	Tk-15	T80A	Tk-21
واحد سنگی اکسید	T ^b	T ^r	hl ^l	Mz ^l	mg	dr
SiO ₂	56.45	76.65	58.20	65.28	57.26	56.75
TiO ₂	1.10	0.08	0.88	0.50	0.71	0.95
Al ₂ O ₃	15.77	14.09	14.85	14.15	15.57	14.42
TFeO	6.78	0.74	6.31	4.08	7.57	7.66
MnO	0.07	-	0.08	0.04	0.16	0.11
MgO	3.43	0.14	3.18	1.79	4.41	4.36
CaO	7.88	0.49	6.05	2.75	2.27	6.10
Na ₂ O	3.43	0.35	3.22	3.18	3.68	3.49
K ₂ O	1.96	7.62	2.73	4.63	2.22	2.08
P ₂ O ₅	0.29	0.02	0.23	0.18	0.16	0.23
L.O.I	1.12	1.61	2.62	1.76	3.88	1.92
Total	98.28	101.79	98.35	98.34	98.89	98.07

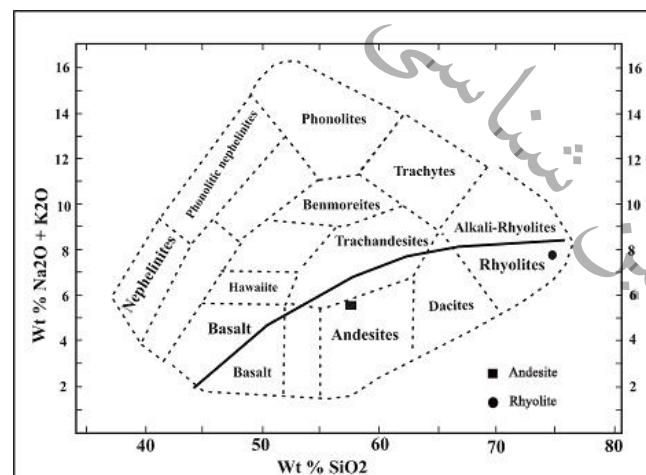
جدول ۲. میزان فراوانی عناصر جزئی و کمیاب (ppm) در نمونه‌های معرف سنگهای آتشفشانی و توده‌های نفوذی

شماره نمونه	Tk-52	Tk-13	Tk-59	Tk-15	T80A	Tk-21
واحد سنگی عنصر	T ^b	T ^r	hl ^l	Mz ^l	mg	dr
Rb	89	356	129	271	97	90
Sr	613	46	514	259	479	348
Zr	116	121	246	312	164	208
Nb	17	44	23	33	26	16
La	20	-	40	29	69	53
Ba	472	253	559	525	824	559
Ce	100	18.5	152	135	189	148
Cs	6	0.59	9	8	9	9
Th	44	155	60	107	79	46

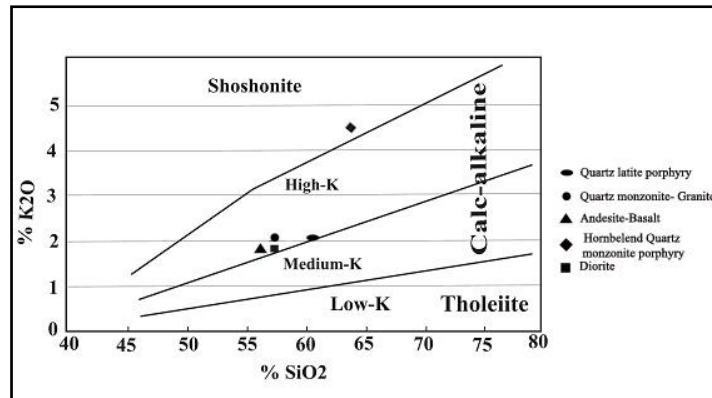
با استفاده از نمودارهای استاندارد، سری سنگ‌های آذرین مشخص شدند. همه سنگ‌های آتشفشانی و توده‌های نفوذی در محدوده سری ساب آلكالن واقع شده‌اند (شکل‌های ۱ و ۲). از آنجاییکه سنگ‌های ساب آلكالن به دو مجموعه کالک آلكالن و تولئی‌ایت تقسیم می‌شوند از نمودار شکل ۳ کمک گرفته شد. در این نمودار سنگ‌های آتشفشانی و توده‌های نفوذی در محدوده کالک آلكالن پتاسیم زیاد و یک مورد در محدوده شوشونیت قرار می‌گیرد. نمونه Tk-13، واحد T^r، شامل ریولیت پورفیری و گرانیت پورفیری است. دگرسانی سیلیسی در محدوده وسیعی دیده می‌شود. آثار کانی‌سازی گالن بطور محدود و آمی تیبست به میزان فراوان وجود دارد. میزان عناصر Rb, Nb, Th, نسبتاً زیاد است. این محدوده برای کانی‌سازی Mo, Ag بایستی مورد مطالعه قرار گیرد. در نمودار اندیس رنگ و نسبت Rb/Sr در شکل ۴، ریولیت پورفیری در محدوده توده‌های نفوذی دارای پتانسیل مولیبدن پورفیری و سایر توده‌ها در محدوده ذخایر مس پورفیری قرار می‌گیرند.



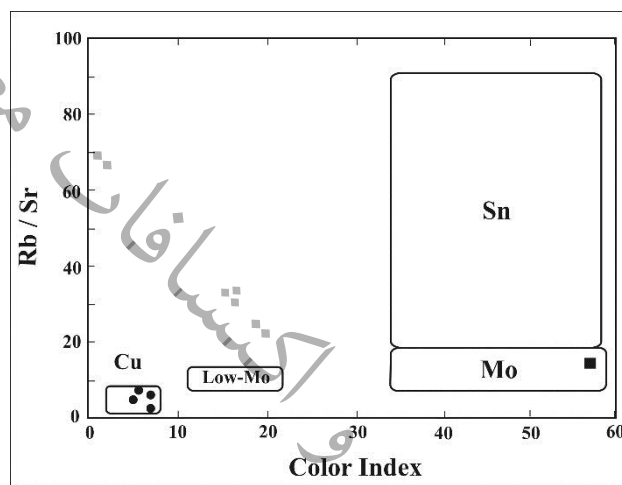
شکل ۱. نمودار نامگذاری و تعیین سری توده‌های نفوذی (کاکس، ۱۹۷۹ و مایشیرو ۱۹۷۸).



شکل ۲. نمودار نامگذاری و تعیین سری سنگ‌های آتشفشانی (کاکس، ۱۹۷۹ و مایشیرو ۱۹۷۸).



شکل ۳. نمودار تفکیک سنگهای ساب آلكالن بر اساس میزان فراوانی پتاسیم به انواع كالك آلكالن با پتاسیم كم، كالك آلكالن با پتاسیم متوسط و بالا، تولییتی با پتاسیم كم و آلكالن (شوشونیت) مولر و گروز، (۱۹۹۷)



شکل ۴. نمودار نسبت اندیس رنگ $(\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) / (\text{TFeO} + \text{CaO} + \text{MgO})$ به Rb/Sr Karimpour, (1999).

تعیین نوع گرانیتوئید

توده‌های نفوذی رخنمون یافته در گسترش نقشه، دارای ترکیب حدواسط و گاه اسیدی هستند. این توده‌ها را در نگاه نخست می‌توان به عنوان گرانیتوئید معرفی نمود. گرانیتوئیدها دست کم به ۴ گروه S-I-M-A قابل تقسیم هستند. هر گروه از استعداد و پتانسیل معدنی خاص خود برخوردار است. به عنوان مثال گرانیتوئیدهای نوع I برای مس و طلا پتانسیل دارند در صورتیکه نوع S برای قلع و یا تنگستن.

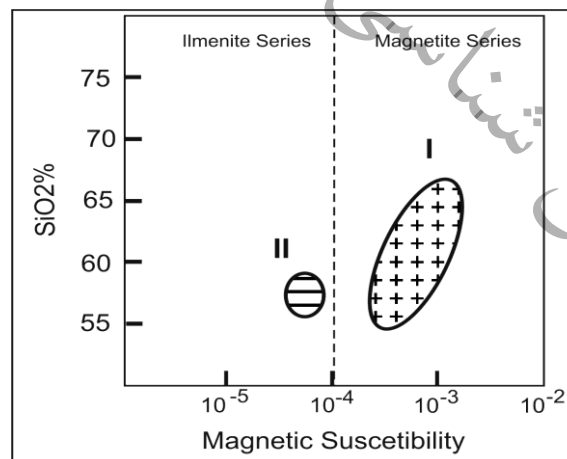
پذیرفتاری مغناطیسی

ایشی‌هارا (۱۹۷۷) گرانیت‌ها را به دو دسته سری منیتیت و سری ایلمنیت تقسیم نمود. سری منیتیت بیشتر با گرانیت‌های نوع I و سری ایلمنیت بیشتر با گرانیت‌های نوع S هم‌پوشانی دارند. سری منیتیت دربردارنده منیتیت، اسفن و پیریت است و به گرانیت‌های اکسیدان نیز معروف هستند. نسبت $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ و Mg/Fe کانی بیوتیت بالاست. گرانیت‌های سری ایلمنیت به نوع احیایی نیز معروفند. این گرانیت‌ها حاوی ایلمنیت و گارنت هستند و نسبت $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ و Mg/Fe در کانی بیوتیت پایین است. پذیرفتاری مغناطیسی گرانیت‌های سری ایلمنیت در محدوده 10^{-5} [SI] تا 10^{-4} و برای گرانیت‌های سری منیتیت در محدوده 10^{-2} [SI] تا 10^{-3} است. پذیرفتاری مغناطیسی گرانیتوئیدهای مناطق مختلف طاهرآباد با استفاده از دستگاه Magnetic Susceptibility Meter Model: GMS-2 ساخت FUGRO Instruments اندازه‌گیری شده است. پذیرفتاری مغناطیسی توده‌های گرانیتوئید ورقه طاهرآباد در جدول ۳ گزارش شده است. بیشتر توده‌های گرانیتوئید ورقه طاهرآباد در محدوده سری منیتیت یا

گرانیت‌های اکسیدان، I، قرار دارند و تعداد محدودی به سری ایلمینیت، II، مربوط هستند از جمله واحد T^r ریولیت تا گرانیت پورفیری (شکل ۵).

جدول ۳. پذیرفتاری مغناطیسی توده‌های گرانیتوئید ورقه طاهرآباد

نام واحد	نام سنگ	پذیرفتاری مغناطیسی [SI]
Mz ³	بیوتیت هورنبلند مونزونیت پورفیری	2.341×10^{-2}
Mz ³	بیوتیت هورنبلند مونزونیت پورفیری	2.126×10^{-2}
dr	دیوریت پورفیری	5.87×10^{-3}
bl	بیوتیت لاتیت پورفیری	1.93×10^{-3}
hl ²	هورنبلند لاتیت پورفیری	1.92×10^{-3}
bl	بیوتیت لاتیت پورفیری	1.81×10^{-3}
hl ¹	هورنبلند کوارتز لاتیت	1.77×10^{-3}
Mzd	کوارتز مونزودیوریت، کوارتز مونزونیت و مونزودیوریت	1.08×10^{-3}
Mz ⁴	هورنبلند مونزونیت پورفیری	5×10^{-5}
Mzd	کوارتز مونزودیوریت، کوارتز مونزونیت و مونزودیوریت	4.8×10^{-5}
Mzd	کوارتز مونزودیوریت، کوارتز مونزونیت و مونزودیوریت	9×10^{-6}



شکل ۵. نمودار تفکیک گرانیتوئیدهای سری منیتیت از سری ایلمینیت.

نتیجه گیری

از آنجائیکه در کنگلومرای هم ارز سازند کرمان، کرتاسه بالایی - پالئوسن پائینی، قطعات سنگهای آتشفشانی و توده‌های نفوذی دیده نشده، بنابراین فعالیت ماگمایی در این ورقه احتمالاً از اوایل ترسیر آغاز شده است. فعالیت ماگمایی به صورت آتشفشانی از حدود ائوسن آغاز و درطول ترسیر درمقاطع زمانی مختلف ادامه داشته است. توده‌های دیوریتی و مونزونیتی احتمالاً در الیگوسن- میوسن نفوذ کرده و درمقاطع زمانی بعد نیز این فرایند رخ داده است.

سنگهای آتشفشانی و توده‌های نفوذی دارای طیف ترکیبی اسید، حدواسط و مافیکی اند اما بیشتر آنها دارای ترکیب حد واسط هستند. آندزیت و مونزونیت‌ها به نسبت گسترده و فراوان هستند. با در نظر گرفتن ترکیب کانی شناختی سنگهای آتشفشانی و توده‌های نفوذی و حضور هورنبلند و بیوتیت ماگمای غالب این سنگها دارای ترکیب کالک آلکالن بوده است. خاصیت مغناطیسی، حضور منیتیت در توده‌های نفوذی و فراوانی سنگهای آتشفشانی نشان می‌دهند که توده‌های نفوذی منطقه از نوع گرانیتوئیدهای آهن هستند. نوع و گسترش زونهای دگرسانی و کانی سازی همراه آنها همگی شرایط خاص تکتونیکی منطقه را تایید می‌نماید. فراوانی آندزیتها و توده‌های مونزونیتی، ترکیب کالک آلکالن ماگما، گستردگی و ادامه فعالیت‌های ماگمایی در محدوده زمانی ترشیری، تنوع و گستردگی دگرسانی و کانی سازی ارتباط فعالیت‌های ماگمایی با فرایند تکتونیکی زون فرورانش را تایید می‌کند.

کانی سازی و دگرسانی

شمال باختر و باختر روستای طاهر آباد

ژاسپروئید + پیریت + اکسیدهای آهن

در حدود ۴ کیلومتری شمال روستای طاهر آباد در مسیر جاده طاهر آباد- کچه در دامنه کوه، زون ژاسپروئید که حاوی پیریت و اکسیدهای آهن ثانویه است رخنمون دارد. زون ژاسپروئید شامل بلورهای ریزدانه کوارتز، کلسدونی و گاه اوپال است. به احتمال سنگهای کربناته در این محل سیلیسی شده‌اند. این منطقه به دلیل نوع سیلیس و حضور پیریت و اکسیدهای آهن ثانویه برای طلا پتانسیل دارد.

ژاسپروئید

در بخش باختری روستای طاهر آباد سنگهای کربناته در بخشهای خاصی سیلیسی شده‌اند و زون ژاسپروئید تشکیل شده است. گسترش این زون حدود 1000×2000 متر برآورد می‌شود. ژاسپروئید این منطقه بیشتر به رنگ سفید است و از آن در ساخت گلوله‌های سیلیسی استفاده می‌شود. در مسیر جاده طاهرآباد به کچه در زونهای گسلی و درزه- شکستگی‌ها، سنگهای کربناته سیلیسی شده و زون ژاسپروئید نیز تشکیل گردیده است. در صورت مشاهده ناهنجاری طلا در زون ژاسپروئید حاوی سولفید ضرورت دارد تا همه این آهک برای کانی سازی طلا در زونهای ژاسپروئید مورد اکتشاف قرار گیرند.

خاور کوه رحیمی

در بخش خاوری کوه رحیمی در مسیر جاده طاهر آباد - کچه زونهای دگرسانی سیلیسی، پروپلیتیک و بطور محدود سریسیتیک در منطقه‌ای با گسترش قابل توجه رخنمون دارد. سنگهای منطقه شامل ریولیت پورفیری، داسیت، آندزیت و انواع مونزونیت است. بخش قابل توجه دگرسانی توسط یک گسل با امتداد شمال خاوری - جنوب باختری کنترل می‌شود. زون سیلیسی حاوی آمیتیست است. کوارتز به حالت رگچه‌ای، رگه‌ای و جانشین در متن سنگ دیده می‌شود. آثار کار قدیمی در منطقه وجود دارد. آثار کانی سازی مس در برخی از مناطق نیز دیده می‌شود. با توجه به توده‌های نفوذی، تنوع دگرسانی، شدت و گسترش قابل توجه زونهای دگرسانی و آثار کانی سازی مس، عملیات اکتشافی برای کانی‌سازی Cu, Ag, Au, Mo پیشنهاد میشود.

جنوب کچه

در جنوب روستای کچه زونهای دگرسانی سریسیتیک، آرژیلیک و پروپلیتیک به همراه اکسیدهای آهن ثانویه و گاه پیریت در منطقه‌ای به وسعت 1×2 کیلومتر رخنمون دارد. مجموعه‌ای از سنگهای داسیتی و آندزیتی به سن ترسیر و توده‌های کوارتز مونزونیت در منطقه رخنمون دارند. توده‌های نفوذی نیز دگرسان شده‌اند. اکسیدهای آهن ثانویه تا ۲ درصد به حالت پراکنده در متن سنگ و رگچه‌ای مشاهده شد. کانی سازی مس به صورت کالکوپیریت، مالاکیت و سایر کانی‌های مس نیز در منطقه دیده شد. آثار کار قدیمی در چند نقطه مشخص است. با عنایت به توده‌های نفوذی

متنوع مونزونیتی، تنوع و گسترش زونهای دگرسانی، کانی سازی مس و اکسیدهای آهن ثانویه، این منطقه برای اکتشاف Cu, Au, Ag توصیه می‌شود.

کله کوه

در منطقه کله کوه انواع توده‌های مونزونیتی، کوارتز مونزونیت و دیوریتی رخمون دارند. این توده‌ها دارای بافت پورفیری بوده و به صورت استوکهای کوچک رخمون دارند. دگرسانی پروپیلیتیک مهمترین زون را شامل می‌شود و زون سریسیتیک بطور محدود مشاهده می‌شود. پیریت به صورت پراکنده در متن سنگ و پر کننده درزه‌ها تا ۳ درصد و کالکوپیریت به میزان کم حضور دارد. دربخش جنوبی کله کوه، سنگ آهک به اسکارن تبدیل گردیده است. منطقه کله کوه برای مواد معدنی Cu, Au, Ag دارای اهمیت اکتشافی است.

کوه سمند

در محدوده کوه سمند انواع سنگهای آتشفشانی داسیتی، ریوداسیت، آندزیت و رخمونهای کوچکی از توده‌های نفوذی مونزونیتی رخمون دارند. دگرسانی پروپلتیک و بطور محدود سیلیسی در این مناطق دیده می‌شود. این منطقه برای کانی سازی Au, Ag می‌تواند مورد مطالعه قرار گیرد. اولویت اکتشافی این منطقه از مناطق دیگر کمتر است.

بخش خاوری نقشه طاهر آباد

نواحی خاوری ابوالخازن

در منطقه‌ای واقع در ۱۰ کیلومتری خاور و شمال خاوری روستای ابوالخازن سنگهای آهکی به شدت سیلیسی شده‌اند. در بعضی نقاط حالتی از اسکارن دیده می‌شود. کانی سازی پیریت، کالکوپیریت و گالن درزونه‌های گسلی و درزه‌ها دیده می‌شود. کانی سازی در دو زون گسلی که دارای امتداد حدود خاوری- باختری بوده و عرض آنها به حدود ۲ متر می‌رسد، رخمون دارند. آثار کارقدیمی در این منطقه وجود دارد. به سمت شمال مجموعه‌ای از توده‌های نفوذی مونزونیتی و کوارتز مونزونیت که دگرسان شده‌اند، رخمون دارند. این منطقه برای اکتشاف مواد معدنی Cu, Au, Ag, Pb, Zn از اولویت ویژه‌ای برخوردار است.

شمال و خاور نیان

در این منطقه مجموعه‌ای از سنگهای آتشفشانی و توده‌های حدواسط که دارای دگرسانی سریسیتیک، آرژلیک، پروپیلیتیک و بطور محدود سیلیسی است دیده می‌شود. این منطقه برای مواد معدنی Cu, Au, Ag قابل اکتشاف و پیگیری است.

دگرگونی

دگرگونی در ورقه طاهر آباد، بیشتر مرتبط با فعالیت‌های ماگمایی است. در گوشه شمال خاور ورقه (روستای نیان) بخشهایی از سنگهای کربناته به مرمر تبدیل و بطور محدود اسکارنی شده است. محلولهای ماگمایی و گرمایی موجب دگرسان شدن سنگها شده که در بخش دگرسانی - کانی سازی مورد بحث و بررسی قرار گرفتند.

وضعیت ساختاری و تکامل زمین ساختی

از نظر ساختاری، ناحیه مورد مطالعه بر اساس تقسیم بندی علوی (۱۹۹۱) در بخش شمالی بلوک لوت از بلوکهای ایران مرکزی واقع شده بطوریکه توسط گسل نهبندان در خاور از کمر بند زمین ساختی خاور ایران، توسط گسل نایبند در باختر از بلوک طبس و توسط گسل بزرگ کویر، درونه، در شمال از ایالت زمین ساختی سبزوار جدا می‌شود. عناصر ساختاری منطقه را چین‌ها و گسلهائی تشکیل می‌دهند که هندسه به نسبت ساده‌ای دارند. گسلهائی منطقه بطور عمده در یک سامانه گسلهائی راستالغز (strike slip) و پلکانی یا نردبانی (enechlon) در دستگاه برشی ساده (simple shear) و رژیم کنیماتیکی همگرا شکل گرفته‌اند. گسل برشی اصلی (first order fault) و گسلهائی موازی با آن در میان سامانه یاد شده بطور عمده روند باختر، شمال باختری تا خاور، جنوب خاوری (بطور متوسط 85W - N80) داشته و مولفه اصلی حرکت آن راستالغز چپرو است.

در اثر جابجائی گسلهای برشی و گسلهای موازی با آن، سامانه گسلهای مرتبط با پهنه برشی بصورت شکستگی‌های مزدوج (P, P, R, R' conjugate) در دو سری گسل اصلی شکل گرفته بطوریکه در منطقه مورد مطالعه حداقل تا نسل سوم توسعه یافته‌اند و در برخی موارد در اثر پیشروی شکستگی‌های نسلهای مختلف در طی مراحل دگرشکلی، تشخیص نسل شکستگی‌ها را مشکل ساخته است. تکامل سامانه شکستگی Riedal موجب گسترش گسلهایی با حرکات گوناگون راستالغز راسترو (Dextral strike slip fault) و راستالغز چپرو (synstral strike slip fault) در میان قطعات گوناگون P, P, R, R' شده است.

در ناحیه طاهرآباد شکستگی‌های Riedal نسل اول (R) بطور عمده روند $N80 - 85E$ دارد و سازوکار عمده آنها راستالغز چپرو است. سطوح برشی مکمل (R') بطور عمده روند $N20 - 25E$ دارند و سازوکار آنها راستالغز راسترو است. این سامانه گسلی در منطقه جوانترین نسل است، آنچنان که در برخی موارد سبب جابجائی گسل برشی اصلی، مسبب آن و دیگر گسلها شده است. شکستگیهای برشی نوع (P) بطور عمده روند $N50 - 55W$ داشته و سازوکار راستالغز چپرو دارند.

از دیگر گسلهای منطقه می توان به گسل راندگی با مولفه راستالغز راسترو در شمال روستای ابوالخازن واقع در شمال خاوری منطقه اشاره نمود که سبب جایگیری واحدهای K_2^v, T^{d-a} در مقابل T^a شده است و سوی حرکتی از شمال خاور به سمت جنوب باختری دارد.

از گسلهای جوان و کواترنر منطقه می توان به گسلهای واقع در مرکز و شمال منطقه اشاره نمود که سبب قطع رسوبات کواترنر و تغییر شکل و جابجایی پادگانه‌های آبرفتی شده‌اند. از دیگر عناصر ساختاری می توان به چین خوردگی در منطقه اشاره نمود که بصورت چینهای ملایم و باز بصورت تاقدیس و ناودیس‌های پی در پی در کل منطقه در اثر فاز کوهزایی لارامید و جوانتر ایجاد شده است.

از نظر زمین ساختی در اواخر کرتاسه در اثر حرکات ناشی از فاز کوهزایی لارامید یک رژیم کینماتیکی بشدت همگرا در سرتاسر منطقه حاکم شده بگونه‌ای که در اثر آن ناحیه چین خورده و از آب خارج شده و پس از آن با یک وقفه رسوبگذاری کنگلومرای هم ارز کرمان شکل گرفته است.

با توجه به تجزیه‌های شیمیایی انجام شده و اطلاعات مندرج در گزارش شماره ۵۱ سازمان زمین شناسی و نیز ورقه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ جنوب سه چنگی و فردوس، ماهیت کلی سنگهای آتشفشانی این منطقه در سری کالک آلکان با پتاسیم بالا است که از نظر زمین ساختی می‌تواند مربوط به زونهای فرورانشی و یا مناطق درون صفحه ای باشد. هرچند جهت تعیین محیط زمین ساختی نیاز به مطالعات گسترده ای در کل بلوک لوت است، اما آنچه که در منطقه مشخص است سامانه گسلهای Riedal نقش موثری در جایگیری و هدایت سنگهای آتشفشانی داشته‌اند.

بازپسین رخداد چین خوردگی در ناحیه در فاصله زمانی میان پلیوسن- پلیستوسن روی داده و سبب چین خوردگی رسوبات و قطع رسوبگذاری در حوضه‌های رسوبی شده است؛ بطوریکه در برگه های اطراف سبب نهشته شدن کنگلومرای پلیوسن- پلیستوسن شده است. در حال حاضر نیز این همگرایی هنوز ادامه دارد بگونه‌ای که، تکاپوی گسلهای جوان و کواترنر که سبب قطع و جابجایی سیستم زهکشی تراسهای آبرفتی کواترنر شده، جملگی بیانگر فعالیت‌های جوان و نوزمین ساختی در منطقه است.