

مطالعه کانی‌های سنگین ناحیه آستانه اراك

نوشته :

دکتر اسد ایران‌پناه و مهندس جعفر آقایی لنکرانی

خلاصه

در این مطالعه کانی‌های سنگین آبرفت‌های ناحیه آستانه (. ه کیلومتری جنوب غربی شهر اراك) مورد بررسی قرار گرفته است .

کانی‌های سنگین ماسه‌های گرانیتی رودخانه‌های آستانه دارای وزن مخصوص ۲٫۹ یا بیشتر از آن می‌باشد که بعضی از آنها از قبیل آمفیبول‌ها ، پیروکسن‌ها و غیره تقریباً دارای ارزش اقتصادی نبوده ولی انواع دیگر نظیر طلا ، شلیت ، کاسیتريت ، سینابر که بدست آمده است دارای ارزش اقتصادی می‌باشد . از آبرفت‌های ناحیه آستانه تعداد ۷ ع نمونه برداشت شده است که تماماً باستثنای نمونه شماره یک سطحی می‌باشد . نمونه شماره یک از عمق ۶۰ سانتی‌متری گرفته شده است (شکل ۱) .

کانی‌های سنگین موجود در این ناحیه اکثراً از منشأ گرانیتی سرچشمه گرفته است . بطور متوسط ۳۸٫۰ درصد نمونه‌ها از آمفیبول‌ها تشکیل شده است . بیوتیت بطور متوسط ۱۰٫۰ درصد در نمونه‌ها مشاهده شده است .

از کانی‌های دیگر هماتیت با مقدار متوسط ۳٫۰ درصد ، کلریت ۳٫۰ درصد ، تورمالین ۲٫۷ درصد ، آپاتیت ۲٫۳ درصد ، زیرکن ۱٫۷ درصد و اپیدوت ۱٫۲ درصد و کانی‌های دیگر ۶ درصد از نمونه‌ها را تشکیل داده است . مقدار ۰٫۲ درصد نمونه‌ها از سیلیکات‌های تجزیه شده و دانه‌های سنگی می‌باشد (اشکال ۲ و ۳) . کانی‌های اقتصادی مهم که در این نمونه‌ها یافته شده است طلا ، سینابر ، کاسیتريت ،

شلیت ، کالکوپیریت ، گالن ، کروندوم ، رئالگار ، کریزوبریل و مالاکیت می باشد که از این کانی ها طلا و شلیت از قدیم در این ناحیه شناخته شده است (شکل ۳).

بطور کلی در توده گرانیتی ناحیه مورد مطالعه رگه های پگماتیتی و رگه های کوارتزی ، مینرالیزه وجود دارد .

کانی هائی نظیر کاسیتیریت ، کریزوبریل و کروندوم مربوط به پگماتیت ها می باشد و کانی هائی که از رگه های ئیدروترمال سرچشمه گرفته است مانند کالکوپیریت ، گالن ، سینابر و رئالگار در نمونه های مورد بررسی شناخته شده است .

کانی سینابر به مقدار کم در رسوبات بخش انتهائی رودخانه پرمه در چهار نمونه مشاهده شده است . درشتی دانه ها و همچنین نرم بودن سینابر نشانه نزدیکی محل اصلی این کانی به سنگهای منشأ حاوی سینابر می باشد .

موقعیت جغرافیائی :

منطقه مزبور در ۵ کیلومتری جنوب غربی شهر اراک واقع است . راه ارتباط این منطقه از کیلومتر ۲ جاده آسفالتی اراک به بروجرد منشعب شده که ۲ کیلومتر آن یعنی تا محل کارخانه قند شاهزند نیز آسفالت می باشد . از شاهزند تا آستانه جاده شوسه ای وجود دارد که طول آن در حدود ۱ کیلومتر می باشد . خط آهن جنوب نیز از نزدیک شاهزند و آستانه گذشته و به ایستگاه نورآباد که بلندترین ایستگاه در طول راه آهن جنوب می باشد می رسد . (ارتفاع ایستگاه مزبور ۲۱۷۶ متر از سطح دریاست) .

از غرب ده شاهزند رودخانه ازنا می گذرد . این رودخانه تا نزدیک ده آستانه به موازات خط آهن ممتد است . در دو کیلومتری شمال شرقی ده آستانه این رودخانه به دوشاخه تقسیم می شود که شاخه تقریباً شمالی و جنوبی همچنان بموازات راه آهن امتداد یافته و بنام رودخانه حاج علی اکبری نامیده می شود . شاخه منشعب بطرف غرب و جنوب غربی ، رودخانه پرمه نام دارد . نهرها و مسیل های کوچک واقع در حد داخلی این دو رودخانه تماماً از ارتفاعات گرانیتی ناشی شده و اکثراً به رودخانه حاج علی اکبری وارد می شود .

ارتفاع ده آستانه از سطح دریا تقریباً ۲۰۰۰ متر بوده و ارتفاع برجستگی های اطراف از ۲۰۰ متر تجاوز می کند .

حوضه آبرگیری این منطقه بعلمت ارتفاع زیاد آن مستقل بوده و در قسمت جنوب غربی و غرب بوسیله ارتفاعات توده آذرین و در قسمت شمال غربی و جنوب شرقی بوسیله تشکیلات دگرگونی و در قسمت شمال

و شمال شرقی بوسیله یک سری تشکیلات آهکی و ماسه سنگی محدود و مسدود می‌شود .

کلیه نهرها و رودخانه‌های این حوضه به رودخانه ازنا وارد می‌شود و این رودخانه پس از طی مسافتی تشکیلات مرتفع آهکی را که در شمال شرقی منطقه قرار دارد قطع کرده و ادامه می‌یابد .

رودخانه ازنا دارای بستر نسبتاً پهن بوده و اکثراً آبرفت‌های آن از ماسه‌های گرانیتی می‌باشد .

دوانشعاب رودخانه مزبور یعنی رودخانه حاج علی اکبری تا نزدیکی ده عضدیه و رودخانه پرمه تا نزدیکی قلعه بالمان نیز دارای شن و ماسه‌های حاصل از گرانیت می‌باشد . انشعاب‌های این رودخانه در دو محل مزبور آنهایی که بطرف توده آذرین منحرف می‌شود همچنان دارای ماسه‌های گرانیتی بوده ولی انشعاب‌هایی که از توده دور می‌شود دارای دانه‌هایی از نوع شیست می‌باشد که این موضوع با مقایسه نتیجه نمونه شماره ۷ که از این نوع آبرفتها برداشته شده با سایر نمونه‌ها کاملاً معلوم می‌باشد .

قسمت اعظم سطح توده باستانی قسمت‌های بلند آن از آبرفت پوشیده شده است که در آن کشاورزی صورت می‌گیرد .

مسیل‌هایی که از توده آذرین سرچشمه می‌گیرد در نزدیکی ارتفاعات نسبتاً عمیق بوده و در داخل گرانیت‌ها حفر شده است . دیواره‌های این دره‌ها دارای شیب تند بوده و از گرانیت‌های تجزیه شده و سست می‌باشد . در قسمت انتهائی عمق دره‌ها کم شده و دیواره‌های آنها بوسیله آبرفتها پوشیده می‌شود (شکل ۱) .

بحث نتایج :

در منطقه آستانه یکسری توده آذرین وجود دارد که در تمام منطقه پراکنده می‌باشد . ناحیه‌ای که در آن مطالعه کانی‌های سنگین صورت گرفته در قسمت شمال غربی منطقه فوق قرار گرفته و بصورت توده آذرین اسیدی می‌باشد که وسعت آن در حدود ۷۰ کیلومتر مربع می‌باشد .

ترکیب توده مزبور گرانیتی بوده و سطح آن فرسوده می‌باشد . بیرون زدگی‌های توده اکثراً محدود به ارتفاعات آن بوده و در اطراف سطح توده بوسیله آبرفت‌ها پوشیده شده و حد آن در دره‌ها مشخص گردیده است . در این دره‌ها گرانیت فرسوده و نرم می‌باشد (شکل ۱) .

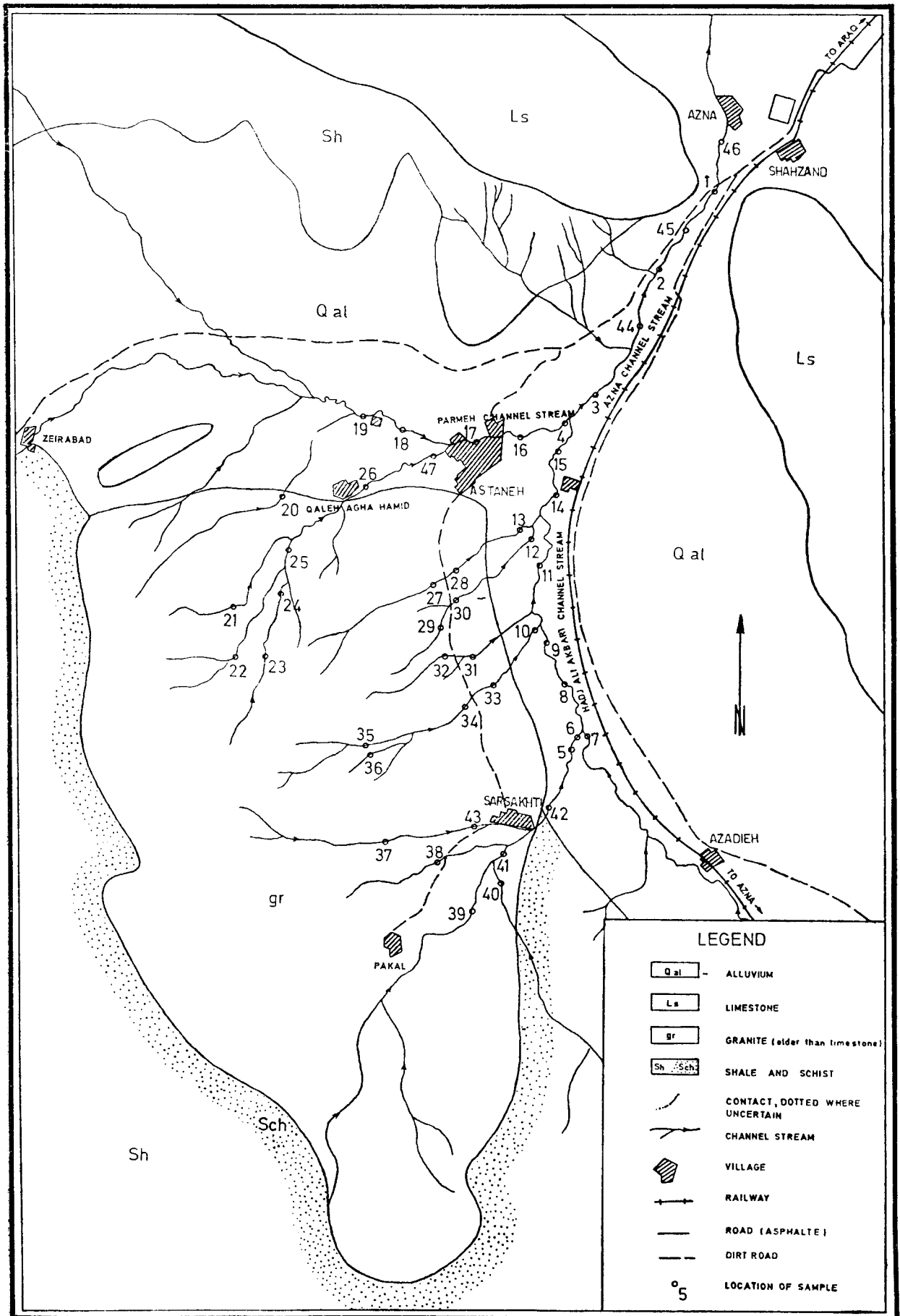
در مقطع نازک که از سنگ آن تهیه شده بافت میکروسکوپی بصورت گرونو بوده و کانی‌های موجود در آن بشرح زیر می‌باشد :

کانی‌های اصلی :

INDEX MAP OF ASTANEH AREA, SOUTH WEST OF ARAQ

scale app.  2.5 Km

Plate.1



- کوارتز
- پلاژیوکلاز
- بیوتیت
- آمفیبول (نوع هورنبلندسبز)
- کانی های فرعی :
- اسفن
- آپاتیت
- زیرکن
- تورمالین .

از کانی های ثانوی کلریت ، سربیسیت ، زوئیزیت و همچنین اپیدوت در پلاک ها قابل تشخیص می باشد .

در قسمت شمال غربی ناحیه یکسری برجستگی هائی وجود دارد که جنس آنها از آهک تیره رنگ می باشد . آهک های مزبور از نظر بافت میکروسکوپی دارای شیبستوزیته مشخص بوده که از جهت دار شدن بلورهای ظریف کانی کلسیت که ۹ درصد کانی های سنگ را تشکیل می دهد بوجود آمده است . در زیر آهک ها ماسه سنگ وجود دارد، در پلاک تهیه شده از آن بافت میکروسکوپی دارای دانه های ریز و تاحدودی گوشه دار کوارتز بصورت کانی اصلی بوده که در متنی از کلسیت و سربیسیت قرار گرفته است . ماسه سنگ مزبور کمی دگرگون شده بنظر می رسد .

در حد فاصل ماسه سنگ فوق وتوده آذرین رسوبات شیل قرار دارد که دره های عمیق ناحیه در آن حفر شده و بستر رودخانه های اصلی در آن قرار دارد . رسوبات مزبور تقریباً در تمام منطقه بوسیله آبرفت ها پوشیده شده است .

از نظر زمین شناسی سن سنگهای آذرین مزبور بطور دقیق معلوم نیست ولی بر طبق نظریه تیله : (Thiele, O., and Seyed Emami, K., 1963) سن آنها جدیدتر از ژوراسیک (بعلاوه قطع نمودن شیل ها) و قدیم تر از کرتاسه می باشد (شکل ۱) .

باتوجه به نتایج هر یک از نمونه ها بطوریکه مشهود است عده ای از نمونه ها دارای آثار کانی هائی بوده اند که این کانی ها دارای ارزش فراوان می باشد نظیر طلا ، شلیت ، کاسیت و سیمانبر و غیره . بعلاوه عده ای از کانی ها نیز با مقدار فراوان در تمام نمونه ها یافت شده است . نظیر آمفیبول ها ، بیوتیت ، زیرکن ، آپاتیت ، تورمالین و هماتیت .

همچنین عده‌ای از کانی‌ها نظیر روتیل، ایلمنیت با مقدار کم دارای آثاری در تمام نمونه‌ها می‌باشد.

اینک با توجه با اهمیت کانی‌های مزبور وضع هر یک از آنها را مورد بحث قرار می‌دهیم:

طلا:

این فلز از قدیم در این محل شناخته شده است. بعضی از اهالی بومی از طریق شستن ماسه‌ها، طلا بدست می‌آورده‌اند. پانزده نمونه دارای آثار طلا از اندازه‌های بسیار ریز تا اندازه‌های متوسط و نسبتاً درشت با اشکال کشیده پهن و داندان دیده شده است. در نمونه ۳ تعداد دانه‌های طلا به شش می‌رسد.

دانه‌های طلا معمولاً در آبرفت‌های رودخانه پرمه و رودخانه حاج علی اکبری و یانهرها و یامسیلهائی که از ارتفاعات گرانیته منشأ گرفته و به این دو رودخانه وارد می‌شود، یافته شده است. دورترین نمونه حاوی آثار طلا نمونه شماره یک می‌باشد که در رودخانه ازنا واقع شده و در فاصله‌ای در حدود پنج کیلومتر از محل تقاطع رودخانه حاج علی اکبری با رودخانه پرمه قرار دارد. در حدفاصل این رودخانه با محل تقاطع دو رودخانه مزبور چهار نمونه دیگر وجود دارد که بدون آثار کانیهای جالب می‌باشد. این نمونه از عمق ۶ سانتی متری برداشت شده و علاوه بر طلا با داشتن آثار کاسیتیریت و شلیت و کروندوم می‌توان تصور نمود که قسمت عمیق‌تر این آبرفتها دارای آثار جالب‌تری باشد (شکل ۳).

بعلت وجود کانیهای کالکوپیریت-پیریت و همچنین شلیت و گالن احتمالاً منشأ این کانی در رگه‌های هیپوترمال و کوارتزی توده می‌باشد.

شلیت:

این کانی در ۳۹ نمونه وجود داشته و بعلت داشتن خاصیت فلوئورمانس در اشعه ساوراء بنفش در نمونه‌ها مشخص گردیده است.

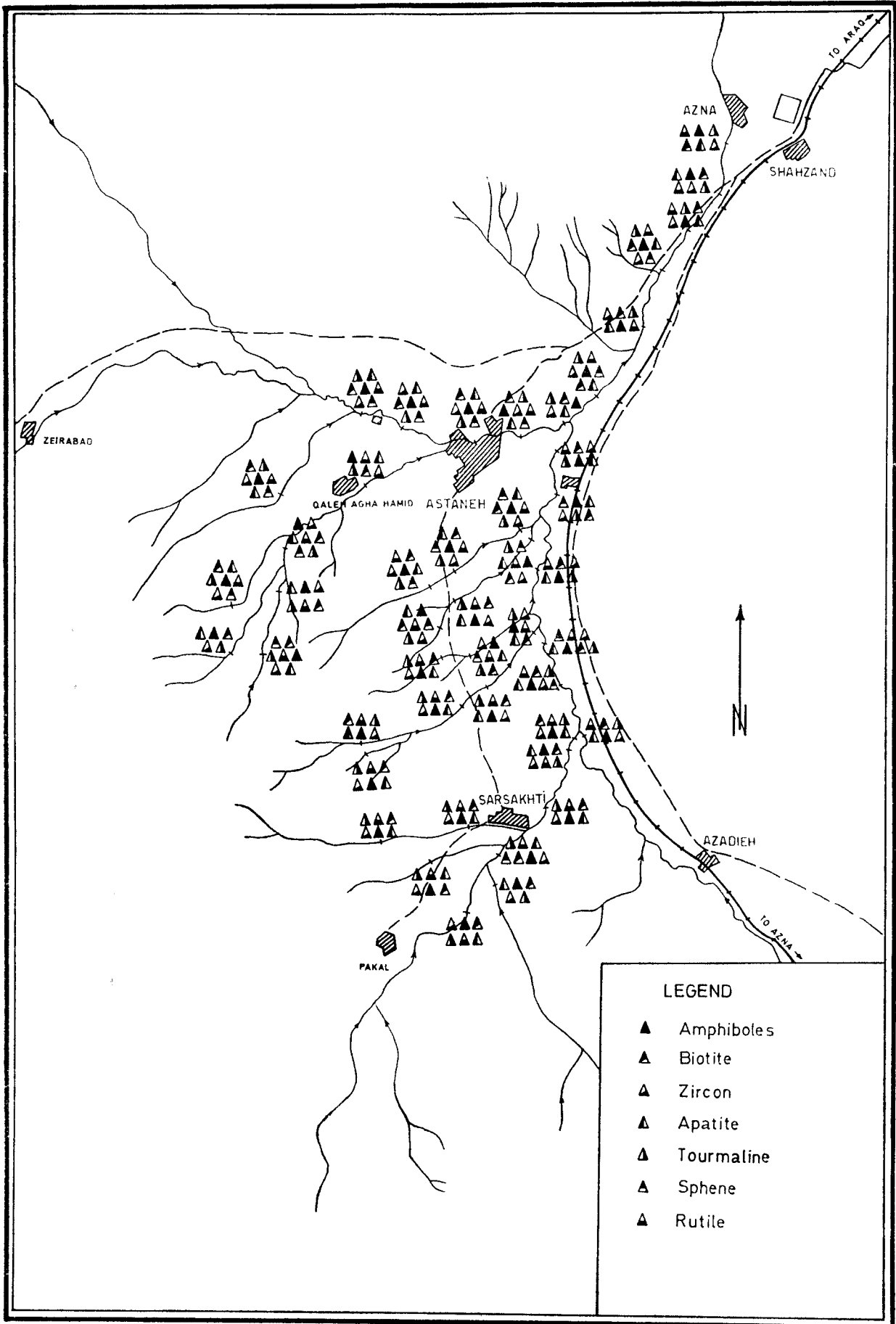
در بعضی نمونه‌ها درصد آن در دسته کانیهای غیرمغناطیسی (NM) نمونه خوب و به مقدار یک تا ۵ درصد وجود دارد. نمونه‌های رودخانه حاج علی اکبری و پرمه و سیل‌ها و نهرهای وابسته به این رودخانه همگی دارای آثار شلیت می‌باشد (شکل ۳).

در نمونه‌های رودخانه ازنا با استثنای نمونه شماره یک در اکثر نمونه‌ها شلیت وجود داشته یا بصورت آثار جزئی وجود دارد. مقدار زیادتر شلیت نمونه شماره یک نسبت به سایر نمونه‌های رودخانه ازنا مربوط به نمونه برداری عمقی‌تر این نمونه می‌باشد. احتمالاً در مسیر این رودخانه در قسمت عمقی آثار جالب‌تری از این کانی ممکن است یافت شود. (نقشه شماره ۲)

HEAVY MINERAL DISTRIBUTION-MAP OF ASTANEH

AREA , SOUTH -WEST OF ARAQ

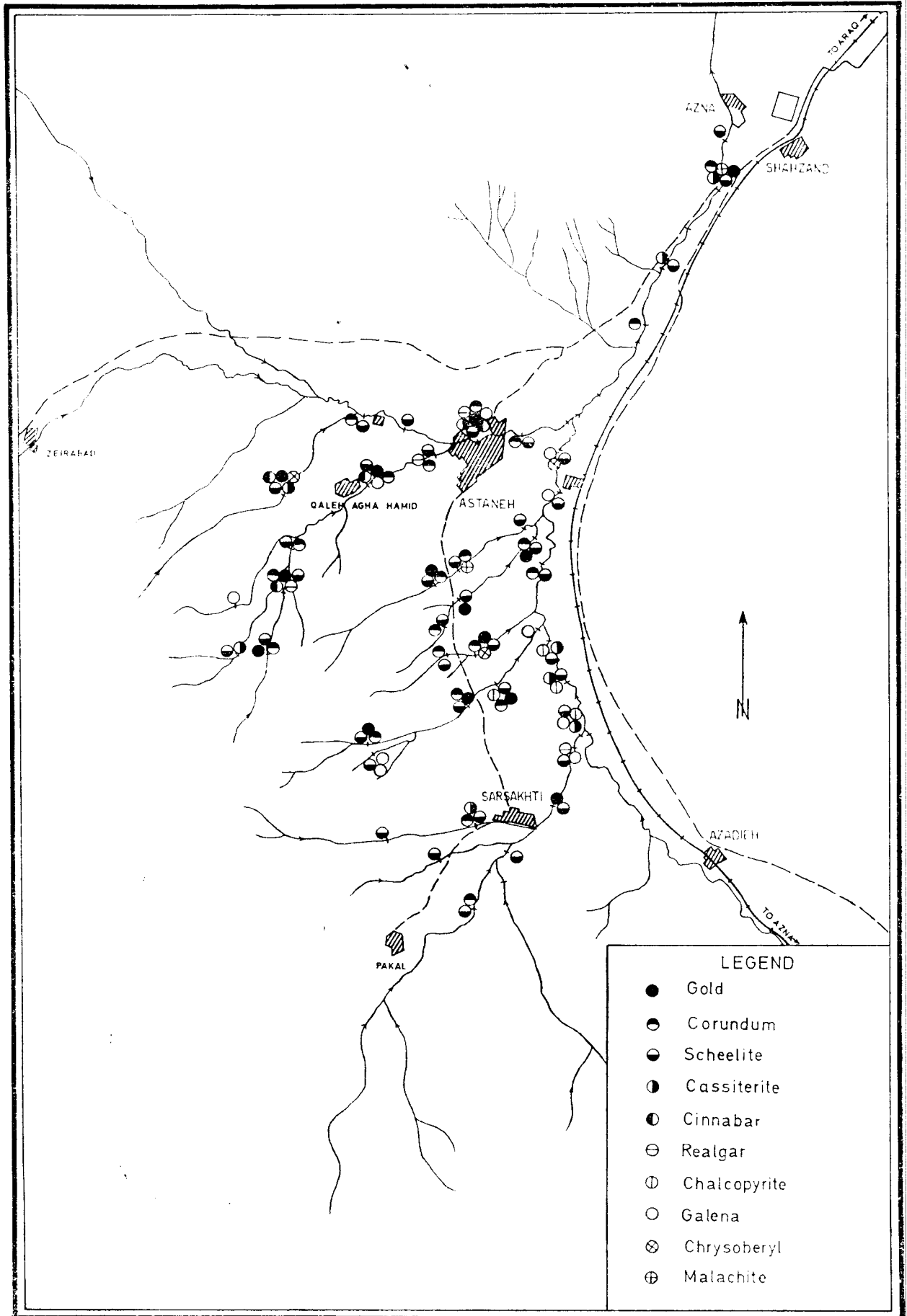
scale app.  2.5 Km Plate. 2



ECONOMIC HEAVY MINERAL DISTRIBUTION-MAP OF ASTANEH

AREA , SOUTH-WEST OF ARAO

scale app. 0 2.5 km Plate. 3



منشأ این کانی احتمالاً ممکن است درفیلونهای کوارتزی توده باشد .

کاسیتريت :

آثار کانی مزبور در نمونه های گرفته شده از رودخانه حاج علی اکبری در ۴ نمونه و در نمونه های رودخانه پرمه در سه نمونه و در قسمت انتهائی رودخانه ازنا در دو نمونه (که نمونه شماره ۱ عمقی بوده) یافته شده است .

اندازه دانه های این کانی اکثراً متوسط و تعدادی دانه ریز میباشد . جالب ترین نمونه حاوی این کانی نمونه شماره ۹ میباشد که در نزدیکی تقاطع رودخانه حاج علی اکبری و رودخانه سرسختی قرار دارد (شکل ۳) . تشخیص این کانی در نمونه ها بوسیله آزمایش میکروشمی صورت گرفته است . منشأ این کانی احتمالاً در توده و در رگه های پگماتیتی و هیدروترمال آن میباشد .

سینابر :

این کانی با رنگ قرمز خود کاملاً مشخص میباشد . بعلاوه خاصیت نرمی این کانی در آبرفت ها به مقدار کم یافت می شود و در صورت یافت شدن از محل اصلی خود چندان دور نخواهد بود . چهار نمونه حاوی آثار این کانی بوده مخصوصاً نمونه شماره ۲ با داشتن دو دانه از این کانی که نسبتاً درشت میباشد نشانه نزدیکی منشأ این کانی به محل این نمونه میباشد . چهار نمونه مزبور تماماً در رودخانه پرمه قرار دارد که خود نشان دهنده منشأ اصلی این کانی در انتهای رودخانه پرمه میباشد (شکل ۳) . منشأ اصلی این کانی احتمالاً درفیلونهای هیدروترمال توده می باشد .

کرنندوم :

آثار این کانی بصورت دانه های آبی رنگ در ۲۲ نمونه مشاهده شده است . آثار این کانی در نمونه شماره ۱۹ برنک صورتی میباشد . در بعضی از نمونه ها دانه های این کانی بشکل منشوری و شش گوش مشاهده شده است . آثار این کانی بطور کلی در دونا حیه یافته شده است . آثار این کانی در ۹ نمونه در رودخانه حاج علی اکبری و دره های فرعی آن وجود دارد و در رودخانه پرمه ده نمونه حاوی آثار این کانی میباشد (شکل ۳) . نمونه شماره ۱ در انتهای رودخانه ازنا و نیز نمونه شماره ۳ در غرب ده سرسختی دارای آثار این کانی میباشد .

منشأ این کانی احتمالاً مربوط به رگه های پگماتیتی توده میباشد .

کالکوپیریت :

در چهار نمونه آثار این کانی یافته شده است . رنگ زرد و جلای فلزی این کانی کاملاً مشخص است و تشخیص آن از پیریت بوسیله آزمایش میکروشیمی صورت گرفته است . سه نمونه از این کانی در ابتدای رودخانه حاج علی اکبری وجود دارد و یک نمونه نیز در داخل رودخانه ای که از نزدیک ده پاگل میگذرد مشاهده شده است .

محل پیدایش این کانی احتمالاً ممکن است در فیلون های هیدروترمال توده باشد . این کانی در سه نمونه یافت شده است .

کریزوبریل :

از سه نمونه مزبور یکی در نمونه های رودخانه پرمه و دیگری در نزدیکی تقاطع رودخانه پرمه و حاج علی اکبری و سومی در یکی از مسیل های فرعی رودخانه حاج علی اکبری در ابتدای آن یافته شده است . آثار آن بصورت شفاف و به رنگ متمایل به زرد بوده و منشأ آن احتمالاً در رگه های پگماتیتی توده میباشد .

گالن:

این کانی با داشتن جلای فلزی و رنگ خاکستری و شکل کوپیک در نمونه ها مشخص می باشد . تعداد ۹ نمونه دارای آثار این کانی بوده که در چند نمونه با داشتن شکل و جلا و در تعدادی نیز بوسیله آزمایش میکروشیمی مشخص گردیده است .

۶ نمونه در رودخانه حاج علی اکبری و مسیل های فرعی مختموم به آن دارای آثار کانی گالن بوده و سه نمونه نیز در نمونه های رودخانه پرمه قرار دارد (شکل ۳) .

منشأ این کانی احتمالاً فیلون های هیدروترمال توده میباشد .

رتالگار :

این کانی برنگ قرمز متمایل به نارنجی بوده و نیز نرم میباشد . چهار نمونه حاوی آثار این کانی میباشد که سه نمونه در رودخانه پرمه واقع شده و یک نمونه در ابتدای رودخانه حاج علی اکبری دارای آثار این کانی است .

سه نمونه حاوی آثار این کانی که در رودخانه پرمه واقع شده است توأمآ دارای آثار سینابر نیز میباشد . بعلت همراه بودن این کانی در ژیزمان های حاوی سینابر میتوان تصور نمود که این کانی از منشأ اصلی خود چندان دور نبوده و منشأ اصلی آن همان ژیزمان سینابر میباشد .

مالا کیت :

این کانی دارای رنگ سبز بوده و به تعداد یک دانه در نمونه شماره ۱ و همچنین در نمونه شماره ۲۸ بصورت دانه های بسیار ریز یافته شده است .

محل نمونه شماره ۱ در نزدیکی انتهای رودخانه ازنا ، نزدیک به یک سری تشکیلات آهکی میباشد و احتمالاً منشأ اولیه این کانی در این نمونه از سنگهای آهکی سزبور میباشد .

کانی هایی که مقدار آنها در نمونه ها زیاد بوده و در تمام آنها مشاهده شده است .

آمفیبولها :

این کانیها از نظر نوع تشخیص داده نشده است بلکه صرفاً بخاطر اختصاصات عمومی آمفیبولها مشخص شده است . این کانیها تقریباً بطور متوسط ۳۸۱۰ درصد کلیه کانیهای سنگین مطالعه شده را تشکیل میدهد . (شکل ۴) و جدول (۱) . رنگ آنها اکثراً سبز تیره بوده دارای حالت سنشوری با رخیهای مشخص میباشد . انواع یافت شده این کانیها در نمونه ها با توجه به منشأ گرانیتهی آنها با احتمال زیاد از نوع هورنبلند سبز و ریه بکیت میباشد .

در مقطع نازک مطالعه شده از سنگ توده اصلی نوع آمفیبول هورنبلند سبز میباشد . وضع پراکندگی این کانیها در منطقه در شکل ۲ معلوم میباشد .

بیوتیت :

این کانی بارنگ تیره و قهوه ای و حالت ورقه ای به مقدار فراوان در نمونه ها در دسته کانی های با خاصیت مغناطیسی ضعیف (SM) وجود دارد و مقدار آن بطور متوسط به ۰٫۰۱ درصد کلیه دانه های مطالعه شده میرسد (شکل ۴) . تمام نمونه ها دارای این کانی بوده و بارنگ و حالت ورقه ای بصورت سالم و یا کمی تجزیه شده که گاهی انکلوزیون های سیاه رنگی در آن مشاهده میشود بصورت دانه های نسبتاً درشت یافته شده است .

وضع پراکندگی این کانی در منطقه در شکل ۲ نمایش داده شده است .

تورمالین :

این کانی نیز در کلیه نمونه ها یافته شده و معمولاً در کانیهای دسته (SM) و گاهی نیز در دسته کانی های بدون خاصیت مغناطیسی (NM) قرار میگیرد .

تورمالین در نمونه ها برنگ سیاه و دانه های شکسته با جلای شیشه ای و گاهی برنگ قهوه ای نسبتاً شفاف

باشکل منشوری و نسبتاً مسطح یافته شده است . مقدار آن در نمونه‌ها به فراوانی آمفیبولها و بیوتیت‌ها نبوده ولی بطور متوسط ۲۷ درصد دانه‌ها را تشکیل میدهد ، (شکل ۴ و جدول ۱) .
منشأ این کانی بجز توده ورگه‌های پگماتیسی آن احتمالاً ممکن است مربوط به ورگه‌های پنوماتولیتیک آن باشد .

زیرکن :

این کانی نیز در تمام نمونه‌ها در دسته کانیهای NM یافته شده است . رنگ صورتی و گاهی بیرنگ ، شفافیت و شکل کامل بلورها بصورت کوادراتیک از مشخصات این کانی در نمونه‌ها است .
این کانی در دسته کانیهای غیرمغناطیسی یا NM همراه با آپاتیت کانیهای عمده این دسته میباشد و مقدار آن بطور متوسط ۱۷ درصد دانه‌های مطالعه شده میباشد (شکل ۴ و جدول ۱) .
منشأ این کانی توده و احتمالاً ورگه‌های پگماتیسی آن میباشد .

آپاتیت :

این کانی بارنگ سفید و همچنین شفاف و باشکل هگزاگونال در نمونه‌ها مشخص میباشد . آپاتیت مقدار عمده دسته کانیهای NM را تشکیل می‌دهد و بطور متوسط مقدار آن ۳۳ درصد دانه‌های مطالعه شده میباشد .
منشأ این کانی توده گرانیتی و احتمالاً ورگه‌های پگماتیسی آن میباشد .

هماتیت و لیمونیت

این کانیها بارنگ سیاه و قهوه‌ای و قهوه‌ای متمایل به زرد در دسته کانیهای SM یافته شده است . مقدار آن بطور متوسط به ۳۰٪ دانه‌های مطالعه شده میرسد . بیشترین مقدار آن در نمونه شماره ۷ میباشد که در حدود ۴ درصد کانیهای دسته SM را تشکیل میدهد . این کانی در کلیه نمونه‌ها یافته شده است (شکل ۴ و جدول ۱) .

کلریت :

این کانی نیز در دسته کانیهای SM و در کلیه نمونه‌ها یافته شده است . مقدار آن بطور متوسط به ۴ درصد کلیه دانه‌های مطالعه شده میرسد .
رنگ آن سبز و بشکل ورقه‌ورقه و دارای حالت تجزیه‌ای میباشد . با توجه به مقطع نازک مطالعه شده از توده این کانی از تجزیه بیوتیت حاصل شده است .

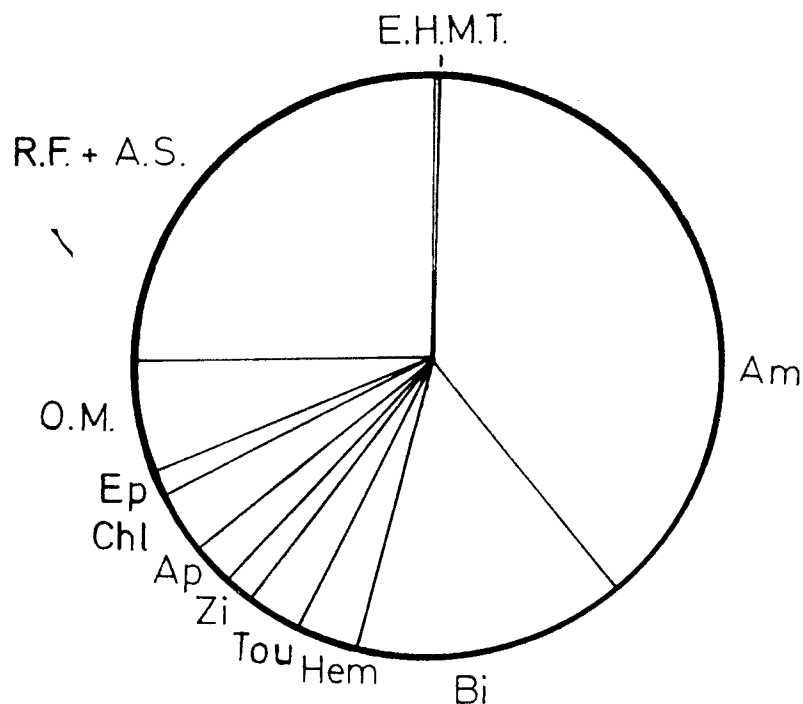


Fig.4- HEAVY MINERAL DISTRIBUTION DIAGRAM, IN
ASTANEH AREA SOUTH-WEST OF ARAQ

TABLE.1. HEAVY MINERAL PERCENTAGE IN ASTANEH AREA, SOUTH WEST OF ARAQ

symbole	Name of Mineral	%
E.H.M.T.	Economic Heavy Mineral Trace	
Am	Amphiboles	38.5%
Bi	Biotite	15.5 %
Hem	Hematite	3.5 %
Tou	Tourmaline	2.7 %
Zir	Zircon	1.7 %
Ap	Apatite	2.3 %
Chl	Chlorite	3.4 %
Ep	Epidote	1.2 %
O.M.	Other Minerals	6 %
R.F. + A.S.	Rock Fragments+ Altered Silicates	24.5 %

اپیدوت :

این کانی بارنگ سبز کم رنگ پسته ای در نمونه مشخص بوده و مقدار آن بطور متوسط در حدود ۱۳ درصد کلیه دانه های مطالعه شده میباشد .

منشأ این کانی با توجه به مطالعه مقطع نازک ثانوی بوده و شکافهای میکروسکوپی را پرمیکند . علاوه بر کانیهای فوق در دسته کانیهای NM کانیهای دیگری وجود دارد که مقدار آنها گرچه کم بوده ولی بعضی از آنها نظیر روتیل تقریباً دارای آثاری در کلیه نمونه ها میباشد . بعلاوه کانیهائی نظیر توریت ، اناتاز ، بروکیت ، اسفن ، پیریت ، سروزیت و همچنین آندالوزیت و سیلیمانیت یافته شده است .

در دسته کانیهای SM کانیهائی نظیر گارنت ، ایلمنیت ، پیروکسن و همچنین پیریت اکسیده تقریباً در اکثر نمونه ها دارای آثاری میباشد . بعلاوه کانی استروولیت نیز در چند نمونه مشاهده شده است .

نتیجه :

بررسی کانی های سنگین رسوبات رودخانه ای ناحیه آستانه یک مطابقت مثبت بین کانی های سنگین و سنگهای مجاور را نشان میدهد .

کانی های سنگین ناحیه آستانه دارای منشأ گرانیته بوده و از داخل ماسه های رودخانه ای جمع آوری گردیده است . بعضی از کانی ها مانند گروه کانیهای آمفیبول و گروه کانیهای پیروکسن فاقد ارزش اقتصادی می باشد در صورتی که بعضی دیگر مانند طلا ، ششلیت ، کاسیتريت و سینابر دارای ارزش اقتصادی میباشد . وجود کانیهای آمفیبول (نوع هورنبلند سبز) بیوتیت ، اپیدوت ، کلریت ، زیرکن و آپاتیت نشانه یک تجزیه گرانیته میباشد (کانیهای مزبور در مقطع نازک تهیه شده از سنگ توده نیز مشاهده شده است) . بعلاوه کانیهای تورمالین ، آپاتیت و زیرکن در این توده نشانه وجود رگه های پگماتیته در توده می باشد که با آثار کانیهای کاسیتريت و کریزوبریل و کروندوم نشانه مینرالیزه بودن این رگه ها نیز میباشد .

وجود کانیهای نظیر سینابر - رئالگار - گالن دلیل وجود رگه های هیدروترمال در توده میباشد . وجود طلا نیز احتمالاً علاوه بر رگه های کوارتز بعلت وجود کانیهای پیریت و کالکوپیریت و گالن و ششلیت در نمونه ها میتواند مربوط به رگه های هیپوترمال توده باشد .

منابع استفاده

Thiele, O. , and Seyed Emami, 1963; Geological observation in the Burujerd - Shah - Zand - Azna area , Geol . Survey of Iran , Note 27 , Unpublished , 10 PP .