فصل اول: موقعیت، جغرافیا و زمین شناسي ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

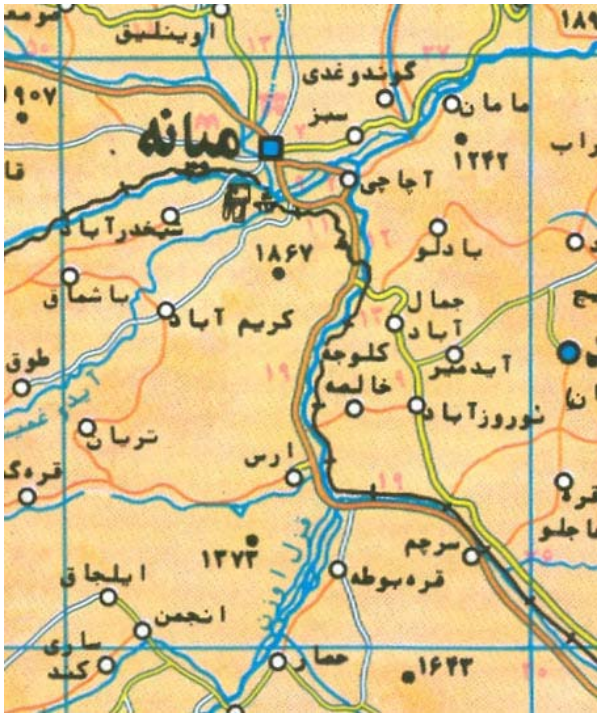
۱-۱ موقعیت و جغرافیاي ورقة میانه

ورقه یکصد هزارم میانه با مختصات جغرافیایی طول شرقی '۳۰ , °۴۷ تا °۴۸ و عرض شمالی °۳۷ تا '۳۰, °۳۷ در شمال غربی ایران قرار دارد.

از نظر ریخت شناسی منطقه مورد مطالعه را می توان به دو بخش عمده تقسیم کرد : ارتفاعات جنوبی و ارتفاعات شمالی. ارتفاعات جنوبی و بخشی از ارتفاعات شمالی نقشه را رسوبات مارنی، ماسه سنگی و کنگلومرایی تشکیل می دهد که به علت داشتن رخساره ی سست بیشتر در معرض فرسایش قرار گرفته و موفولوژی پست با دره های کم ژرفا و ملایم را ساخته است ولی ارتفاعات شمالی بیشتر از گدازه های آتش فشانی تشکیل شده که به علت مقاومت در برابر فرسایش توپوگرافی پر شیب و خشن با دره های تنگ و کم ژرفا را ساخته اند.

مهمترین رودخانه های این محدوده قزل اوزن، قرانقو، آیدوغموش، زنجان چای، شهر چای، قوری چای و گرمی رود است این رود خانه ها از ارتفاعات سهند، بزگوش و کردستان سر چشمه گرفته و پس از طی مسافتی طولانی در شرق میانه به هم می پیوندند و سپس با نام رودخانه قزل اوزن به سوی شمال جاری شده و به دریای خزر می ریزد. از نظر آب و هوا این منطقه دارای آب وهوای معتدل در تابستان و سرد در زمستان است

از راههای اصلی ارتباطی آن می توان جاده آسفالتهٔ تهران ـ زنجان ـ میانه نام برد. شکل ۱–۱ راههای دسترسی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ میانه را نشان می‌دهد.



شکل ۱–۱: راههای دسترسی در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه(مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰)

این ورقه شامل ۴ برگهٔ ۱:۵۰,۰۰۰ به نامهای آچاچی، رجعین، بولانلیق و میانه می باشد (شکل ۱–۲).

۲-۱: زمین شناسی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ میانه

محدوده مورد مطالعه قسمتی از آذربایجان را شامل می شود که دو شکستگی مهم (گسل سلطانیه- تبریز در شرق و گسل زرینه رود در غرب) مرز های آن را تشکیل می دهند این دو شکستگی باعث تقسیم بسیار مشخص رخساره‌ها در آذربایجان شده اند (افتخار نژاد ۱۹۷۵).

تقریبا بخش عمده ای از برونزد های منطقه را سنگهای ولکانیکی و رسوبی مربوط به سنوزوئیک تشکیل می دهند بنابراین از کنش فازهای کهن آگاهی در دست نیست به طور کلی می توان گفت که فلات آذربایجان از نظر ساختمانی با فعالیت شدید ولکانیکی در ترسیر مشخص می شود که این فعالیت از ائوسن تا کواترنر در پهنه گسترده‌ای از این منطقه نمایان است.

ولکانیک های ائوسن و الیگوسن با ترکیب آلکالن بیشترین گستره محدوده را تشکیل می دهند. بر اساس مطالعات انجام شده این ترکیب چهره شاخص کمربند ولکانیکی آذربایجان- البرز- قفقاز کوچک است وجود کانی آنالسیم به مقدار فراوان در داخل انواع سنگهای آتشفشانی سدیک از دیگر شواهد این ادعاست. در میوسن و پلیوسن سنگهای آتشفشانی و آذرآواری با ترکیب متوسط تا اسیدی به همراه رسوبات کم ژرفا که شامل رسوب‌های آواری و تبخیری است تشکیل شده است.

۱-۲-۱: چینه شناسی

چینه شناسی محدوده مورد مطالعه بر پایه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰میانه از قدیم به جدید شامل سازند ها و رخنمون های زیر است (نقشه ۲-۱).

-۱- پالئوزوئیک

پرمین

نهشته های مربوط به پرمین تنها در بخش کو چکی از بلندی های قافلانکوه که توسط گسل بالا آمده، برونز دارد و در قسمت پایین آن ضخامتی در حدود ۱۰۰ متر کوارتزیت و ماسه سنگ کوارتزیتی سفید رنگ همراه با دیاباز دیده می شود(سازند درود) که به طور همساز بر روی آهک های خاکستری و بلورین قابل مقایسه با سازند روته قرار گرفته است.

-۲- مزوزوئیک

تریاس

شامل دولومیت های چرت دار، زرد رنگ همراه با دولومیت های آهکی و سنگ آهک است که با ضخامتی حدود ۲۰۰ متر بر روی واحد پرمین قرار گرفته اند.

-۳- سنوزوئیک

ترسیر

تقریبا بخش عمده برونزدهای منطقه مورد بررسی را سنگ های آتشفشانی و رسوبی مربوط به زمان ترسیر تشکیل می دهد. این واحد را می توان به شرح زیر تقسیم نمود:

E^{vl}: این واحد بیشترین گسترش سنگهای ائوسن را در منطقه تشکیل می دهد و بیشتر شامل گدازه های مگاپورفیری با کانی های درشت پلاژیوکلاز است ضخامت این واحد به چند صد متر می رسد. در قسمت شرقی

نقشه واحد دارای لایه ها ی گسترده ای از لایه های توف و سنگهای پیروکلاستیک است که به صورت تناوبی با گدازه های مگاپورفیری قرار دارند(E^{t1}).

گدازه های واحد E^{v1} با نام های لاتیت پورفیری و تراکی آندزیت پورفیری معرفی شده و از نظر ژئوشیمیایی از نظر سیلیس تحت اشباع و گرایش آنها به سمت پتاسیک است. سن این مجموعه به ائوسن بالایی منسوب شده است.

E^{v2}: شامل جریانهای گدازه با بافت پورفیری ریز تا آفانتیک به رنگ خاکستری تیره تا سیاه با میان لایه های توف است نام آنها آندریت- بازالت معرفی شده است این واحد با ضخامت بیش از ۳۰۰ متر به طور هم ساز بر روی واحد E^{v1} قرار گرفته است.

E^{t2}: شامل مجموعه‌ای از توف ماسه ای نازک لایه خاکستری رنگ است که با ستبرای ۱۰۰ متر در کنار جاده میانه به طور همساز در بخش بالای واحدE^{v2} قرار گرفته است.

E^{vt}: تناوبی از گدازه های جریانی آندزیت- بازالت با لایه هایی از توف خاکستری و گاه بنفش است و با ضخامت چند صد متر و به طور همساز بر روی واحدE^{t2} ، E^{v2} قرار می گیرد.

E^{i}: این واحد شامل سنگهای آندریت تا تراکی آندزیت و در بخش های دارای تراکی آندزیت فوئیددار (تا تفریت) می‌باشد. این واحد با ضخامت ۱۰۰ متر به طور همساز بر روی واحد E^{vt} قرار گرفته و بالاترین واحد ائوسن است.

ائوسن ـ الیگوسن

EO^{r} کلیه ولکانیک‌های ائوسن در دو طرف رودخانه شهرچای و نیز شمال شرقی منطقه توسط یکسری سنگهای سفید رنگ با نام سنگ شناسی ریولیت تا ریوداسیت بیشتر به حالت گنبد و یا سیل قطع می شود سنگ ها اغلب دارای بافت پورفیری بوده. گاه به صورت بافت جریانی ایگنیمبریتی دیده می شود این واحد در شمال غربی منطقه گسترش زیادی دارند.

EO^{b}: این واحد در گوشه شمال شرقی منطقه در زیر واحد EO^{r} دیده می شود .از نظر سنگ شناسی بازالت آندزیتی است.

الیگومیوسن

OM^{b}: شامل گدازه ها ی الیوین بازالت با بافت پورفیری و گاه ریز دانه به رنگ خاکستری تیره است و گدازه های ریولیتی EO^{r} را قطع کرده اند.

OM^{d}: شامل گدازه های داسیتی و ریوداسیتی و پرلیت است که اغلب به به حالت گنبدی شکل واحد OM^{b} را قطع کرده اند. معادن پرلیت و کائولن منطقه در داخل این مجموعه قرار گرفته اند.

OM^{tr} : هم ارز واحد OM^{d} بوده و نام سنگ شناسی آن تراکی آندزیت معرفی شده است.

OM^{t}: در بخش زیرین واحد های OM^{d} وOM^{tr} اغلب لایه هایی از توف سفید رنگ به ضخامت ۵۰ تا ۱۰۰ متر دیده می شود که بر روی گدازه های OM^{b} نهشته شده اند.

OM^{c} : کنگلومرایی به رنگ قرمز تیره که همه قطعات آن را ولکانیک های ائوسن تشکیل می دهد و به طور نا همساز بر روی واحدهای ائوسن قرار گرفته است و به سمت بالا به تدریج به ماسه سنگ تبدیل می شود

میوسن

M_1^{1}: شامل آهک با ضخامت ۱۰۰ متر به طور همساز بر روی واحد OM^{c} قرار گرفته است دارای ماکروفسیل فراوان و محیط تشکیل کم ژرفا است.

M_1^{pc}: شامل سنگهای پیروکلاستیک، توف، توف برشی و لاهار است.

M_1^{tv}: تناوبی از گدازه های آندزیت، بازالت، و برش ولکانیکی با ضخامت بیش از ۲۰۰ متر در پیرامون رودخانه آیدوغموش گسترش دارد این واحد توسط دایک های فراوان از نوع پیروکسن بازالت قطع می شود.

M_1^{i}: شامل سنگ های تراکی آندزیت است که اغلب دارای بافت جریانی و در رودخانه آیدوغموش به طور همساز بر روی واحد M_1^{tv} قرار گرفته است.

M_1^{b}: شامل گدازه هایی با ترکیب آندزیت- بازالت همراه با یکسری برش ولکانیکی است و به طور همساز بر روی M_1^{i} جای گرفته است.

M_1^{d}: شامل سنگهای آندزیت کوارتز دار ، کوارتز آندزیت، آندزیت داسیتی در بالاترین بخش مجموعه M_1^{b} قرار گرفته است.

OM_1^{t2}: شامل توف اسیدی به رنگ سفید تا صورتی دارای کوارتز و قطعات سنگی بیگانه است که در شمال شرقی منطقه به طور همساز بر روی سنگ آهک(M_1l) قرار گرفته است و گویای یک مرحله فوران انفجاری است.

M_1^{g1}: شامل تناوبی از گچ و مارن خاکستری رنگ است که به طور همساز بر روی واحد OM_1^{t2} قرار گرفته اند همرا آنها لایه هایی از نمک نیز تشکیل شده است و بزرگترین معدن نمک منطقه(مامان) در این واحد قرارگرفته است.

M_1^{cb}: شامل کنگلومرا و برش ولکانیکی سبز که به طور همساز بر روی واحد M_1^{g1} قرار گرفته است. در بخش بالایی آن ضخامتی در حدود ۵۰ متر پامیس سفید نمایان است.

M_1^{g2}: این واحد در جنوب غربی در پایین ترین قسمت رسوب های میوسن تشکیل شده است و لیتولوژی آن گچ همراه با لایه های از مارن است.

M_1^{s}: شامل تناوب ماسه سنگ و مارن قرمز با درون لایه هایی از گچ است و با ضخامتی بیش از ۴۰۰ متر به طور همساز بر روی واحد M_1^{g2} قرار گرفته است.

M_1^{m}: شامل مارن خاکستری همراه با میان لایه هایی از ماسه سنگ و گچ است که به طور همساز بر روی واحد ماسه سنگی قرمز پایین M_1^{s} قرار گرفته است

M_1^{c}: شامل کنگلومرا با قطعات کاملا گرد که قطعات آن از ولکا نیک هایی از جنس ریولیت است این واحد به شکل عدسی مابین واحد های دیگر میوسن قرار گرفته است.

M_1^{ms}: شامل تناوب رنگارنگ به رنگ خاکستری با میان لایه هایی ماسه سنگی است که به طور همساز در بالاترین بخش M_1^{m} جای گرفته است.

M_2^{m}: شامل مارن‌های خاکستری و قرمز همراه با لایه هایی از ماسه سنگ و کنگلومرا و سیلت و گچ است که در شرق رودخانه قزل اوزن به چشم می خورد.

پلیوسن

Pl^{c}: شامل کنگلومرایی با قلوه هایی از جنس گدازه هایی به سن مختلف ائوسن، الیگو سن و میوسن و کاملا گرد شده است.

P_l^m: شامل مارن، رس به رنگ قهوه ای با درون لایه هایی از ماسه سنگ، کنگلومرا و کمی ژیپس و نیـز آهکهـای آب شیرین است.

P_1^l: شامل سنگ آهک آب شیرین به ضخامت ۲۰ متر که در بالاترین بخش رسوب های پلیوسن قرار دارد

PLQ^t: شامل مجموعه ای از سنگهای پیروکلاستیک و توف های سفید رنگ است.

PLQ^b: شامل گدازه های الیوین بازالت که به حالت های افقی رسوبات میوسن را می پوشاند و در شرق منطقـه در شمال روستای سرچم به شکل گنبدی رسوبات پلیوسن را قطع کرده است.

-۴- رسوبات کواترنر

Q^{t1}: پادگانه های آبرفتی کهن شامل تراسهای قدیمی است که بـه صـورت افقـی روی واحـد هـای مختلـف قـرار می‌گیرد و جنس آن کنگلومرایی با سیمان سست از جنس رس و ماسه است و گسترش آن در کنـار رودخانـه هـای بزرگ است.

Q^f: شامل رسوبات مخروط افکنه است که در دامنه ارتفاعات به شکل باد بزن تشکیل شده است.

Q^{tr}: شامل سنگ های آهکی متخلخل آب شیرین است که در محیط دریاچه آب شیرین تشکیل شده است.

Q^{t2}: تراس های جوان، زمین های کشاورزی و باغها را شامل می شود.

Q^{al}: نهشته هایی که امروزه از فروپاشی واحد های مختلف و ته نشست آنها در بستر رودخانه تشکیل می شود.

Q^l: از محدوده واریزه ها و زمین لغزش ها که بیشتر در اثر نفوذ آب به درون واحد های سـست صـورت مـی گیـرد تشکیل شده است.

-۵- سنگهای آذرین

توده های نفوذی متعلق به الیگوسن در محدوده نقشه میانه گسترش چندانی نـدارد ولـی بـه سـمت محـدوده هـای مجاور، این توده ها در سطح گسترده‌ای ولکانیک های ائوسن را قطع کرده اند و باعـث دگرسـانی شـدید سـنگهای قدیمی شده اند.

-۶- زمین شناسی اقتصادی

مواد معدنی و نشانه ها و اثرات بعضی کانی در گستره محدوده مورد مطالعه به شرح زیر است:

الف: منابع فلزی

مس

در جنوب رودخانه قرانقو در داخل گدازه های آندزیت های پورفیری ائوسن کانی سازی صورت گرفته است در شمال غرب روستای شیخ در آباد رگه مس به حالت خالص (native copper) به ضـخامت ۲ سـانتی متـر تـشکیل شـده است.

ب: منابع غیر فلزی

پرلیت

در داخل گدازه های داسیتی واحد OM^d به دلیل شرایط خاص در زمان سرد شدن، پرلیت تـشکیل شـده اسـت. کـه بزرگترین آنها معدن پرلیت شیرین بلاغ است که هم اکنون مورد بهره برداری قرار می گیرد.

کائولن

واحد OM^d و ریولیت ها در سطح گسترده ای تحت تاثیر دگرسانی به کائولینیت تبدیل شده است.

نمک طعام

در داخل واحد M_1^{g1} ما بین رسوبات مارنی تشکیل شده است و بزرگترین ذخیره را که حاصل آن معدن مامان است به وجو دآورده است. علاوه بر آن در جنوب غرب روستای شکر بلاغی در داخل واحد M_1^{1} نمک در مقدار قابل توجه وجود دارد.

گچ

در داخل مارن و ماسه سنگ های میوسن M_1^{g1} و M_1^{g2} ذخایر گچ دیده می شود(معدن بدلو- بالش کندی)

پوکه

ذخایر از این ماده در در داخل واحد M_1^{pu} تشکیل شده است.

منابع آهک

سنگ آهک ریفی قم در سطح به نسبت وسیعی می تواند نیاز آهکی منطقه را تامین کند. در چند نقطه این سنگ آهکها مورد استفاده قرار می گیرد (معدن وردوق).

شن و ماسه

در بستر رودخانه های عریض منطقه منابع بزرگی از این مواد یافت می شود.

ʎ

فصل دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی ـ کانی‌سنگین در ورقه میانه

۲-۱ مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی ـ کانی‌سنگین در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ تحت عنوان اکتشافات ناحیه‌ای نقش ویژه و ارزنده‌ای را در تعیین مناطق امیدبخش معدنی ایفاء می‌نماید. در تعیین مناطق امیدبخش، تمامی مراحل کار شامل طراحی مناسب و منطقی، نمونه‌برداری دقیق، آماده‌سازی، روش آنالیز کارساز با حد خطای مجاز، داده‌پردازی مناسب انجام شده بر روی نتایج آنالیزها و سرانجام تعبیر و تفسیر داده‌ها نقش اساسی و پایداری را بر عهده دارند.

در این راستا در ورقهٔ میانه جهت طراحی مناسب محل نمونه‌برداری، از نقشه های توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰، نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استفاده گردیده است.

نمونه برداری در این ورقه به تعداد ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای با الک ۸۰- مش صورت گرفته که بعد از کد گذاری در سازمان زمین شناسی آماده سازی شدند.

آنالیز نمونه ها در شرکت توسعه علوم زمین برای ۴۳ عنصر Pb, Ba, Hg, Sb, Sb, Ag, Au Cr, V, Fe, Ce, Tl, Sc, Al, La, Cs, Nb, Te, Rb, Th, Y, U, Be, W, Sn, Mo, Bi, Cu ,Cd, Zn Li ,Na, K, Mg, Ca, P, S, Zr, Sr , Co, Mn, Ti, Ni, انجام گرفته است. جهت بررسی دقت آنالیز نمونه ها تعداد ۳۰ نمونهٔ تکراری به آزمایشگاه ارسال شد که نتایج آنها با توجه به نمودارهای کنترل خطا برای عناصر مختلف (در پیوست) و کنترل صحرایی نمونه‌های ناهنجار، از دقت و صحت بالای برخوردار هستند.

در ورقهٔ میانه روش جدایش ناهنجاریهای ژئوشیمی با استفاده از روش نمودار احتمال و تجربی بوده است. در این راستا از نرم افزارهای Statgraph و Spss استفاده شده است. در استفاده از روش نمودار احتمال، شکست منحنی و انفصال آنها برای جدایش ناهنجاریها بکار رفته است که در این راستا از لگاریتم داده‌ها و برای بعضی عناصر از داده‌های خام استفاده شده است. انفصال در نمودار احتمال ممکن است به این دلایل باشد که مقادیر عنصر مورد نظر اصلاً در آن ردیف داده‌ها (مرز انفصال) وجود ندارد و یا نمونه برداری به اندازه کافی نبوده است. خطوط شکست نیز ممکن است مرز جدایش جوامع سنگی مختلف و یا جوامع سنگی با جامعهٔ ناهنجاری باشد.

معمولاً بین خطوط شکست در جوامع مختلف، حالت بینابین و تغییرات تدریجی وجود دارد. بطور کلی نمودار توزیع احتمال روش بسیار متداولی در آنالیزهای تک متغیره بوده و توسط

این نمودار می‌توان نرمال یا غیر نرمال بودن داده‌ها، تعداد جوامع محتمل در داده‌ها و در صورت وجود جامعهٔ ناهنجار، مرز آن را با زمینه کلی مشخص کرد.

نمودارهای دیگری که به ما کمک می کنند تا توزیع یک متغیر رابررسی کنیم نمودارهای جعبه‌ای (Box Plot) و هیستوگرام می باشند. نمودار جعبه‌ای به طور همزمان میانه، دامنه بین چارکی و کوچکترین و بزرگترین مقادیر را برای یک گروه نمایش می دهد.

یک نمودار جعبه‌ای فشرده‌تر از یک هیستوگرام است و به همان مقدار جزئیات را نمایش نمی‌دهد. برای مثال نمی‌تواند نشان دهد که آیا توزیع، یک قله دارد یا آیا فواصلی وجود دارد که مقادیری در آن فاصله وجود نداشته باشد.

نمودار جعبه‌ای علاوه بر نمایش شکل توزیع داده‌ها از جنبه نمایش مقادیر خاج از ردیف (Outlier) نیز می‌تواند حائز اهمیت باشد. مقادیر خارج از ردیف داده‌هایی هستند که با بقیه داده‌ها همسو نیستند. این داده‌ها همیشه وجود ندارد و اگر هم وجود داشته باشند ممکن است در نتیجهٔ آلودگیهای صنعتی، اشتباه در مراحل انجام کار و یا واقعاً ناهنجاری باشند.

ضریب همبستگی بکار رفته بر روی داده‌های ناحیهٔ مورد مطالعه جهت شناختن ارتباط ژنتیکی متقابل موجود بین عناصر مختلف (پاراژنز ژئوشیمیایی) به روش اسپیرمن می باشد که این ضریب برای هر عنصر با عناصر دیگر دربخشهای مربوط به صورت جداول ارائه شده است. جهت بدست آوردن ضریب همبستگی اسپیرمن از داده‌های خام و بدون حذف داده‌های پرت (outlier) استفاده شده است. حذف داده‌های پرت، بهتر است در صورت وجود آلودگیهای صنعتی در منطقه، اشتباه در کار و یا خیلی پرت ومشکوک بودن داده‌ها انجام شود.

در تجزیه و تحلیل عاملی بعد از بدست آوردن تعداد عاملها و جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، با توجه به حائز اهمیت بودن فاکتور ۲ تنها به توصیف آن پرداخته شده است.

در ورقهٔ میانه تعداد ۱۸۲ نمونه کانی‌سنگین برداشت شده است که مطالعه و بررسی آنها منجر به معرفی ناهنجاریهای طلا، کانیهای مس، کانیهای سرب، و... گردید. این نتایج در بعضی موارد با نتایج ژئوشیمیایی انطباق نشان نمی‌دهد که این امر نشان از لزوم استفاده همزمان دو روش در اکتشافات رسوب آبراهه‌ای به‌خصوص در مقیاس ناحیه‌ای دارد. در این بخش به شرح مختصر نتایج دو روش مذکور پرداخته می‌شود.

در ورقه مورد مطالعه برای جلوگیری از حجیم شدن گزارش سعی شده تا به تشریح ناهنجاریهای عناصر با اهمیت‌تر (مثل طلا، مس، آرسنیک و...) پرداخته شود و پراکندگی عناصری مثل کروم، نیکل، سدیم و... به صورت نقشه‌های پراکندگی در پیوست آورده شده است.

جهت نمایش ناهنجاریها ژئوشیمیایی از نقشهٔ نمادین (Symbol Map) استفاده گردیده است. جهت این امر از دایره‌های با اندازه و رنگهای مختلف استفاده گردیده است.

نمونه‌های ناهنجار کانی‌سنگین نیز به صورت علامت ستاره هم‌سایز همراه با نقشه‌های ناهنجاری ژئوشیمی آورده شده است. توصیف نمونه‌های مذکور به‌طور مختصر به صورت جدول ارائه شده است.

۲-۲ ناهنجاري‌هاي عنصر طلا در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم میانه در بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای مقدار عنصر طلا از کمتر از ۱ میلی‌گرم در تن تا حداکثر۸۸ میلی‌گرم در تن تغییر می‌کند و در این بررسی بیشترین مقدار طلا مربوط به نمونه‌های Mia-42، Mia-111، Mia-112، Mia-323 و نمونه Mia-41 می باشند (جدول ۱-۲). بقیه نمونه‌ها دارای مقادیر کمتر از ۹ میلی‌گرم در تن طلا را دارا هستند (نقشهٔ۱-۲). همانطور که در نقشه مشاهده می شود ناهنجاریهای با اهمیت از نظر موقعیت در غرب میانه و جنوب روستای آقورن واقع شده و از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار هستند. بررسی‌های ژئوشیمیایی در محدوده مذکور علاوه بر طلا، آنومالی‌های با اهمیتی از عناصر مس، مولیبدن، تنگستن، آرسنیک، آنتیموان، بریلیم و پتاسم نشان داده است. وجود آنومالی با اهمیت پتاسم در این محدوده ناشی از آلتراسیون وسیع آرژیلیتی و کائولنیتی می‌باشد. از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده در این محدوده شامل تناوب توف و گدازهای جریانی با ترکیب آندزیت ـ بازالت و تراکی آندزیت آنالسیم دار با سن ائوسن، ریولیت و ایگنمبریت با سن الیگوسن وداسیت و ریوداسیت با سن میوسن می‌باشد. گسله های با راستاهای شمال شرق ـ جنوب غرب و همچنین گسله با راستای شمال غرب ـ جنوب شرق این واحدها را قطع کرده است.

جدول ۱-۲ : مفادیر بالاي عنصر طلا در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Au(ppb)	عناصرهمراه(ppm)	سنگ بالادست
۱	Mia-42	723544**E** 4139612**N**	88	Cu(77), Pb(34), Zn(76), Ag(0.43),Sb(3), As(39)	E^{vt} , EO^{r}
۲	Mia-112	725167**E** 4143079**N**	46	Cu(92), Pb(33), Zn(86), Ag(0.6),Sb(3), Sb(42)	E^{1} , OM^{d}
۳	Mia-111	725177**E** 4142632**N**	45	Cu(102), Pb(40), Zn(81), Ag(0.4),Sb(6), Sb(59)	E^{1} , E^{vt}
۴	Mia-323	725310**E** 4142586**N**	42	Cu(105), Pb(36), Zn(93), Ag(0.7),Sb(4), Sb(43)	E^{1} , E^{vt} ,OM^{d}
۵	Mia-41	723870**E** 4139964**N**	38	Cu(96), Pb(31), Zn(69), Ag(0.36),Sb(3), Sb(30)	E^{vt} , EO^{r}

از نمونه‌های مذکور تنها نمونه Mia-323 علاوه بر نمونه ژئوشیمی رسوب‌آبراهه‌ای حاوی نمونه کانی سنگین نیز می باشد که کانه طلا و کانه‌های با اهمیت دیگر در آن مشاهده نگردیده است.

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسی‌های کانی‌های سنگین از تعداد ۱۸۲ نمونه برداشت شده، ۸ نمونه حاوی طلا می‌باشد (نقشهٔ ۱-۲). نمونه‌های طلادار در این بررسی با نمونه‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای هیچگونه انطباقی نشان نمی‌دهند که نشان از اهمیت استفادهٔ همزمان از دو

روش مذکور در این بررسی‌ها می‌باشد. شرح مختصر نمونه‌های حاوی کانی طلا در نمونه‌های کانی سنگین در جدول ۲-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۲ : نمونه‌هاي حاوي كانه طلا و مقدار Au در آنها(80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Au(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-4	738802**E** 4147989**N**	3	Q^{al}
۲	Mia-33	723687**E** 4151186**N**	4	E^{t1} , E^{v1} , EO^{d}
۳	Mia-104	725323**E** 4139618**N**	4	E^{1} , E^{v2} , OM^{b} , $M1^{pc}$
۴	Mia-120	724493**E** 4151658**N**	3	E^{t1} , EO^{r} , Pl^{c}
۵	Mia-330	733882**E** 4151827**N**	4	Q^{a1}
۶	Mia-335	736809**E** 4149750**N**	2	Q^{a1}
۷	Mia-569	749993**E** 4136351**N**	2	EO^{r} , E^{t1} , E^{v1}
۸	Mia-628	753598E 4131807N	2	E^{v1} , Pl^{c}

در نمونه‌های مذکور، نمونه Mia-335 حاوی ۶ ذره طلا و بقیه نمونه‌ها حاوی ۱ ذره طلا می‌باشند. همچنین در این نمونه‌ها، نمونه Mia-330 حاوی ۱ ذره مالاکیت و بقیه نمونه‌ها فاقد کانی‌های با اهمیت می‌باشند.

شکل۱-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر طلا و جدول ۳-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقه آوج نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر طلا بیشترین همبستگی مثبت را با عنصر مس نشان می‌دهد.

۲-۳ ناهنجاري‌هاي عنصر مس در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه میانه مقدار عنصر مس از ۹ تا حداکثر ۲۰۳ گرم در تن تغییر می‌کند. در بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای بیشتر آنومالی‌های با اهمیت مس در محدوده اطراف رودخانه قرانقوچای واقع در بین بخش شمالی روستای شیخدرآباد و بخش جنوبی روستای آقورن (غرب میانه) تمرکز دارند. نمونه‌های با آنومالی کم اهمیت‌تر در اطراف رودخانه شهرچای و چند محدوده دیگر پراکنده هستند (نقشه ۲-۲). شرح مختصر نمونه‌های با مقادیر با اهمیت‌تر مس در جدول ۴-۲ آورده شده است.

جدول ۴-۲ : مقادیر بالاي عنصر مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Cu(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-219	729887**E** 4141995**N**	204	Au(2), Pb(44), Zn(145), Mo(11),Sb(3), As(39)	Q^{t1} , $M1^{d}$, E^{v2}
۲	Mia-98	724825**E** 4128728**N**	165	Au(2), Pb(30), Zn(79), Mo(1.3),Sb(3), Sb(42),	$P1^{c}$
۳	Mia-121	726299**E** 4152385**N**	144	Au(4), Pb(35), Zn(87), Mo(6),Sb(6), As(59)	E^{v1} , $P1^{c}$
۴	Mia-118	726087**E** 4145699**N**	143	Au(2), Pb(35), Zn(74), Mo(1.6),Sb(4), As(43)	E^{vz}
۵	Mia-220	730077**E** 4142797**N**	129	Au(3), Pb(69), Zn(192), Mo(11.9),Sb(3), As(30)	E^{1} , PlQ^{b} , PlQ^{t}
۶	Mia-136.1	728667**E** 4141632**N**	128	Au(4), Pb(35), Zn(78), Mo(1.9),Sb(3), As(30)	E^{v2}
۷	Mia-238	731767**E** 4143279**N**	121	Au(3), Pb(43), Zn(98), Mo(2),Sb(3), As(30)	E^{v2} , E^{v1}

از نمونه‌های مذکور تنها نمونه Mia-220 علاوه بر نمونه ژئوشیمی رسوب‌آبراهه‌ای حاوی نمونه کانی سنگین نیز می باشد که کانیهای مس و کانه‌های با اهمیت دیگر در آن مشاهده نگردیده است.

در محدوده اطراف رودخانه قرانقو چای همانطور که اشاره شد حاوی آنومالی بااهمیتی از طلا و عناصر مولیبدن، تنگستن، آرسنیک، آنتیموان، بریلیم و پتاسم می باشد. در این محدوده مقادیر بالای مس بیشتر در بخش شرقی محدوده (شمال شیخدرآباد) و مقادیر بالای طلا بیشتر در بخش غربی محدوده(جنوب آقورن) واقع شده است.

از نظر زمین‌شناسی محدوده حاوی آنومالی شامل واحدهای ولکانیک ائوسن، الیگوسن و میوسن با لیتولوژی تراکی‌آندزیت، داسیت، ریوداسیت، ریولیت، ایگنمبریت و توف‌های اسیدی می‌باشد.

محدوده دیگر حاوی آنومالی مس در پیرامون رودخانه‌های شهر چای بخصوص در حوضه های مربوط به بخش شمالی آن (پیرامون جاده میانه ـ تبریز) و قوری چای متمرکز می‌باشد که بخشی از رسوب خود را از حوضه‌های جنوبی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ قره‌چمن منشاء گرفته‌اند.

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسی‌های کانیهای سنگین، از تعداد ۱۸۲ نمونهٔ برداشت شده ۲۹ نمونه حاوی مالاکیت و نمونه به شماره Mia-16 حاوی مس طبیعی می‌باشد(جدول ۵-۲).

جدول ۵-۲ : نمونه‌هاي حاوي کاني مس و مقدار Cu در آنها (80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Cu(ppm)	سنگ بالادست
۱	Mia-16	738585E 4124431N	23	Q^{al}, Pl^{c}
۲	Mia-23	738894E 4111319N	25	ml^{m}
۳	Mia-25	739048E 4106643N	25	ml^{m}, ml^{s}, ml^{g2}
۴	Mia-46	722671E 4138509N	58	E^{1}, E^{v2}, ml^{pc}
۵	Mia-106	724466E 4140307N	46	$EO^{r}, E^{1}, E^{vt}, E^{v2}$
۶	Mia-115	724297E 4143504N	91	E^{vt}, E^{v2}, Q^{t1}
۷	Mia-124	726700E 4151765N	92	E^{v1}, E^{v2}
۸	Mia-130	728158E 4144881N	55	Pl^{c}, OM^{d}, E^{1}
۹	Mia-136	728618E 4142102N	41	E^{1}, EO^{r}, OM^{d}
۱۰	Mia-141	727208E 4140710N	53	$EO^{r}, Ml^{t1}, E^{1}, OM^{b}$
۱۱	Mia-197	730916E 4112629N	21	$Ml^{m}, Ml^{s}, Ml^{g2}, Ml^{c}, Ml^{m}$
۱۲	Mia-282	735320E 4111500N	19	$ml^{g2}, Ml^{s}, Ml^{m}, Ml^{ms}$
۱۳	Mia-289	735241E 4123152N	25	Pl^{c}
۱۴	Mia-313	728058E 4141073N	42	Pl^{m}
۱۵	Mia-323	725310E 4142586N	105	Pl^{c}
۱۶	Mia-377	741393E 4099362N	17	Ml^{m}, Ml^{s}, Ml^{g2}
۱۷	Mia-379	741544E 4103029N	21	Ml^{s}, Ml^{m}
۱۸	Mia-381	741577E 4103196N	26	Ml^{s}, Ml^{g2}, Ml^{m}
۱۹	Mia-472	743820E 4101977N	25	Ml^{m}, Pl^{c}, Ml^{s}
۳۰	Mia-490	745355E 4128373N	44	$M2^{m}$
۲۱	Mia-505	746342E 4144300N	36	Ml^{b}
۲۲	Mia-523	745923E 4122643N	17	Pl^{m}
۲۳	Mia-552	748761E 4142055N	52	E^{v1}

ادامه جدول ۵-۲ : نمونه‌هاي حاوي كاني مس و مقدار Cu در آنها (80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Cu(ppm)	سنگ بالادست
۲۴	Mia-562	749282**E** 4147239**N**	32	Pl^{m}
۲۵	Mia-563	749625**E** 4145455**N**	54	Q^{F} , E^{v1}
۲۵	Mia-563	749625**E** 4145455**N**	54	Q^{F} , E^{v1}
۲۶	Mia-566	749568**E** 4139537**N**	85	E^{v1}
۲۷	Mia-570	749442**E** 4135618**N**	51	EO^{r} , E^{b} , E^{vt}
۲۸	Mia-660	755187**E** 4148440**N**	38	OM^{c} , OM^{g1}
۲۹	Mia-661	755671**E** 4148994**N**	54	OM^{c} , OM^{g1}
۳۰	Mia-766	761147**E** 4107292**N**	18	Q^{t2} , Pl^{c}

نمونه Mia-16 حاوی مس طبیعی (۱ ذره) و بقیه نمونه‌ها حاوی مالاکیت می باشند. مقدار مالاکیت در بخش NM کانی سنگین در نمونه Mia-523 برابر با ۰,۰۲۵ ، نمونه‌های Mia-313 و Mia-661 برابر با ۰,۰۲ و بقیه نمونه‌ها نیز ۰,۰۱ گزارش شده است (نقشه۲-۲). اکثر نمونه‌ها همانطور که در نقشه مشاهده می‌شود با ناهنجاریهای ژئوشیمی انطباق نشان نمی‌دهند.

شکل۲-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر مس و جدول ۶-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر مس بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر تنگستن، بریلیم، کبالت، آنتیموان، سرب و روی، مولیبدن، طلا و نقره نشان می‌دهد..

۲-۴ ناهنجاري‌های عنصر سرب در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقهٔ یکصدهزارم میانه، در بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای مقدار عنصر سرب از حداقل ۹,۶ گرم در تن تا حداکثر ۱۷۲,۳ گرم در تن در نمونه Mia-202 تغییر می‌کند. ناهنجاری‌های این عنصر در هر چهار برگه میانه، آچاچی، رجعین و بولانلیق پراکنده است (نقشه ۳-۲). شرح مختصر نمونه‌های با مقادیر با اهمیت‌تر سرب در جدول ۷-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۷ : مقادیر بالاي عنصر سرب در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Pb(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-202	729772**E** 4117259**N**	172	Au(1), Cu(31), Zn(116), Ag(0.2),Sb(2), As(14)	Ml^{S} , Ml^{B2} , Ml^{C} , Ml^{m} , Mz^{c}
۲	Mia-179	728394**E** 4103197**N**	153	Au(2), Cu(23), Zn(97), Ag(0.3),Sb(2), As(15),	$P1^{m}$, Pl^{c}
۳	Mia-782	761874**E** 4151647**N**	120	Au(2), Cu(25), Zn(98), Ag(0.6),Sb(2), As(19)	Ml^{g2} , Ml^{S} , Ml^{m}
۴	Mia-218	730182**E** 4142148**N**	119	Au(1), Cu(111), Zn(130), Ag(0.2),Sb(2), As(51)	E^{v2} , Q^{t1} , $M1^{d}$, Pl^{c}
۵	Mia-235	731603**E** 4150991**N**	106	Au(3), Cu(61), Zn(105), Ag(0.2),Sb(2), As(12)	E^{v2} , EQ^{r}
۶	Mia-790	762298**E** 4150620**N**	105	Au(1), Cu(25), Zn(114), Ag(0.6),Sb(1), As(21)	$M2^{c}$, $M1^{l}$, EO^{r}

از نمونه‌های مذکور تنها نمونه Mia-235 علاوه بر نمونه ژئوشیمی رسوب‌آبراهه‌ای حاوی نمونه کانی سنگین نیز می باشد که کانیهای سرب و کانه‌های با اهمیت دیگر در آن مشاهده نگردیده است.

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسیهای کانیهای سنگین، از تعداد ۱۸۲ نمونهٔ برداشت شده، ۱۱ نمونه حاوی کانیهای سرب (سرب طبیعی، گالن و میمتیت) می‌باشد (جدول ۸-۲). این نمونه‌ها با نتایج با اهمیت ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای انطباق و همپوشانی نشان نمی‌دهند.

جدول ۲-۸ : نمونه‌هاي حاوي كاني سرب و مقدار Pb در آنها(80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Pb(ppm)	سنگ بالادست
۱	Mia-64	723021**E** 4117551**N**	31	$M1^{m}$, $M2^{c}$, Pl^{c}
۲	Mia-107	725594**E** 4140613**N**	37	EO^{r} , E^{1} , E^{vt}
۳	Mia-456	743636**E** 4120810**N**	24	Pl^{m} , Pl^{c} ,1
۴	Mia-543	748257**E** 4129663**N**	41	E^{vt} , Ml^{b} , Ml^{cb} , Ml^{pu} , $M2^{c}$
۵	Mia-569	749993**E** 4136351**N**	34	EO^{r} , E^{t1} , E^{v1}

ادامه جدول ۸-۲ : نمونه‌هاي حاوي كاني سرب و مقدار Pb در آنها(80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Pb(ppm)	سنگ بالادست
۶	Mia-570	749442**E** 4135618**N**	30	EO^{r} , E^{b} , E^{vt}
۷	Mia-668	758240**E** 4152442**N**	30	Q^{al}
۸	Mia-720	758759**E** 4138097**N**	26	E^{v1} , OM^{c}, Ml^{1}
۹	Mia-727	758723**E** 4152018**N**	32	Pl^{c}
۱۰	Mia-730	760873**E** 4153328**N**	39	Q^{F} , Pl^{c}
۱۱	Mia-766	761147**E** 4107292**N**	21	Q^{tz} , Pl^{c}

شکل۳-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر سرب را و جدول ۹-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر سرب بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر روی، تنگستن، کبالت، اورانیم، تیتانیم و کادمیم، و ... نشان می‌دهد.

۲-۵ ناهنجاري‌هاي عنصر روي در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم عنصر روی از ۲۵ تا حداکثر ۳۳۴ گرم در تن درنمونـه MI-289.1 تغییـر می کند ناهنجاریهای روی در این ورقه در هر چهار برگـه میانـه، آچـاچی، رجعـین و بولانلیـق پراکنده است (نقشهٔ۴-۲). نمونه‌هـای حـاوی مقـادیر بـالای روی در جـدول ۱۰-۲ آورده شـده است.

جدول ۱۰-۲ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر روي در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Zn(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-289.1	735264**E** 4123365**N**	334	Au(2), Cu(23), Pb(31), Ag(0.2),Sb(2), As(34)	Pl^{c}
۲	Mia-99	725238**E** 4130531**N**	327	Au(2), Cu(30), Pb(36), Ag(0.5),Sb(3), As(118),	Pl^{c}
۳	Mia-6	738819**E** 4142237**N**	321	Au(3), Cu(52), Pb(53), Ag(0.2),Sb(7), As(23)	Q^{al}
۴	Mia-216	730035**E** 4136485**N**	304	Au(1), Cu(27), Pb(95), Ag(0.3),Sb(2), As(12)	Ml^{1}
۵	Mia-618	753301**E** 4142071**N**	288	Au(5), Cu(34), Pb(28), Ag(0.2),Sb(2), As(34)	TR,Pr
۶	Mia-277	733725**E** 4100757**N**	239	Au(1), Cu(25), Pb(114), Ag(0.6),Sb(1), As(21)	Pl^{c}
۷	Mia-156	727022**E** 4131463**N**	211	Au(2), Cu(15), Pb(100), Ag(0.7),Sb(3), As(37)	Pl^{c}
۸	Mia-214	729394**E** 4134070**N**	207	Au(7), Cu(50), Pb(197), Ag(0.3),Sb(2), As(11)	Q^{al}
۹	Mia-270	732049**E** 4106629**N**	206	Au(1), Cu(31), Pb(116), Ag(0.2),Sb(2), As(14)	Ml^{1}

در بررسی‌های کانی سنگین کانی روی گزارش نشده است.

شکل۴-۲ نمودارهای جعبـه‌ای، احتمـال و هیـستوگرام عنـصر روی و جـدول ۱۱-۲ ضـریب همبـستگی (اسـپیرمن) ایـن عنـصر را بـا سـایر عناصـر بـرای ۸۴۰ نمونـه ژئوشـیمی رسـوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصر روی بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر کبالت، تیتانیم، سرب، اورانیم، تنگستن و... دارد.

۲-۶ ناهنجاري‌های عنصر آرسنيك در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم میانه مقدار عنصر آرسنیک از ۱/۵ تا حداکثر ۱۷۴ گرم د رتن در نمونـه Mia-671 تغییر می کند. در این ورقه ناهنجاری های عنصر آرسنیک در هر چهـار برگـه میانـه، آچاچی، رجعین وبولانلیق پراکنده است اما ناهنجاری‌های مهم آن در برگه‌های میانه و آچـاچی بخصوص در پیرامون رودخانه قرانقوچای واقع در غرب میانه متمرکز مـی‌باشـد (نقـشهٔ۵-۲). در پیرامون قرانقوچای عناصر آرسنیک، مس، طلا، مولیبدن، تنگـستن و بـریلیم نیـز ناهنجـاری نشان داده است. نمونه‌های حاوی مقادیر بالای آرسنیک در جدول ۱۲-۲ آورده شده است

جدول ۱۲-۲ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر آرسنيك در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	As(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-671	757151**E** 4146792**N**	174	Au(3), Cu(42), Pb(168), Ag(0.45),Ba(477), Sb(4)	$M1^{g1}$
۲	Mia-99	725238**E** 4130531**N**	118	Au(2), Cu(30), Pb(54), Ag(0.58),Ba(764), Sb(3),	Pl^{c}
۳	Mia-140	727967**E** 4140966**N**	104	Au(1), Cu(104), Pb(183), Ag(0.27),Ba(844), Sb(2)	E^{v2}, Ml^{t1}
۴	Mia-136	728618**E** 4142102**N**	83	Au(2), Cu(41), Pb(127), Ag(0.2),Ba(614), Sb(4)	$E^{1}, EQ^{r}, OM^{d}, Pl^{c}$
۵	Mia-139	727044**E** 4141338**N**	80	Au(2), Cu(32), Pb(131), Ag(0.2),Ba(481), Sb(7)	$OM^{d}, M1^{d}$

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسی‌های کانیهای سنگین، در هیچ نمونه‌ای کانیهـای آرسـنیک دار گزارش نشده است.

شکل ۵-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر آرسنیک و جدول ۱۳-۲ ضـریب همبـستگی (اسـپیرمن) ایـن عنـصر را بـا سـایر عناصـر بـرای ۸۴۰ نمونـه ژئوشـیمی رسـوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اسـاس جـدول ضـریب همبـستگی، عنـصر آرسـنیک بیشترین همبستگی مثبت را به ترتیـب بـا عناصـر تنگـستن، آنتیمـوان، بـریلیم و کبالـت نـشان می‌دهد.

۲-۷ ناهنجاري‌هاي عنصر آنتيموان در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

در ورقهٔ یکصدهزارم میانه عنصر آنتیموان از کمتر ۰/۱۴ تـا حـداکثر ۱۱,۲۸ گـرم در تـن در نمونه MI-587 تغییر می‌کند. در ورقهٔ مورد مطالعه ناهنجاریهای این عنصر در سه برگـهٔ میانـه، آچاچی و رجعین واقع شده است که ناهنجارهای واقع در برگـه میانـه بـه خـصوص پیرامـون قرانقوچای از اهمیت بیشتری برخوردار است (نقشه ۶-۲). در این محدوده علاوه بـر آنتیمـوان عناصـر آرسـنیک، مـس، طـلا، مولیبـدن، تنگـستن و بـریلیم نیـز ناهنجـاری نـشان داده اسـت. نمونه‌های حاوی مقادیر بالای آنتیموان در جدول ۱۴-۲ آورده شده است.

جدول ۱۴-۲ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر آنتيموان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Sb(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-219.1	729297**E** 4141845**N**	11.28	Au(4), Cu(65), Pb(44), Ag(0.2),Ba(681), As(53)	Q^{t1} , E^{v2}
۲	Mia-134	728594**E** 4144275**N**	8.50	Au(2), Cu(51), Pb(39), Ag(0.2),Ba(988), As(16),	Pl^{c} , PlQ^{b}
۳	Mia-156	727022**E** 4131463**N**	8.30	Au(6), Cu(29), Pb(43), Ag(0.6),Ba(1222), As(22)	Pl^{c}
۴	Mia-674	756150**E** 4145932**N**	7.54	Au(1), Cu(62), Pb(28), Ag(0.5),Ba(799), As(68)	Pd , OM^{c}
۵	Mia-577	750771**E** 4129216**N**	7.27	Au(2), Cu(57), Pb(48), Ag(0.2),Ba(1107), As(17)	$M2^{c}$, $M2^{m1}$
۶	Mia-107	725594**E** 4140613**N**	7.20	Au(2), Cu(54), Pb(37), Ag(0.5),Ba(551), As(33)	EQ^{r} , E^{vt}
۷	Mia-139	727044**E** 4141338**N**	7.06	Au(2), Cu(32), Pb(47), Ag(0.2),Ba(481), As(80)	OM^{d} , Ml^{d}

از نمونه‌های مذکور تنها نمونه Mia-107 علاوه بر نمونه ژئوشیمی رسـوب‌آبراهـه‌ای حـاوی نمونه کانی سنگین نیز می باشد که استیبنیت و کانه‌های با اهمیت دیگر در آن مشاهده نگردیده است.

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسیهای کانیهای سـنگین، از تعـداد ۱۸۲ نمونـهٔ برداشـت شـده، ۴ نمونه حـاوی کـانی اسـتیبنت در حـد ۱ ذره مـی‌باشـد (جـدول ۹-۲). ایـن نمونـه‌هـا بـا نتـایج بررسیهای ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای انطباق و همپوشانی نشان نمی‌دهند.

جدول ۱۵-۲ : نمونه‌هاي حاوي كاني استيبنت و مقدار Sb در آنها(80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Sb(ppm)	سنگ بالادست
۱	Mia-95	725578**E** 4126058**N**	3	Q^{t2}
۲	Mia-568	750165**E** 4137607**N**	2	EQ^{r} , E^{t1}
۳	Mia-570	749442**E** 4135618**N**	2	EO^{r} , E^{b} , E^{vt}
۴	Mia-686	756986**E** 4135987**N**	2	E^{vt} , Pl^{c}

شکل۶-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر آنتیموان و جدول ۱۶-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر آنتیموان بیشترین همبستگی مثبت را به ترتیب با عناصر تنگستن، کبالت، تیتانیم، روی، آرسنیک، مس و ...، نشان می‌دهد.

۲-۸ ناهنجاري‌هاي عنصر نقره در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم میانه مقدار عنصر نقره از کمتر از ۰/۰۵ گرم در تن تـا حـداکثر ۲ گـرم در تن در نمونه Mia-647 تغییر می‌کند. در ورقه مورد مطالعه ناهنجاریهای ایـن عنـصر در هـر چهار برگه ۱:۵۰,۰۰۰ پراکنده می‌باشد (نقشهٔ۷-۲). نمونـه‌هـای حـاوی مقـادیر بـالای نقـره در جدول ۱۷-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۱۷ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر نقره در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Ag(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-647	756055**E** 4118187**N**	2	Au(2), Cu(24), Pb(26), As(15),Zn(71), Sb(1)	Pl^{m}
۲	Mia-850	765109**E** 4154235**N**	1.17	Au(1), Cu(32), Pb(29), As(26),Zn(59), Sb(2),	EO^{b} , EO^{r}
۳	Mia-849.1	764545**E** 4148302**N**	1.14	Au(1), Cu(42), Pb(29), As(15),Zn(94), Sb(3)	EO^{r}
۴	Mia-849	764758**E** 4148115**N**	1.01	Au(2), Cu(39), Pb(27), As(14),Zn(88), Sb(3)	Q^{tr}
۵	Mia-243	732750**E** 4136943**N**	0.98	Au(2), Cu(43), Pb(51), As(10),Zn(115), Sb(2)	Ml^{b} , Ml^{t1}

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسی‌های کانیهای سـنگین، در هـیچ نمونـه‌ای کانـه نقـره گـزارش نشده است.

شکل۷-۲ نمودارهای جعبـه‌ای، احتمـال و هیـستوگرام عنـصر نقـره و جـدول ۱۸-۲ ضـریب همبـستگی (اسـپیرمن) ایـن عنـصر را بـا سـایر عناصـر بـرای ۸۴۰ نمونـه ژئوشـیمی رسـوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر نقره بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر بریلیم، تنگستن، اورانیم، مس و... نشان می‌دهد.

۲-۹ ناهنجاري‌هاي عنصر جيوه در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقهٔ یکصدهزارم میانه مقدار عنصر جیوه از کمتر از ۰/۰۵ تا حداکثر۰/۶ گرم در تن در نمونهٔ Mia-35.1 تغییر می‌کند. در ورقه مورد مطالعه مقادیر بالای این عنصر در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانه پراکنده می‌باشد (نقشهٔ۸-۲). نمونه‌های حاوی مقادیر بالای جیوه در جدول ۱۹-۲ آورده شده است.

جدول ۱۹-۲ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر جيوه در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Hg(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-35.1	721879**E** 4150996**N**	0.60	Au(2), Cu(61), Pb(40), As(21),Zn(68), Sb(4)	EO^{t}
۲	Mia-704	757927**E** 4107638**N**	0.17	Au(2), Cu(28), Pb(44), As(31),Zn(181), Sb(7),	Pl^{m}
۳	Mia-411	739992**E** 4139172**N**	0.17	Au(2), Cu(21), Pb(27), As(13),Zn(97), Sb(5)	Pl^{m} , ml^{b}
۴	Mia-156	727022**E** 4131463**N**	0.16	Au(1), Cu(29), Pb(43), As(22),Zn(211), Sb(8)	Pl^{c}
۵	Mia-318	734062**E** 4142824**N**	0.16	Au(2), Cu(41), Pb(40), As(21),Zn(154), Sb(4)	Q^{al}

از نمونه‌های مذکور تنها نمونه Mia-411 ,Mia-704 و Mia-318 علاوه بر نمونه ژئوشیمی رسوب‌آبراهه‌ای حاوی نمونه کانی سنگین نیز می باشد که سینابر و کانه‌های با اهمیت دیگر در آنها گزارش نگردیده است.

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسیهای کانیهای سنگین، از تعداد ۱۸۲ نمونهٔ برداشت شده، در ۲ نمونه به شماره های Mia-283 و Mia-709 کانی سینابر در حد ۱ ذره گزارش شده است.. مقدار جیوه در این دو نمونه (80- مش) به ترتیب ۰,۰۸ و ۰,۱ گرم در تن می باشد.

شکل ۸-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر جیوه و جدول ۲۰-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر جیوه بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر بیسموت، روی و... نشان می‌دهد.

۲-۱۰ ناهنجاري‌هاي عنصر باريم در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم میانه در بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای مقدار عنصر باریم از ۱۳۰ گرم در تن تا حداکثر ۲۵۱۶ گرم در تن در نمونه Mia-297 تغییر می کند. ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در هر چهار برگه پراکنده است (نقشه ۹-۲). نمونه‌های حاوی مقادیر بالای باریم در جدول ۲۱-۲ آورده شده است.

جدول ۲۱-۲ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر باريم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Ba ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-297	735039**E** 4131542**N**	2516	Au(2), Cu(31), Pb(48), Ag(0.6),Sb(2), As(4)	Ml^{p} , Pl^{c}
۲	Mia-728	758617**E** 4153584**N**	1772	Au(2), Cu(26), Pb(28), Ag(0.3),Sb(3), As(40),	OM^{o}
۳	Mia-411	739992**E** 4139172**N**	1704	Au(2), Cu(21), Pb(27), Ag(0.2),Sb(5), As(13)	$P1^{m}$, Ml^{b}
۴	Mia-300	734696**E** 4133718**N**	1551	Au(2), Cu(32), Pb(39), Ag(0.5),Sb(2), As(12)	Pl^{c} , Ml^{p}
۵	Mia-526	745867**E** 4109794**N**	1481	Au(3), Cu(19), Pb(24), Ag(0.2),Sb(1), As(10)	$P1^{m}$
۶	Mia-705	758746**E** 4111016**N**	1455	Au(2), Cu(19), Pb(28), Ag(0.2),Sb(3), As(25)	$P1^{m}$

در بررسیهای کانیهای سنگین به‌تقریب اکثر نمونه‌ها (بیش از ۹۶ درصد) حاوی کانی باریت می باشند. در این نمونه‌ها هرچند مقادیرهای بالای در بخش NM بعضی نمونه‌ها مثل نمونه‌های به شماره‌های Mia-24 و Mia-25 دیده می‌شود اما با توجه به پایین بودن حجم بخش تغلیظ شده کانی سنگین از اهمیت زیادی برخوردار نیستند. موقعیت برخی از این نمونه‌ها در نقشه (شماره ۹-۲) آورده شده است.

شکل۹-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر باریم و جدول ۲۲-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقه میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصر باریم بیشترین همبستگی مثبت را به ترتیب با عناصر تیتانیم، اورانیم، سرب، تنگستن، روی و... دارد.

۲-۱۱ ناهنجاري‌هاي عنصر مولیبدن در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقهٔ یکصدهزارم میانه مقدار عنصر مولیبدن از ۰/۰۱ تا حداکثر ۱۵,۶ گرم در تن در نمونه MI-112 تغییر می‌کند. در بررسیهای ژئوشیمیایی، ناهنجاریهای این عنصر در دو برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانه و آچاچی پراکنده است (نقشهٔ ۱۰-۲). مهمترین این ناهنجاریها در پیرامون رودخانه قرانقوچای واقع در غرب میانه قرار دارد. درمحدوده مذکور، علاوه بر عنصر مولیبدن عناصر طلا، مس، تنگستن، آرسنیک، آنتیموان، بریلیم و پتاسم نیز حاوی مقادیر ناهنجار هستند. مقادیر بالای عنصر پتاسیم در این محدوده در ارتباط با آلتراسیون وسیع آرژیلیتی وکائولینیتی می‌باشد. نمونه‌های حاوی مقادیر بالای مولیبدن در جدول ۲۳-۲ آورده شده است.

جدول ۲۳-۲ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر مولیبدن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Mo(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-112	725167**E** 4143079**N**	15.6	Au(46), Cu(92), Pb(33), As(43),Zn(86), Sb(3)	E^{1}, OM^{d}
۲	Mia-221	729291**E** 4142509**N**	14.5	Au(5), Cu(61), Pb(42), As(20),Zn(84), Sb(5),	PlQ^{b}, Pl^{c}
۳	Mia-671	757151**E** 4146792**N**	12	Au(3), Cu(42), Pb(25), As(174),Zn(66), Sb(4)	$M1^{g1}$
۴	Mia-220	730077**E** 4142797**N**	11.9	Au(3), Cu(129), Pb(69), As(41),Zn(192), Sb(5)	E^{1}, PlQ^{b}, PlQ^{t}
۵	Mia-219	729887**E** 4141995**N**	11	Au(2), Cu(204), Pb(44), As(25),Zn(145), Sb(3)	E^{v2}, Ml^{d}, Q^{tl}

در مطالعات کانی سنگین کانی مولیبدنیت گزارش نشده است.

شکل ۱۰-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر مولیبدن و جدول ۲۴-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) عنصر مولیبدن را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصر مولیبدن بیشترین ضریب همبستگی را با عناصر مس، تنگستن، بیسموت، آنتیموان و... نشان می‌دهد.

۲-۱۲ ناهنجاري‌هاي عنصر تنگستن در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم میانه مقدار عنصر تنگستن از حداقل ۰/۳ گرم در تن تا ۵۴ گرم در تن در نمونه Mia-219 تغییر می کند. در بررسیهای ژئوشیمیایی، ناهنجاریهای مهم این عنصر در پیرامون رودخانه قرانقوچای (جنوب روستای آقورن و شمال روستای شیخدرآباد) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانه متمرکز می‌باشند (نقشهٔ ۱۱-۲). درمحدوده مذکور، علاوه بر عنصر تنگستن، عناصر طلا، مس، مولیبدن، آرسنیک، آنتیموان، و پتاسم نیز حاوی مقادیر ناهنجار هستند.

غیر از نمونه‌های اشاره شده در جدول ۲۵-۲، بقیه نمونه‌ها دارای مقادیر کمتر از ۹ گرم در تن می‌باشند.

جدول ۲-۲۵ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر تنگستن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	W(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-219	729887**E** 4141995**N**	54.3	Au(2), Cu(204), Pb(44), As(25),Zn(145), Sb(3)	Q^{tl}, Ml^{d}, E^{v2}
۲	Mia-220	730077**E** 4142797**N**	22.6	Au(3), Cu(129), Pb(69), As(41),Zn(192), Sb(5),	E^{1}, PlQ^{b}, PlQ^{t}
۳	Mia-218	730182**E** 4142148**N**	18.4	Au(1), Cu(111), Pb(119), As(51),Zn(130), Sb(2)	$Pl^{c}, Ml^{d}, Q^{tl}, E^{v2}$

شکل ۱۱-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر تنگستن و جدول ۲۶-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی، عنصر تنگستن بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر بریلیم، سرب، آنتیموان، روی، مس و... نشان می‌دهد.

۲-۱۳ ناهنجاري‌هاي عنصر بريليم در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

در ورقه یکصدهزارم میانه، مقدار عنصر بریلیم از حداقل ۰/۶۴ گرم در تن تا حداکثر ۵/۸ گرم در تن در نمونه Mia-139 تغییر می‌کند. در بررسیهای ژئوشیمیایی، ناهنجاریهای مهم این عنصر در پیرامون رودخانه قرانقو چای (جنوب روستای آقورن و شمال روستای شیخدرآباد) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانه متمرکز می‌باشند (نقشهٔ۱۲-۲). درمحدوده مذکور، علاوه بر عنصر بریلیم ، عناصر طلا، مس، مولیبدن، آرسنیک، آنتیموان، تنگستن و پتاسم نیز حاوی مقادیر ناهنجار هستند. نمونه‌های حاوی مقادیر بالای بریلیم در جدول ۲۷-۲ آورده شده است

جدول ۲-۲۷ :نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر بريليم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Be(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-139	727044**E** 4141338**N**	5.82	Au(2), Cu(32), Pb(47), As(80),Zn(56), Sb(7)	Ml^{d} , OM^{d}
۲	Mia-553	748818**E** 4143005**N**	4.53	Au(3), Cu(63), Pb(42), As(23),Zn(95), Sb(3),	TR, E^{v1}
۳	Mia-219.1	729297**E** 4141845**N**	4.51	Au(2), Cu(65), Pb(44), As(53),Zn(87), Sb(11)	E^{v2} , Q^{tl}
۴	Mia-220	730077**E** 4142797**N**	4.41	Au(3), Cu(129), Pb(69), As(41),Zn(192), Sb(5)	E^{1}, PlQ^{b}, PlQ^{t}
۵	Mia-106	724466**E** 4140307**N**	4.22	Au(5), Cu(46), Pb(33), As(47),Zn(74), Sb(4),	EO^{r} , E^{vt} , E^{v2}
۶	Mia-136	728618**E** 414210**2**	4.16	Au(2), Cu(41), Pb(38), As(83),Zn(65), Sb(4)	E^{1}, EO^{r} , OM^{d} , Pl^{c}
۷	Mia-140	727967**E** 4140966**N**	4.08	Au(2), Cu(104), Pb(42), As(104),Zn(78), Sb(2)	Ml^{t1} , E^{v2}

شکل ۱۲-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر بریلیم و جدول ۲۸-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصر بریلیم بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر تنگستن، مس، اورانیم، سرب و... نشان می‌دهد.

۲-۱۴ ناهنجاري‌های عنصر بیسموت در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

در ورقه یکصدهزارم میانه عنصر بیسموت از حداقل .کمتر از ۰/۱ تا حداکثر ۱۲/۹ گرم درتن در نمونه‌های Mia-577 تغییر می‌کند. در ورقه مورد مطالعه مقادیر بالای این عنصر در هر چهار برگه ۱:۵۰۰۰۰ پراکنده می‌باشد (نقشهٔ۱۳-۲). نمونه‌های حاوی مقادیر بالای بیسموت در جدول ۲۹-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۲۹ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر بيسموت در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Bi(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-577	750771**E** 4129216**N**	12.9	Au(2), Cu(57), Pb(48), As(17),Zn(159), Sb(7)	$M2^{c}$, $M2^{m1}$
۲	Mia-578.1	749328**E** 4128924**N**	10	Au(2), Cu(46), Pb(38), As(15),Zn(123), Sb(6),	$M2^{c}$, $M1^{pu}$
۳	Mia-596	751458**E** 4125997**N**	9.1	Au(1), Cu(33), Pb(30), As(10),Zn(99), Sb(4)	pl^{m}
۴	Mia-220	730077**E** 4142797**N**	8.8	Au(3), Cu(129), Pb(69), As(41),Zn(192), Sb(5)	E^{1} , PlQ^{b} , PlQ^{t}
۵	Mia-156	727022**E** 4131463**N**	8.2	Au(1), Cu(29), Pb(43), As(22),Zn(211), Sb(8)	Pl^{c}
۶	Mia-219	729887**E** 4141995**N**	8.1	Au(2), Cu(204), Pb(44), As(25),Zn(145), Sb(3)	Q^{tl} , $M1^{d}$, E^{v2}
۷	Mia-704	757927**E** 4107638**N**	7.7	Au(2), Cu(28), Pb(44), As(31),Zn(181), Sb(7)	Pl^{m}

شکل۱۳-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر بیسموت و جدول ۳۰-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصر بیسموت بیشترین همبستگی مثبت را با عناصر جیوه، آنتیموان، تیتانم، کبالت و ... نشان می‌دهد.

۲-۱۵ ناهنجاري‌هاي عنصر اورانيوم در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

در ورقه یکصدهزارم میانه مقدار عنصر اورانیم از ۱ تا حداکثر ۱۷ گرم درتن در نمونه Mia-213 تغییر می‌کند در این ورقه مقادیر بالای این عنصر در برگه‌های میانه و آچاچی و رجعین پراکنده است (نقشهٔ۱۴-۲). نمونه‌های حاوی مقادیر بالای اورانیوم در جدول ۳۱-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۳۱ نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصر اورانيوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	U(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-213	729213**E** 4132265**N**	17.2	Au(1), Cu(35), Pb(37), As(32),Zn(123), Sb(2)	Ml^{tv}
۲	Mia-6	738819**E** 4142237**N**	13.8	Au(3), Cu(52), Pb(53), As(23),Zn(321), Sb(7),	Q^{al}
۳	Mia-156	727022**E** 4131463**N**	13.2	Au(1), Cu(29), Pb(43), As(22),Zn(211), Sb(8)	Pl^{c}
۴	Mia-809	763642**E** 4128384**N**	12.8	Au(1), Cu(19), Pb(73), As(40),Zn(123), Sb(2)	EO^{r}, E^{v}

شکل ۱۴-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر اورانیوم و جدول ۳۲-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصر اورانیم بیشترین ضریب همبستگی مثبت را با عناصر کبالت، تیتانیم، سرب، روی و ... نشان می‌دهد.

۲-۱۶ ناهنجاري‌هاي عنصر استرانسيم در ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

در ورقه یکصدهزارم میانه مقدار عنصر استرانسیم از ۱۱۸ گرم درتن تا حداکثر ۶۱۲۴ گرم درتن در نمونه Mia-84 تغییر می‌کند. در ورقه مورد مطالعه ناهنجاری‌های این عنصر در هر چهار برگه ۱:۵۰۰۰۰ پراکنده می‌باشد (نقشه۱۵-۲). نمونه‌های حاوی مقادیر بالای استرانسیم در جدول ۳۳-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۳۳ : نمونه‌هاي مقادير بالاي عنصراسترانسيم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Sr(ppm)	سنگ بالادست
۱	Mia-84	725104**E** 4112084**N**	6124	Ml^{m} , Pl^{m}
۲	Mia-682	756348**E** 4138608**N**	4745	$M1^{g1}$
۳	Mia-679	756694**E** 4143047**N**	4729	$M1^{g1}$
۴	Mia-402	740893**E** 4127421**N**	4651	$M2^{m}$, $M1^{P}$
۵	Mia-657	755533**E** 4137246**N**	3362	$M1^{m}$, OM^{c}
۶	Mia-179	728394**E** 4103197**N**	3357	$P1^{m}$, Pl^{c}
۷	Mia-66	723557**E** 4114737**N**	3356	$M1^{s}$, $M1^{m}$
۸	Mia-270	732049E 4106629N	3176	$M1^{m}$, OM^{c}

از محل نمونه‌های مذکور، نمونه کانی سنگین برداشت نشده است.

در ورقهٔ میانه بر اساس بررسیهای کانی‌های‌سنگین، از تعداد ۱۸۰ نمونه برداشت شده، ۴۳ نمونه حاوی کانی سلستین بوده است که مقادیربالای ۰,۲ درصد در بخش NM کانی سنگین در جدول ۲۹-۲ آورده شده است. بقیه نمونه‌ها که در جدول آورده نشده‌اند دارای مقادیر پایین ۰,۰۱ و ۰,۰۲ می‌باشند..

جدول ۲-۳۴ : نمونه‌هاي حاوي كاني سلستين و مقدار Sr در آنها(80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	سلستین	Sr(ppm)
۱	Mia-23	738894**E** 4111319**N**	27	684
۲	Mia-24	739254**E** 4106628**N**	20	1400
۳	Mia-25	739048**E** 4106643**N**	27	812
۱۰	Mia-381	741577**E** 4103196**N**	14	776
۱۱	Mia-472	743820**E** 4101977**N**	0.75	1388
۱۲	Mia-504	747261**E** 4146785**N**	3	1014

ادامه جدول ۲-۳۴ : نمونه‌هاي حاوي كاني سلستين و مقدار Sr در آنها (80- مش) در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	سلستین	Sr(ppm)
۱۳	Mia-562	749282**E** 4147239**N**	0.25	1388
۱۴	Mia-658	755763**E** 4137280**N**	9	1840
۱۵	Mia-661	755671**E** 4148994**N**	1.5	1028
۱۶	Mia-673	756250**E** 4145947**N**	3.5	1850
۱۷	Mia-704	757927**E** 4107638**N**	1.2	1018
۱۸	Mia-766	761147**E** 4107292**N**	1	724

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	سلستین	Sr(ppm)
۴	Mia-85	725049**E** 4112733**N**	0.5	1673
۵	Mia-197	730916**E** 4112629**N**	1	1056
۶	Mia-275	731031**E** 4115641**N**	15	548
7	Mia-282	729150**E** 4116624**N**	21	582
8	Mia-367	736024**E** 4112019**N**	0.25	940
۹	Mia-377	741393**E** 4099362**N**	6	434

شکل ۱۵-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام و جدول ۳۵-۲ ضریب همبستگی (اسپیرمن) این عنصر را با سایر عناصر برای ۸۴۰ نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بر اساس جدول ضریب همبستگی عنصراسترانسیم همبستگی مثبت بالای را با گوگرد، منیزیم، کلسیم و لیتیم نشان می‌دهد (جدول ۳۰-۲).

۲-۱۷ ناهنجاري‌هاي عنصر تيتانيم در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

در ورقه یکصدهزارم میانه مقدار عنصر تیتانیوم از ۱۳۶۳ تـا حـداکثر ۳۵۴۵۵ گـرم درتـن در نمونه‌Mia-6 تغییر می‌کند. نمونه Mia-6 از آبراهه‌ای اصلی قرانقوچای برداشت گردید. در ورقه مورد مطالعه مقادیر بالای ۱۰۴۶۰ گرم در تن در برگه‌هـای میانـه، آچـاچی و رجعـین پراکنـده اسـت (نقـشه۱۶-۲). بقیـه نمونـه‌هـای حـاوی مقـادیر بـالای تیتـانیم در جـدول ۳۶-۲ آورده شده است.

جدول ۳۶-۲ : ناهنجاريهاي عنصر تيتانيوم در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ميانه

ردیف	شماره نمونه	X,Y(UTM)	Ti(ppm)	عناصرهمراه(ppm) و طلا(ppb)	سنگ بالادست
۱	Mia-6	738819**E** 4142237**N**	35455	Au(3), Cu(52), Cr(179), Ni(36),Zn(321), Co(58)	Q^{al}
۲	Mia-156	727022**E** 4131463**N**	26515	Au(1), Cu(29), Cr(141), Ni(35),Zn(211), Co(55),	Pl^{c}
۳	Mia-704	757927**E** 4107638**N**	24945	Au(2), Cu(28), Cr(190), Ni(44),Zn(181), Co(47)	Pl^{m}
۴	Mia-416.1	748100**E** 4117044**N**	14505	Au(2), Cu(46), Cr(121), Ni(26),Zn(161), Co(24945)	Pl^{m}
۵	Mia-577	750771**E** 4129216**N**	14300	Au(2), Cu(57), Cr(127), (Ni(32),Zn(159), Co(43)	$M2^{c}$, $M2^{m1}$
۶	Mia-809	763642**E** 4128384**N**	14234	Au(1), Cu(19), Cr(58), Ni(44),Zn(123), Co(32)	EO^{r} , E^{v}

از نمونـه‌هـای مـذکور تنهـا نمونـه‌هـای Mia-6 و Mia-704 عـلاوه بـر نمونـه ژئوشـیمی رسوب‌آبراهه‌ای حاوی نمونه کانی سنگین نیز می باشند که مقدار ایلمنیت در آنها به ترتیب ۱,۵ و ۰,۲ درصد (در بخش NM) گزارش گردیده است.

در ورقه میانه بر اساس بررسی‌های کانی‌سـنگین از ۱۸۲ نمونـه برداشـت شـده، ۱۱۱ نمونـه حاوی کانی ایلمنیت می‌باشد. علاوه بر ایلمنیت کانی‌های روتیل، لوکسن و اسفن نیز بـا مقـادیر ناچیز در اکثر نمونه‌ها گزارش شده است. اما با توجه به پایین بودن حجـم بخـش تغلـیظ شـده کانی سنگین از اهمیت زیادی برخوردار نیستند. موقعیـت برخـی از نمونـه‌هـای حـاوی مقـادیر بالای ایلمنیت در بخش NM کانی سنگین در نقشه شماره ۱۶-۲ آورده شده است.

شکل ۱۶-۲ نمودارهای جعبه‌ای، احتمال و هیستوگرام عنصر تیتانیوم و جـدول ۳۷-۲ ضـریب همبـستگی (اسـپیرمن) ایـن عنـصر را بـا سـایر عناصـر بـرای ۸۴۰ نمونـه ژئوشـیمی رسـوب آبراهه‌ای در ورقهٔ میانه نشان می‌دهد. بـر اسـاس جـدول ضـریب همبـستگی عنـصر تیتـانیوم بیشترین ضریب همبستگی مثبت را با عناصر کبالت، روی، آنتیموان، سرب، و ... نشان می‌دهد.

۲-۱۸ تجزیه و تحلیل فاکتوري

در این مرحله از داده‌پردازی پس از نرمال‌سازی داده‌ها، فایل داده‌ها به نرم افزارSPSS منتقل وتکنیک تجزیه عاملی بر روی داده‌های نرمال با مقادیر خارج از رده اجرا شده است که نتایج آنها به صورت جدولهای ۳۸-۲ و ۳۹-۲ آورده شده است.

با در نظر گرفتن پنج عامل با توجه به واریانس داده‌ها و نمودار صخره‌ای (شکل ۱۷-۲) و نیز با توجه به اینکه مولفه‌های خام (غیر چرخشی) نمی‌توانند تغییرپذیری واقعی جامعه را نشان دهند در نتیجه از جدول عاملی مقادیر چرخشی یافته (تحت تابع وریمکس) استفاده شده است. در این راستا ضریب چرخش یافته ۰/٤٥+ اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل است که با توجه به مطالب یادآوری شده پنج عامل برگزیده در بردارنده عناصر زیر است.

فاکتور ۱ شامل عناصر Pb, Zn, Ba, U, Cr, Co, Ti

فاکتور ۲ شامل عناصر Cu, Mo, W, Be, Au

فاکتور ۳ شامل عناصر Ni, Cr

فاکتور ٤ شامل عناصر As, Sb

فاکتور ٥ شامل عناصر Ag

در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ میانه با توجه به نقشه‌های تک متغیره و نیز مقادیر داده‌های عناصر مختلف، فاکتورهای ۲ و ۴ از اهمیت بیشتری برخوردار است. با توجه به اینکه ناهنجاری‌های با اهمیت این فاکتورها در پیرامون رودخانه قرانقوچای متمرکز می باشد و این محدوده، مهمترین محدوده امید بخش در ورقه میانه است به توصیف بیشتر این محدوده در بخش بعدی پرداخته می‌شود. نقشه شماره ۱۷-۲ ناهنجاری‌های فاکتور ۲ را نشان می‌دهد.

نتیجه گیري و پیشنهادات

در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ میانه مجموع نتایج بدست آمده از بررسی‌های ژئوشیمیایی ـ کانیهای سنگین و همچنین کنترل آنومالی بخشی از این محدودها منجر به معرفی محدوده‌های زیر شده است (نقشه ۱۸-۲).

محدوده۱: پیرامون رودخانه قرانقوچاي

محدوده ۱ از نظر موقعیت در پیرامون رودخانه قرانقوچای (جنوب روستای آقورن و شمال شیخدرآباد) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانه قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده در این محدوده شامل تناوب توف و گدازهای جریانی با ترکیب آندزیت ـ بازالت و تراکی آندزیت آنالسیم دار با سن ائوسن، ریولیت و ایگنمبریت با سن الیگوسن وداسیت و ریوداسیت با سن میوسن می‌باشد. گسله های با راستاهای شمال شرق ـ جنوب غرب و همچنین گسله با راستای شمال غرب ـ جنوب شرق این واحدها را قطع کرده است.

بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوب آبراهه‌ای و کانی سنگین در این محدوده آنومالی‌های با اهمیتی از عناصر طلا، مس، آنتیموان، آرسنیک، مولیبدن، تنگستن، بریلیم و پتاسیم را نشان داده است که به مقادیر آنها (غیر از پتاسم) به همراه سنگهای بالادست در بحث‌های مربوطه اشاره شده است. آنومالی‌های عنصر پتاسم نیز به صورت نقشه(نقشه P12) در پیوست آورده شده است. با توجه به نقشه، وجود آنومالی‌های با اهمیت پتاسیم در این محدوده ناشی از آلتراسیون وسیع آرژیلیتی و کائولنیتی می‌باشد.

از محدوده شماره ۱، تعداد ۲۰ نمونه سنگ برداشت شده که نتایج آنالیز آنها برای عناصر مختلف به صورت جدول ۴۰-۲ آورده شده است..

جدول ۴۰-۲ : نتایج آنالیز نمونه‌هاي سنگ از محدوده شماره ۱

	UTM	Au ppb	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	W ppm	Mo ppm	Bi ppm	Ba ppm	As ppm	Ag ppm	Sb ppm
Mia-2	724607E 4142622N	-	37	145	40	11	22	1	1968	34	0.8	14
Mia-3	724578E 4142617N	130	104	30	14	58	10	5	84	10	3.08	13
Mia-4	724680E 4142545N	-	766	147	35	5	6	1	448	18	3.8	15
Mia-5	723504E 4139568N	-	25	86	18	4	8	< 0.5	784	29	1.7	10
Mia-6	723504E 4139568N	5.5	19	33	8	36	2	3	337	10	0.36	5
Mia-7	723610E 4139584N	-	20	47	19	3	22	< 0.5	89	25	1.2	6
Mia-8	723887E 4139975N	-	26	72	32	5	45	< 0.5	90	79	6.0	7

ادامه جدول ۴۰-۲ : نتایج آنالیز نمونه‌هاي سنگ از محدوده شماره ۱

	UTM	Au ppb	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	W ppm	Mo ppm	Bi ppm	Ba ppm	As ppm	Ag ppm	Sb ppm
Mia-9	725110**E** 4143091**N**	3.6	6	2	5	6	5	1	200	3	0.24	7
Mia-10	725026**E** 4142966**N**	4.0	12	27	5	13	10	5	27	4	0.75	11
Mia-11	724848**E** 4142624**N**	-	25	67	60	3	139	< 0.5	159	33	1.5	9
Mia-12	724755**E** 4142715**N**	-	2054	84	37	< 0.5	2	< 0.5	1912	77	24.9	17
Mia-13	724742**E** 4142750**N**	9.4	680	378	59	5	< 0.1	9	> 10000	16	0.83	5
Mia-14	724746**E** 4142741**N**	62	63	16	47	28	51	3	327	54	2.61	9
Mia-15	724664**E** 4142720**N**	860	86303	336	66	6	1	31	136	1357	25.43	10
Mia-16	724674**E** 4142709**N**	600	43792	220	< 0.2	3	0	19	21	622	18.19	11
Mia-17	724629**E** 4142664**N**	53	9368	26	119	46	2	2	125	27	21.82	20
Mia-18	724535**E** 4142611**N**	7.2	107	42	5	132	2	10	267	17	0.64	8
Mia-19	724536**E** 4142612**N**	-	76	162	41	5	4	1	538	27	7.5	19
Mia-20	724492**E** 4142624**N**	6560	24141	78	244	51	83	14	127	49	68.83	62
Mia-22	725357**E** 4143428**N**	56	57	29	24	61	74	7	32	28	1.41	11
Mia-23	725344**E** 4143383**N**	94	27	10	13	22	7	5	201	21	0.39	16
Mia-24	725176**E** 4143166**N**	4.6	15	19	< 0.2	16	2	1	175	4	0.33	3
Mia-25	724546**E** 4142609**N**	28	7	5	2	25	17	2	242	5	0.60	14
Mia-26	724555**E** 4142615**N**	140	17	3	24	11	20	5	12	103	2.61	12
Mia-27	724760**E** 4142622**N**	-	29	69	38	4	6	1	203	29	0.8	19

نمونه‌هـای بـه شـمارهای Mia-2, Mia-4, Mia-5,Mia-7,Mia-8, Mia-11, Mia-12, Mia-19, Mia-27 در سازمان زمین شناسی و بقیه نمونه‌ها در شرکت توسعه علوم زمین به روش ICP-OES آنالیز شدند.

نمونه‌های که حاوی مقادیر بالای مس و طلا هستند (جدول ۴۰-۲) از رگه و رگچـه‌هـای از چنـد سانتی‌متر تا ۰,۵ متر حاوی کاکوپیریت، کالکوسیت، پیریت و مالاکیت برداشت شده‌اند.

محدوده مذکور با توجه به گسترش و مقـادیر حـائز اهمیـت آنومـالی‌هـای ژئوشـیمی رسـوب آبراهـه‌ای، مقـادیر قابـل توجـه مـس و طـلا در بعـضی نمونـه‌هـای سـنگ و نیـز گـسترش آلتراسـیون‌هـای آرژیلیتـی و کـائولینیتی، ادامـه اکتـشاف بـه روش ژئوشـیمیایی در مقیـاس ۱:۲۵۰۰۰ پیشنهاد می‌شود.

محدوده ۲: رودخانه‌هاي شهر چاي و قوري چاي (شمال غرب و شمال میانه)

در ورقه یکصدهزارم میانه آنومالی محدوده ۲ از نظر موقعیت در رودخانه های شهر چای (شمال غرب میانه) وقوری چای (شمال میانه) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانه قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحد تشکیل دهنده شامل آبرفت‌های جدید رودخانه‌ای می‌باشد.

در بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوب آبراهه‌ای وکانی سنگین در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ، طلا در سه نمونه کانی سنگین به شماره‌های Mia-330 ، Mia-335 و Mia-4 به ترتیب در حد ۱ ذره ، ۶ ذره و ۱ ذره مشاهده گردیده است. نمونه‌های Mia-330 و Mia-335 به طور متوالی و به فاصله حدود ۳ کیلومتر از همدیگر از رودخانه شهرچای ونمونه Mia-4 از رودخانه قوری‌چای برداشت شده‌اند. نمونه‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای این نمونه‌ها داری مقادیر طلا به ترتیب ۳، ۲ و ۴ میلی‌گرم در تن می‌باشند. عدم انطباق نتایج این دو بررسی در این ورقه و در بعضی محدوده‌های ورقه دیگر نشان از اهمیت استفادهٔ همزمان از دو روش مذکور در بررسی‌های ناحیه‌ای دارد.

با توجه به گسترش قابل توجه طول و عرض رودخانه و نیز مشخص شدن وضعیت آنومالی، در مرحله کنترل آنومالی از رودخانه شهرچای در فاصله بین نمونه‌های Mia-330 و Mia-335 تعداد ۹ نمونه کانی سنگین به شماره‌های Mia-1H تا Mia-9H (نقشه ۱۸-۲) برداشت گردید. از نمونه‌های مذکور در ۵ نمونه به شماره‌های Mia-2H, Mia-3H, Mia-6H, Mia-7H, Mia-9H طلا مشاهده گردید. تعداد ذره در نمونه Mia-2H برابر با ۳ ذره، نمونه‌های Mia-6H وMia-9H برابر با ۲ ذره و نمونه‌های Mia-3H و Mia-7H برابر با ۱ ذره می‌باشد.

در آبراهه قوری چای همانطور که ذکر شد در یک نمونه به شماره Mia-4 یک ذره طلا مشاهده گردیده است. با توجه به گسترش قابل توجه طول و عرض این آبراهه نیز از جنبه اکتشاف پلاسر و نیز مشخص شدن وضعیت آنومالی تعدادی نمونه کانی سنگین با تراکم بیشتر پیشنهاد می‌شود.

محدوده ۳: جنوب روستاي ممان

در ورقه یکصدهزارم میانه آنومالی محدوده ۳ از نظر موقعیت در جنوب ممان واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ آچاچی قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحد تشکیل دهنده شامل گچ و نمک همراه با لایه‌های از مارن با سن میوسن ($M1^{g1}$) ، سنگ آهک ریفی ($M1^{l}$) و سنگ‌های ولکانیک الیگومیوسن (OM^{c}) می‌باشد.

در بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوب آبراهه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، عنصر لیتیم در جنوب ممان آنومالی قوی نشان داده است (نقشه P13 در پیوست) به طوری که اکثر نمونه‌های با مقادیر بیشتر در این محدوده واقع شده و از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار هستند.
در محدوده مذکور در بررسی‌های کانی سنگین در ۲ نمونه به شماره‌های Mia-660 و Mia-661 مالاکیت مشاهده گردیده است. نمونه‌های ژئوشیمی رسوب‌آبراهه‌ای برداشت شده از این ۲ ایستگاه دارای مقادیربه ترتیب ۳۸ و ۵۴ گرم در تن می‌باشند. که نشان از انطباق ضعیف نتایج مذکور می‌باشد.
آنومالی‌های ناشی از عنصر لیتیم و مالاکیت در این محدوده کنترل نشده و نیاز به کنترل دارد.

محدوده شماره ۴ : شمال روستاي بدلو

در ورقه یکصدهزارم میانه آنومالی محدوده ۴ از نظر موقعیت در شمال روستای بدلو و واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ آچاچی قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحد تشکیل دهنده شامل گچ و نمک همراه با لایه‌های از مارن با سن میوسن ($M1^{g1}$) می‌باشد.
در بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوب آبراهه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، عنصر استرانسیم در محدوده مذکور آنومالی به نسبت قوی با پیوستگی فضای خوب نشان داده است (نقشه۱۵-۲)
در محدوده مذکور در بررسی‌های کانی سنگین در ۲ نمونه به شماره‌های Mia-658 و Mia-673 سلستین به ترتیب ۹ و ۳ درصد در بخش NM کانی سنگین مشاهده گردیده است.
نمونه‌های ژئوشیمی رسوب‌آبراهه‌ای برداشت شده از این ۲ ایستگاه دارای مقادیربه ترتیب ۱۸۴۰ و ۱۸۵۰ گرم در تن می‌باشند که نشان از انطباق نسبتا خوب نتایج مذکور می‌باشد.
از محدوده شماره ۴، تعداد ۳ نمونه سنگ به شماره‌های Mia-28،Mia-29،Mia-30 برداشت شد (نقشه ۱۵-۲) که نتایج آنالیز آنها برای عناصر استرانسیم به ترتیب ۱۳۶، ۳۱۵۶ و ۲۴۲۸ گرم در تن بوده است.

محدوده شماره ۵: شمال روستاي حلاج عليا(شمال روخانه آجي چاي)

محدوده شماره ۵ از نظر موقعیت جغرافیایی در شمال روستای حلاج علیا(شمال روخانه آجی چای) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بولانلیق قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده این محدوده شامل تناوب گچ و مارن و نیز ماسه سنگهای میوسن و کنگلومرا همراه با لایه‌های مارن، رس و آهک پلیوسن می‌باشد.

بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در این محدوده آنومالی‌های از عنصر پتاسیم را با مقادیر ۲,۲ تا ۳,۵ درصد نشان داده از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار هستند. این محدوده از جنبه پی‌جویی پتاس سنگی می‌تواند حائز اهمیت باشد.
لازم به ذکر است بیشترین مقادیر پتاسیم در ورقه میانه منطبق بر واحدهای ولکانیکی ائوسن و الیگومیوسن با آلتراسیون آرژیلیتی و کائولینیتی می‌باشد.

محدوده شماره ۶ : جنوب رودخانه آجي چاي

محدوده شماره ۶ از نظر مقعیت جغرافیایی در جنوب روستای آجی چای واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بولانلیق قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده این محدوده شامل مارن و رس با میان لایه‌های از کنگلومرا، ماسه سنگ، گچ و آهک با سن پلیوسن می‌باشد.
بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در این محدوده آنومالی بسیار قوی از عنصر استرانسیم را با مقدار ۶۱۲۴ گرم در تن نشان داده است. این نمونه حاوی بیشترین مقدار استرانسیم در ورقه یکصدهزارم میانه می‌باشد. در کنترل آنومالی این محدوده با توجه به گستردگی حوضه بالادست آن، تعداد دو نمونه کانی سنگین با شماره‌های Mia-84a ، Mia-84b برداشت گردید که هر دو نمونه حاوی سلیستسن به مقادیر به ترتیب ۳۷ و ۴۹ درصد در بخش NM کانی سنگین بوده است بوده است. جهت مشخص شدن وضعیت کانی سازی در محدوده مذکور نمونه‌برداری بیشتر پیشنهاد می‌شود.

محدوده شماره۷: جنوب غرب روستاي دادلو (جنوب رودخانه آجي چاي)

محدوده شماره ۷ از نظر موقعیت جغرافیایی در جنوب روستای دادلو (جنوب رودخانه آجی چای) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بولانلیق قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده این محدوده شامل تناوب گچ و مارن و نیز ماسه سنگ با لایه‌های از مارن قرمز می‌باشد.
بررسی‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در این محدوده آنومالی‌های از عنصر پتاسیم را با مقادیر ۲,۲ تا ۳,۵ درصد نشان داده از پیوستگی فضایی خوبی برخوردار هستند. این محدوده از جنبه پی‌جویی پتاس سنگی می‌تواند حائز اهمیت باشد.

محدوده شماره۸: جنوب روستاي دادلو (جنوب رودخانه آجي چاي)

محدوده شماره ۷ از نظر موقعیت جغرافیایی در جنوب روستای دادلو (جنوب رودخانه آجی چای) واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بولانلیق قرار دارد. از نظر زمین شناسی واحدهای تشکیل دهنده

این محدوده شامل تناوب گچ و مارن و نیز مارن همراه با میان لایه‌های از ماسه سنگ و گچ با سن میوسن و مارن و رس با میان لایه‌های از کنگلومرا، ماسه سنگ، گچ و آهک می‌باشد.

در بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوب آبراهه‌ای وکانی سنگین در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ، کانیهای مالاکیت و سیلستین در تمام نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده مشاهده گردیده است. این نمونه‌ها از پیوستگی فضای خوبی برخوردار هستند. نمونه‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای در این محدوده آنومالی با اهمیتی از مس نشان نداده است. اما استرانسیم در ۳ نمونه به شماره‌های Mia-381، Mia-386 و Mia-387 به ترتیب ۱۸۹۹، ۲۰۹۶ و ۱۹۳۴ گرم در تن می‌باشد. عدم انطباق نتایج دو بررسی ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای وکانی سنگین در مورد مس در این محدوده و چند محدوده دیگر نشان از اهمیت استفادهٔ همزمان از دو روش مذکور در بررسی‌های ناحیه‌ای می‌باشد.

در مرحله کنترل آنومالی، جهت از محدوده شماره ۸ یک نمونه به شماره Mia-22b برداشت گردید که حاوی ۴۰ درصد سلستین، ۱ ذره کانی‌های گالن، اسفالریت و ممتیت در بخش NM کانی سنگین می‌باشد.

جهت ادامه پیجویی در این محدوده، برداشت تعدادی نمونه کانی سنگین با تراکم بیشتر پیشنهاد می‌شود.

لازم به ذکر است کانی مالاکیت در نقاط دیگری از ورقه نیز در پایین دست واحدهای رسوبی مشاهده گردیده است (نقشه ۲-۲). با توجه به گسترش حوضه‌های بالادست آنها، جهت دستیابی به منشاء کانی‌سازی، لزوم برداشت نمونه‌های کانی سنگین با تراکم بیشتر در این محدوده‌ها نیز پیشنهاد می‌شود.

کاني سازي مس در مارن و ماسه سنگ‌هاي نئوژن در نقاطي از ايران مثل آذربايجان و مشهد و آوج پيشتر توسط سازمان زمين شناسي گزارش شده است. با توجه به گسترش قابل توجه سازند مذكور در گستره ايران، ضرورت توجه به اين واحدهاي سنگي در اين گستره از ايران نيز جهت اكتشاف كاني‌سازي مس رسوبي پيشنهاد مي‌شود.

محدوده شماره ۹: پیرامون روستای ایلجاق

محدوده شماره ۹ از نظر موقعیت جغرافیایی در پیرامون روستای ایلجاق واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بولانلیق قرار دارد. در این محدوده چند نمونه ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای آنومالی از عنصر پتاسیم را نشان داده است که می‌تواند در ارتباط با معدن پتاس سنگی ایلجاق باشد.

مطالعات تفضیلی این معدن توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام پذیرفته است.

محدوده‌هاي ديگر

در ورقه یکصدهزارم میانه چند محدوده دیگر نیز حاوی آنومالی کم اهمیت تر طلا، مس، سدیم و ...می‌باشد. در ادامه مرحله اکتشاف، پی‌جویی این محدودها نیز مد نظر قرار بگیرد (طبق نقشه‌های آنومالی).