

## فصل چهارم اكتشافات كانى سنگين

### 4-1- تاريخچه و مقدمه

بشراز ديرباز در راستاى تامين بخشى از منابع اقتصادى خود دست به شناسايى منابع معدنى زده است. يکى از راههاى تامين مواد معدنى گران بها همچون طلا، جستجو و کاوش بوسيله تغليظ رسوبات آبرفتى در مسير آبراهه ها و رودخانه ها بوده است. اکتشاف و استخراج کانه طلا با اين روش با آغاز شکل گيرى نخستين تمدنهاى بشرى آغاز شده است و يا به عبارتى ميتوان باور داشت که کاوش طلا بوسيله شستن رسوبات رودخانه ها به همان اندازه قدمت دارد که بشریت وجود داشته است. اگرچه در رسوبات رودخانه ها مقدار انتشار طلا قابل توجه نمى باشد ولى با اين حال جستجو و کاوش آن توسعه بسيار وسيعى داشته و ميتوانسته در پيشرفت اقتصادى نقش بسزايى را ايفا نمايد و در مواقعى نيز يافتن فلزات گرانبها در آبرفتها منجر به دسترسى به منابع اصلى آنها شده است.

کشف و پي جويى کانسارهاى فلزى به روش فوق در قرون نوزده و بيستم ميلادى توسعه و گسترش بسيار زيادى پيدا کرد. در دهه هاى اخير افزون بر اکتشاف و استخراج کانه طلا پي جويى پلاتين، الماس، قلع و ديگر کانه هاى نادر و کمیاب نيز رواج و توسعه يافت .

روش جديد اکتشاف كانى سنگين اين امکان را بوجود آورده که كانى هاى با ارزش را در رسوبات گوناگون آبرفتى به گونه اى ساده و مطمئن شناسايى کرده و در جهت مخالف جريان آبراهه ها به منبع اصلى آنها دست يافت .

### اكتشافات كانى سنگين

---

برای نخستین بار پس از جنگ جهانی اول دانشمندان شوروی سابق به ارزش اکتشاف به روش کانى سنگين پى بردند و در پى آن سازمانها وارگانهای متعددی ایجاد شد که فقط با روشهای اکتشافی کانى سنگين به فعالیت پرداختند و به نتایج بسیار مفیدی نیز دست یافتند.

اكتشافات كانى سنگين در اين اواخر در آبرفت حوضه های آبريز و سواحل درياها منجر به کشف ذخایر عظیمی از کانى موناзит در ماسه های سواحل برزیل و هندوستان شد.

مطالعات کانى سنگين در سواحل اقیانوس کبیر منجر به کشف کانسارهای بزرگی از طلا، پلاتین، کرومیت، روتیل و الماس شد.

با پیشرفت علم اکتشاف و بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی در کشف کانسارهای ناشناخته و پنهان، روش پى جویی کانى سنگين نیز بعنوان یکی از کارآمدترین روش های اکتشافی مطرح است.

در پهنه و گستره ایران زمین بدلیل وجود دشتهای وسیع آبرفتی و سیلابی، مخروط افکنه ها سواحل گسترده، ماسه های بادی، حوضه های آبريز وسیع و... با استفاده از این روش میتوان به منابع معدنی ارزشمندی در راستای توسعه پایدار دست یافت.

در سالهای اخیر نیز بکارگیری روش فوق منجر به کشف ذخایر ارزشمندی از کانیهایی پلاسری همچون تیتانیوم کهنوج، تیتانومگنتیت سواحل گیلان، موناзит مروست و شناسایی چندین ذخیره پلاسری طلا دار شده است.

پیرو اهمیت و ارزش مطالعات کانى سنگين به عنوان یکی از راهکارهای موثر در شناسایی نواحی امید بخش معدنی کارشناسان مهندسين مشاور كان ايران، در طرح اکتشافات ژئوشیمیایی

نيمه تفصيلى ايرانشهر، همگام با بررسى هاى سنگى و دگرسانى اقدام به طراحى و نمونه بردارى از شبكه هاى آبريز اين مناطق به روش كانى سنگين نمودند.

#### 4-2- طراحى شبكه نمونه بردارى بهينه در حوضه هاى آبريز

در يك پروژه اکتشافى به روش كانى سنگين طراحى ايستگاههاى نمونه بردارى و تعيين محل نمونه بردارى نقشى انکارناپذير را در هدايت اکتشاف کانسارها با اين روش ایفا مینماید. توجه به رخنمون رخساره هاى سنگى، نمودهاى تکتونیکى، بررسى نقشه هاى ژئومغناطيسى هوايى، گسترش پلاسرها، نوع دگرسانىها و ديگر پديده هاى جالب ميتواند به نحو بارزى روش اکتشافى فوق را هدفمند نمايد.

در راستای طراحى و نمونه بردارى از رسوبات آبرفتى آبراهه ها و به منظور دستيابى به نتايج توصيه ميشود، ايستگاههاى نمونه بردارى بگونه اى طراحى شوند که داراى جريان سريع و با بيشترين انرژى جنبشى همراه باشند. در اين محل ها، جريان سريع آبريزهاى دائمى يا موقتى بصورت جريانهاى سيلابى مواد تخریبى را حمل ميكند و در مسير خود بصورت نهشته هاىى برجاى ميگذارند. بهترين محل انتخاب براى آغاز نمونه بردارى مرز جدایش ارتفاعات با نقاط پست است. در اين محل ها بعلىت كم شدن سرعت آب بيشترين مقدار كانى سنگين ته نشين ميشود. همچنين ضرورى است در ايستگاههاى تعيين شده، نمونه از تجمع هاى کنگلومراتيك و غيرهمگن برداشته شود. در بعضى موارد مشاهده شده که به اين موضوع مهم توجه ویژه اى نشده و نمونه بردارى از رسوبات جور شده و همگن برداشت گردیده است. با توجه به اينکه کانيهائى اقتصادى، ارزشمند و کانسار سازى همچون طلا، پلاتين، کاسيتريت، ايلمنيت، روتيل،

### اکتشافات کانی سنگین

---

زیرکن، ولفرامیت و... بدلیل وزن مخصوص بالا با رسوبات درشت دانه تراز خود ته نشین میشوند، لذا شایسته است که نمونه ها از نقاط غیر همگن و درشت دانه برداشت شوند.

در اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی ایرانشهر سعی شده است تا حد امکان موارد اشاره شده در گفتار فوق در طراحی شبکه نمونه برداری رعایت شود.

#### 4-3- نمونه برداری

تجربیات بدست آمده در اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس نیمه تفصیلی مناسبترین مقدار برداشته شده از رسوبات آبرفتی را در حد 10 تا 20 لیتر نمونه الک شده بدست آورده است. نمونه ها در ایستگاههای نمونه برداری از عمق 10 سانتیمتر به پائین با الک 20 مش (کمتر از 2 میلیمتر) و در حجم 10 تا 20 لیتر برداشته میشود. در مواردی که محل نمونه برداری خیس باشد و امکان الک کردن وجود نداشته است. نمونه ها بصورت درهم و در حجمی حدود 20 تا 30 لیتر و از رسوبات درشت دانه برداشت میگردد. توجه به پارامترهایی همچون غیر همگن بودن ذرات، محل پیچش آبراهه ها (Meander)، آبشارک ها (Rapids)، محل اتصال آبراهه ها (junction) و مرکز ثقل آبریزها و... ضروری است.

در مواردی که عرض بسترها عریض میباشند، سعی شده است که در عرض بستر آبراهه و از چندین محل، نمونه برداشته شود. شماره نمونه برداشته شده پس از ثبت بر روی کارت ویژه درون کیسه های مخصوص قرار داده میشود و محل نمونه برداری با رنگ ثبت و درج میگردد.

یکی از موارد رعایت شده در مرحله اکتشاف به روش کانی سنگین، توجه به رنگ رسوب آبراهه ها است. برداشت نمونه ها از محل تجمع رسوبات سیاهرنگ، قهوه ای و قرمز مایل به

### اكتشافات كانى سنگين

---

قهوه اى نتايج بهتري را بدست ميدهد. از جمله مكان هاى جالب توجه براى نمونه بردارى جاهايى است كه جريان آب به تقريب عمود بر جهت سنگهاى مسير واقع است، اين نقاط، بهترين مكان نمونه بردارى گودال ها هستند، در مسير آبراهه ها پيش يا پس از سنگهاى بزرگ نيز بطور معمول عمل تغليظ رسوب بخوبى انجام ميگردد. در اين نقاط شدت جريان آب در برخورد با موانع طبيعى و يا مصنوعى كاسته شده موجب ته نشين شدن كانى هاى سنگين ميشود، كه پس از عمل برداشت و شستشو ميتوان به كانى هاى سنگين قابل توجهى دست يافت.

در محدوده منطقه مورد مطالعه با توجه به گسترش رخنمون هاى سنگى، اطلاعات كلّى زمين شناسى، تكتونيك، سنگ شناسى و چينه شناسى 101 نمونه از آبرفت هاى گسترش يافته در محدوده رخساره هاى سنگى به روش كانى سنگين برداشت شد.

#### 4-4- مراحل آماده سازى نمونه ها

در بخش آناليز نمونه هاى كانى سنگين نخستين مرحله از اين بخش را تغليظ نمونه هاى آبرفتى برداشته شده تشكيل ميدهد. در اكتشافات ژئوشيميايى نيمه تفصيلى ايرانشهر اين گامه از آماده سازى نمونه ها، در صحرى صورت پذيرفته است كه در روند اين عمليات، 101 نمونه از منطقه مورد مطالعه، توسط كارشناسان انجام شده است.

نمونه هاى كانى سنگين برداشته شده نخست گل شويى مى شوند كه هدف از اين عمل جداسازى رس، سيلت و ذرات معلق است. پس از انجام عمل گل شويى، نمونه به ظروف ويژه اى منتقل شده و برپايه خاصيت اختلاف وزن مخصوص كانىها و غوطه ور نمودن نمونه ها در آب و انجام حرركات دورانى واصل قانون نيروى گريز از مركز، ذرات سبك جداسازى ميشود و اين

### اكتشافات كانى سنگين

عمل آنقدر ادامه می یابد تا به حجم دلخواه و معینی از نمونه تغلیظ شده دست یابیم. در مرحله بعدی آماده سازی نمونه ها با محلول مایع سنگین (برموفرم) مورد جدایش قرار گرفته و سپس جدایش با آهنربای دستی با بارهای مغناطیسی معین انجام میشود، در پایان این مرحله، نمونه ها به 3 بخش کانیهای خاصیت مغناطیسی شدید (AA) کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی متوسط (AV) و کانیهای فاقد خاصیت مغناطیسی (NM) تقسیم بندی میشوند، سپس با استفاده از میکروسکوپ دوچشمی (بینو کولر)، مطالعات بخشهای سه گانه نمونه های آماده سازی شده، انجام میشود. مراحل آماده سازی نمونه های کانی سنگین در محدوده مورد مطالعه در شکل (4-1) نمایش داده شده است.

کانیهای مطالعه شده بطور عمده به دو گروه کانیهای سنگ ساز و کانسار ساز تقسیم بندی میشوند. از شاخص ترین کانیهای سنگ ساز میتوان کانیهای پیروکسن، آمفیبول، اپیدوت، گارنت، هماتیت و... را نام برد و از کانیهای کانسار ساز بجز معدودی از آنها همچون منیتیت، ایلمنیت، کرومیت، آندالوزیت و هماتیت همگی در گروه کانیهای غیر مغناطیسی اند و از مهمترین آنها میتوان به کانیهای طلا، نقره، سینابر، استینیت، زیرکن، روتیل، رآلگار، اورپیمان، باریت، سلسنتین و کانیهای خانواده عناصر مس، سرب و روی اشاره کرد و در مطالعات کانیهای سنگین اندازه دانه های مطالعه شده و نوع گردشگی نیز میتواند به شناخت کانسارها و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه برداری کمک شایان توجهی نماید.

روشهای کمکی نیز برای شناسایی کانیها وجود دارد که از شاخص ترین آنها میتوان به لامپ اشعه ماورابنفش، میکروسکپ پلاریزان جهت شناسایی خواص نوری کانیها و روش های میکروشمی اشاره کرد.

### اکتشافات کانی سنگین

---

تا کنون در حدود 200 کانی کشف شده است که در اثر تابش لامپ ماوراء بنفش با طول موج کوتاه (طول موج 2530A آنگستروم) دارای خاصیت فلوئورسانس هستند. ولی برای کارهای عملی واکتشاف در حدود 20 تا 30 کانی مختلف مورد استفاده قرار میگیرد. یکی از کانیهای شاخص دارای خاصیت فلوئورسانس، کانی شئلیت است. واکنش بلور شئلیت در برابر نور لامپ ماوراء بنفش به رنگ آبی آسمانی است. از کانیهای شاخص دیگر که به راحتی میتوان از خاصیت فلوئورسانس در راستای شناخت و شناسایی آنها استفاده نمود، میتوان از کانیهای زیر کن، فلوئوریت، کلسیت و... نام برد.

به تقریب بیش از نیمی از کانیهای اورانیوم که تا کنون شناخته شده اند دارای خاصیت فلوئورسانس هستند، یکی از کانیهای دیگری که در هر حال خاصیت فلوئورسانس از خود نشان میدهد، هیدروزینکیت است. این کانی در مقابل نور اشعه ماوراء بنفش از خود رنگ سفید مایل به آبی و یا آبی مایل به سفید نشان میدهد. اکتشاف روی بوسیله خاصیت فلوئورسانس به دلیل وجود هیدروزینکیت بسیار سریع و حساس تر از کشف آن به روش ژئوشیمی است.

در مواردی و بویژه در مورد کانیهای سیلیکاته که شناخت آنها بطور مستقیم دشوار است، میتوان از میکروسکوپ پلاریزان استفاده کرد. خواص نوری گوناگون کانیها همچون زاویه خاموشی، کلیواژ، بیرفرنژانس، جداشدگی، شکل بلور، برجستگی و... کمک شایان توجهی به شناخت این نوع کانیها مینماید.

بکارگیری از معرف های شیمیایی در شناخت کانیها نقش ویژه و کارسازی را ایفا مینماید. در مواردی که شناسایی برخی از کانیها بطور مستقیم مقدور نیست. میتوان از روش

### اکتشافات کانی سنگین

میکروشمی که همانا کاربرد انواع اسیدها و محلول های شیمیایی است، استفاده نمود، واکنش های بدست آمده راهنمای مناسبی در شناخت کانیهای ناشناخته است.

از ویژگیهای فیزیکی کانیها پارامترهایی همچون رنگ، سیستم تبلور، سختی، خاکه، نوع شکستگی، چکش خواری و جلا نیز در شناخت کانیها میتوان استفاده نمود.

#### 4-5- محاسبه گرم در تن کانیها

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین در اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی ایرانشهر بصورت کیفی بوده است، در نتیجه برای بدست آوردن مقادیر کمی کانیها در راستای تجزیه و تحلیل پارامترهای آماری همچون توزیع هر کانی، درصد فراوانی، همبستگی کانیها با یکدیگر و... از فرمول بدست آمده توسط کارشناسان بخش اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور استفاده شده است (معرفی فرمولی برای تبدیل ppm کانیها، آ.تدین، ف.آزرم).

پارامترهای موجود و تاثیر گذار در کیفی کردن نتایج بدست آمده، شامل حجم یا وزن کل نمونه برداشت شده، حجم یا وزن پس از شستشو، حجم یا وزن کل نمونه برداشت شده، حجم یا وزن مقدار انتخابی برای جدایش با محلول سنگین، حجم یا وزن نمونه پس از جدایش با محلول سنگین جهت مطالعه درصد کانی مطالعه شده در هر بخش مغناطیسی و میانگین وزن مخصوص محیط نمونه برداری و کانی هستند.

در عملیات آماده سازی نمونه های کانی سنگین در پروژه فعلی از روش حجم سنجی استفاده شده است.



### اكتشافات كانى سنگين

هدف از كمى كردن نتايج بدست آمده از مطالعات كانيهائى سنگين تجزيه و تحليل هاى آمارى موسوم د مطالعات ژئوشيميايى است، داده هاى كيفى درمورد كانى هاى همچون طلا، نقره، پلاتين، سينا بر، استينيت و... و بطور كللى كانيهائى كانسار ساز اقتصادى ميتواند مفيد واقع شود. ولى درمورد توزيع كانيهائى سنگ ساز و كانيهائى كه از درصد اقتصادى فراوانى برخوردار هستند روش كيفى كار ساز نيست و بهتر است كه نتايج بصورت كمى ارائه گردند. شرح فرمول معرفى شده براى تبديل مقادير كيفى كانيهابه ppm به قرارزير است:

$$\text{فراوانى كانى سنگين (گرم در تن)} = \frac{X \times Y \times B \times D \times 1000}{A \times C \times D}$$

X: درصد كانى محاسبه شده

Y: حجم نمونه پس از جدائش با محلول سنگين

B: حجم نمونه پس از تغليظ

D: وزن مخصوص كانى مورد مطالعه

A: حجم كل نمونه

C: حجم نمونه انتخابى براى جدائش با محلول سنگين

D: ميانگين وزن مخصوص رسوب

نتايج مطالعات كانى سنگين اخذ شده در گستره منطقه ايرانشهر در جدول (4-1) به همراه

مختصات آنها در سيستم UTM آورده شده است.

### 4-6- شرح ويژگى نمونه هاى كانى سنگين

### اكتشافات كانى سنگين

---

در اين قسمت از گزارش براى منطقه ايران شهر اقدام به تهيه جداولى به شرح ذيل گرديد . در هر يك از اين جداول به جهت درك هر چه بيشتر نحوه انتشار كانى هاى كانسار ساز به ترتيب موقعيت مكانى نمونه، مختصات محل نمونه بردارى، سنگ بالادست و عناصرى كه براى هر نمونه آنومال بوده اند به همراه كانى هاى با اهميت مشاهده شده در هر نمونه آورده شده است.

در اين پروژه نتايج بدست آمده از مطالعات كانىهاى سنگين به دو صورت كمى و كيفى مورد تجزيه و تحليل قرار گرفت و به عبارت دقيق تر انتشار كانىهاى نظير طلا، سينابر، استينيت، كالكوپيريت و بطور كللى آندسته از كانىهاى كه از فراوانى بسيار پايينى در طبيعت برخوردارند از روش كيفى و در مورد نحوه توزيع كانىهاى سنگ ساز كه از فراوانى زيادى برخوردارند از روش كمى استفاده گرديد چرا كه به گمان مشاور نمايش نحوه پراكنش اين كانىها به صورت كيفى نيمتواند در ارائه مناطق اميد بخش كار ساز باشد.

## اكتشافات كانى سنگين

به منظور درك هرچه بهتر موقعيت مكاني ونحوه انتشار كانى هاى كانسارساز در گستره منطقه ايرانشهر اقدام به ترسيم نقشه كانى سنگين برپايه داده هاى حاصل از مطالعه فراكسيون هاى سه گانه گرديد. نقشه (1-4)

با توجه به اين نقشه برخى نواحى از اهميت بيشتري نسبت به ساير نقاط برخوردار مى باشند كه در ذيل به اختصار تشریح می گردند.

### محدوده اول:

در يك نمونه كانى سنگين برداشت شده از اين محدوده كه در جنوب منطقه (شرق رودخانه سنگ بندان) واقع شده و متشكل از فيلشهاى ائوسن وسنگهاى اسپيليتى مى باشد، كانى هاى نظير سينابر (HgS)، شئليت ( $CaWO_4$ )، مس طبيعى وسرب طبيعى مشاهده شده است. ساختارهاى زمين شناسى اين منطقه با گسلى با امتداد شمال غربى-جنوب شرقى قطع شده است با توجه به اينكه در مطالعات ژئوشيميايى نسبت به عناصر جيوه، تيتانيوم، منگنز، آرسنيك و آنتيموان آنومالى درجه يك و دو نشان داده، از نظر احتمال حضور كانى سازه جيوه اين منطقه را حائز اهميت مى سازد. لازم به ذكر است كه در ادامه همين آبراهه به سمت جنوب منطقه، نمونه شماره 40 نيز حاوى كانى سينابر مى باشد.

### محدوده دوم:

كانىهاى سينابر (5 ذره)، شئليت (12 ذره)، ولفنيت (يك ذره)، بوروكيت، كالكوپيريت و کرومواسپينل از جمله كانىهاى مشاهده شده در نمونه هاى برداشتى از اين محدوده مى باشد كه در جنوب منطقه و در شمال محدوده اول قرار گرفته است. از لحاظ زمين شناسى اين منطقه مانند محدوده اول مى باشد. كانىهاى مشاهده شده و آنوماليهاى ژئوشيميايى نظير

### اكتشافات كانى سنگين

---

آرسنيك، آنتيموان، جيوه، باريم، کروم، كبات، نيكل، منيزيم و آهن اهميت اين محدوده را در جهت شناسايى كانى سازى مشخص مى سازد.

#### محدوده سوم:

يك نمونه كانى سنگين برداشت شده از رسوبات آبراهه اى در غرب منطقه و شمال دره گودرى حاوى كانى سينابر (8 ذره) مى باشد. در بررسىهاى ژئوشيميايى اين محدوده به هيچيك از عناصر مورد مطالعه آنومالى نشان نداده است. سنگهاى دربرگيرنده اين ناحيه از فيليشهاى ائوسن، شيل و سنگ آهك هاى نوموليتى و تراسهاى كواترنرى تشكيل شده اند.

#### محدوده چهارم:

در مطالعات كانى سنگين مربوط به رسوبات هاله ثانويه آبرهه اى كه با امتداد شرقى - غربى در غرب منطقه و در حوالى دره كله چار قرار گرفته است، سه نمونه كانى سنگين نسبت به كانى سينابر (يك ذره) غنى شدگى نشان داده اند. اين محدوده متشكل از فيليشهاى ائوسن، شيل قرمز، سنگ آهك پلاژيك، آندزيت و سنگهاى اسپيليتى مى باشد. با توجه به رؤيت كانى سينابر بعنوان يكى از ردیابهاى طلا و همچنين آنومالى هاى ژئوشيميايى عناصر آرسنيك، طلا، آنتيموان و سرب، احتمال حضور كانى سازى طلا و جيوه در اين محدوده دور از انتظار نيست. در مطالعات كانى سنگين در اين منطقه علاوه بر سينابر كانىهاى بورو كيت و كالكوپيريت نيز به ثبت رسيده است.

#### محدوده پنجم:

### اكتشافات كانى سنگين

---

نمونه هاى كانى سنگين برداشت شده از اين محدوده كه از اسپيليت وافوليتهاى همراه با رسوبات پلاژيک وسنگهاى رسوبى ائوسن تشكيل شده است نسبت به كانى هاى سينابر (دو ذره) و کرومواسپينل غنى شدگى نشان داده اند. در مطالعات ژئوشيميايى اين محدوده كه مربوط به رسوبات آبريز گران در شرق منطقه مى باشد به هيچيك از عناصر ناهنجار نمى باشد.

#### محدوده ششم:

اين محدوده تقريباً در مركز منطقه و حوالى گواتامك واقع شده است. سه نمونه كانى سنگين برداشت شده از رسوبات هاله ثانويه اين منطقه حاوى كانى کرومواسپينل ويك نمونه نسبت به كانى سروسيت غنى شدگى نشان داده است. حضور كانى کرومواسپينل در ارتباط با سنگهاى الترابازيک در منطقه مى باشد. از آنجا كه اين محدوده براى عناصر آرسنيك، مس، سرب، روى و کروم آنومالى درجه يك و دو نشان داده است، در مطالعات اکتشافى حائز اهميت مى باشد. يك گسل با امتداد شمال غربى - جنوب شرقى ساختارهاى زمين شناسى منطقه را قطع کرده است.

#### محدوده هفتم:

همانطور كه در نقشه (1-4) ديده مى شود در سه نمونه برداشت شده از رسوبات هاله ثانويه در جنوب منطقه و حوالى موکچورد كانى سينابر مشاهده شده است. با توجه به آنوماليهاى ژئوشيميايى عناصر آرسنيك، طلا، آنتيموان و سرب در اين منطقه و حضور كانى سينابر كه يکى از کانيهاى ردياب طلا مى باشد اين منطقه را از نظر حضور كانى سازى طلا وجيوه حائز اهميت مى سازد. اين محدوده متشکل از فيليشهاى ائوسن بوده و تقاطع دو گسل از پديده هاى تکتونيکى در سطح منطقه مى باشد.

#### محدوده هشتم:

در بررسى‌هاى ژئوشيميايى اين محدوده نسبت به عناصر كروم، كبات، نيكل، منيزيم، آهن و اناديم آنومالى درجه يك و نسبت به عناصر مس و روى آنومالى درجه دو نشان داده ست. حضور كانى كرومواپينل در سه نمونه برداشت شده از اين آبراهه كه در جنوب شرقى منطقه و حوالى رودخانه كرگگ واقع شده است اين منطقه را از نقطه نظر اكتشافى حائز اهميت مى سازد. واحدهاى ساختارى اين محدوده از آهكهاى آلئولين دار توده اى و فيليشهاى ائوسن تشكيل شده و دو گسل با امتداد شمالى-جنوبى اين واحدها را قطع کرده اند.