

به نام خدا

## طرح اکتشاف مقدماتی سنگ تزئینی (گرانیت)

منطقه تویسرکان

روستای نجفیه

به نام آقای سیدعلی ذوالفقاری

دارنده محدوده آزاد اعلامی به شماره ۱۰۵۱۲۲

مسئول فنی:

شماره عضویت:

سازمان صنایع و معادن استان همدان

تابستان ۱۳۸۸

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	۱_ جغرافیای استان همدان
۵	رودهای شمال شرق و شرق الوند
۶	رودهای جنوب و جنوب غرب ارتفاعات الوند
۸	۲_ زمین شناسی عمومی استان همدان
۱۱	۳_ صادرات سنگ های تزئینی
۱۲	۴_ مشخصات سنگ های تزئینی
۱۵	۵_ سنگ های تزئینی در بازار جهانی
۱۶	۶_ مختصات محدوده اکتشافی
۱۷	۷_ موقعیت جغرافیایی و مورفولوژی محدوده اکتشافی
۱۸	۸_ زمین شناسی محدوده اکتشافی
۲۰	۹_ کروکی راههای دسترسی به محدوده اکتشافی
۲۱	۱۰_ مطالعات فنی و اقتصادی سنگ تزئینی مورد نظر
۲۱	۱۱- جزئیات گزارش خاتمه عملیات اکتشاف
۲۲	۱۲_ رئوس عملیات اکتشافی پیشنهادی

## مقدمه

ذخایر معدنی کشور ودیعه ای الهی است که چرخ اقتصادی و صنعت هرکشوری بر پایه این ذخایر استوار است . لذا با دور اندیشی و برنامه ریزی های هماهنگ ومعقول باید ان مواد را در جهت تقویت و توسعه صنایع مادر و مولد به نحوی خدا پسندانه مورد بهره برداری قرار داد چون از طرفی این سرمایه ها محدود میباشند و از طرف دیگر نیز به نسلهای آینده تعلق دارند .

روند رو به رشد صنعت و تکنولوژی نیاز صنایع را به مواد معدنی روز به روز افزایش داده و بسیاری از صنایع نظیر فولاد و ماشین سازی ، صنایع دفاع، صنایع دارویی، رنگ سازی، سیمان، شیشه، مواد نسوز و غیره مواد خام مصرفی خود را به نحوی از مواد معدنی تامین می نمایند.

امروزه انسان سعی دارد تا با استفاده از اطلاعات کافی و اکتشافات لازم از قبیل ترانشه ،چاهک و غیره شکل ، میزان ذخیره ، نوع کانی و مصحولات فرعی یک ذخیره را قبل از اقدام به سرمایه گذاری به خوبی بشناسد تا باحداقل زمان ، نیرو و هزینه اطلاعات لازم از یک ذخیره را بدست آورده و سپس نسبت به مراحل بعدی اقدام نمایند ، که این امر لزوم اکتشاف را برای معادن مورد بهره برداری اجتناب پذیر می نماید .

شناسایی، اکتشاف و بهره برداری از ذخایر سنگ های تزئینی و نما مستلزم جذب نیروی انسانی آموزش و تجهیز آزمایشگاه و تامین ابزار مورد نیاز در این زمینه میباشد .

جذب و آموزش نیروهای علاقمند به فعالیت در این بخش وحفظ نیرو های موجود میتواند طی یک برنامه دقیق و زمان بندی شده عامل موثر در بهبود کیفیت امر اکتشافات معدنی و تعلی راندمان بهره برداری و سریع در آهنگ رشد وشکوفایی به حساب آید .

به طور کلی موضوع مورد بحث در این گزارش مربوط به نحوه اکتشاف سنگ های آذرین درونی (گرانیت) واقع در پنج کیلومتری غرب شهرستان تویسرکان می باشد که میتواند به عنوان سنگ تزئینی مورد استفاده قرار گرفته و بازار خوبی در استان خارج از آن داشته باشد .

## ۱- جغرافیای استان همدان

استان همدان با مساحت ۱۹۰۰۰ کیلومتر مربع جزء استان های غربی ایران است . این استان از شمال به استان زنجان و از جنوب به استان لرستان ، از شرق به استان مرکزی، از مغرب به استان کردستان و کرمانشاه محدود میشود.

استان همدان منطقه ای کوهستانی به شمار می آید و کوههای آن جزء کوههای مرکزی و غربی ایران است ، کوهستان های غربی و جنوب غربی استان جزء کوههای داخلی زاگرس میباشند که جهت عمومی آنها از شمال غرب به جنوب شرق است. کوه الوند در جنوب غربی شهر همدان قرار گرفته است.

در بخش شمال شرقی و شرق ارتفاعات الوند و در حد فاصل الوند و کوه گرین سرزمین های پست و دشت های استان قرار گرفته که از آن جمله میتوان به دشت کبودر آهنگ، قهاوند و رزن اشاره کرد.

## آب و هوای استان همدان

اغلب شهرهای استان همدان در ارتفاعات قرار دارند و در شمال شرق و شمال استان دشتهای وسیعی وجود دارند که میدان عمل بادهای شدید میباشند و توده های هوا به راحتی این مناطق را تحت تاثیر خویش قرار می دهند و وجود این دشتهای در مجاورت نواح مرتفع و کوهستانی باعث تولید بادهای شدید در استان میشود که این موجب شده است تا استان همدان از مناطق باد خیز کشور محسوب شود (متوسط سرعت باد در این استان ۴ متر بر ثانیه است) دیگر عواملی که در آب و هوای استان نقش موثری دارند عبارتند از: دوری از دریا، وجود چشمه سارها ،پیش آمدن توده های هوای شمالی و غربی روی هم رفته مناطق مرتفع

استان دارای آب و هوای کوهستانی سرد و مناطق جنوبی استان (ملایر و نهاوند) آب و هوای معتدل کوهستانی دارند .

### میزان تغییرات درجه حرارت و ریزش های جوی

استان همدان به علت دارا بودن زمستانهای سرد و طولانی با یخبندان های طولانی (تعداد روز یخبندان در همدان در سال بین ۱۲۰ تا ۱۴۰ روز متفاوت است) یکی از سرد ترین استان های کشور محسوب می شود. تابستان های همدان معتدل است و گرمترین ماهها تیر و مرداد (متوسط دما ۲۵+) و (حداکثر دمای مطلق ۴۳) سرد ترین ماهها دی و بهمن (متوسط دما ۴- و حداقل مطلق ۳۳/۷-) می باشند. برفه های مناطق مرتفع کوهستانی بین ۶ تا ۸ ماه پایدار می مانند و میزان ریزش های جوی بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر در سال متغییر است.

رود های استان را میتوان به دو دسته تقسیم کرد :

#### ۱- رودهای شمال شرق و شرق الوند

رود خانه های این ناحیه در قسمت شمالی اغلب به صورت فصلی میباشند و نوسانات آب آنها زیاد است و با نزدیک شدن به ارتفاعات الوند رود ها خصوصیات رود های دائمی را پیدا می کنند. مهمترین رود های این ناحیه عبارتند از :

**الف: رود تلوار:** این رود از ارتفاعات کوه سفید در شمال غرب استان سر چشمه می گیرد جزء شاخه های رود قزل اوزن میباشد که در گیلان به سفید رود معروف است و به دریای خزر وارد می شود .

**ب: قره چای:** (سیاه رود) که در بعضی نقاط استان به قوری چای معروف است از ارتفاعات گردنه زاغه و یال دره بین ملایر و همدان سر چشمه میگیرد و به سوی امزاجرد روان میگردد ، در آنجا شاخه پر آبی که از اتصال رود های خاکو و فرجین سیمینه رود همه کسی تشکیل شده دریافت کرده و قره چای نامیده میشود. پس از عبور از کوریجان به سمت شرق جاری می گردد و پس از آبیاری

اراضی فامنین و قهاوند از استان همدان خارج شده و از استان مرکزی عبور کرده و بالاخره به دریاچه قم (حوض سلطان) وارد میشود.

## ۲- رود های جنوب و جنوب غرب ارتفاعات الوند

**الف: گاماسیاب (گاماساب):** این رود از جنوب غرب شهرستان نهاوند سر چشمه می گیرد پس از عبور از دشت نهاوند و آبیاری باغات و کشتزارهای اطراف آن در کنار روستای لیلی یادگار شاخه رود ملایر را دریافت می کند، در کنار روستای گردیان، قل قل رود از تو یسرکان بدان متصل می گردد. گاماسیاب از شاخه های اصلی رود کرخه محسوب می شود که بالاخره به خلیج فارس وارد می گردد.

**ب: قلقل رود:** سر چشمه اصلی آن از دامنه های جنوبی الوند می باشد که رود سرابی (از کلاه قاض) - سرکان رود (از ارتفاعات سرکان) - کرزان رود (از دره های کشانی) پس از به هم پیوستن این رود را تشکیل می دهند. در جنوب مناطق کشاورزی تو یسرکان را آبیاری و به کاماسیاب می پیوندد.

**ج: رود ملایر (حرم آباد):** از ارتفاعات جنوب شرق ملایر سرچشمه گرفته بسوی ملایر جاری میشود و در قسمت غربی جاده ملایر - بروجرد را قطع کرده بطرف نهاوند می رود و به گاماسیاب می ریزد.

**د: خرم رود:** از دره های شمال شرق آبادی شهرستانه سر چشمه می گیرد (این روستا در جنوب غرب الوند و شمال غرب تو یسرکان واقع شده است) سپس از تو یسرکان خارج می شود.

از نظر میزان آبهای زیر زمینی استان همدان نسبتاً غنی است بخصوص در بخش های بهار، قهاوند و شهرستان نهاوند از ذخیره آنها برای کشاورزی استفاده میشود و از آبهای زیر زمینی بهار علاوه بر کشاورزی جهت تامین آب آشامیدنی همدان، بهار، مریانج با احداث چند چاه عمیق مورد استفاده قرار میگیرد.

## زندگی جانوری

هر چند که مرز قطعی و دقیقی برای پراکندگی جانوران در سطح استان نمی توان تعیین کرد ولی باتوجه به آب و هوای کوهستانی منطقه می توان از پستانداران قوچ وحشی، بز وحشی، گرگ، شغال، روباه، کفتار، خرگوش و از پرندگان کبک، تیهو، کبوتر را نام برد و اغلب در منطقه ملایر وجود دارند.

## دشت و جلگه ها

شهرستان تویسرکان بر روی کوهپایه ها و دامنه های کوه الوند از دو طرف شمال و جنوب قرار گرفته اند، اما بعد از این دو شهرستان بطرف شمال، شرق و جنوب دشت های نسبتا پهناور و جلگه های آبرفتی دیده می شود .

از شمال شرقی همدانه دشت کورجان و رزن تا آوج همه جا دشتی پهناور و تقریبا مسطح است که ارتفاعات آوج این دشت را از ناحیه شمال شرقی جدا می کند ، منطقه مزبور به علت حاصلخیزی بیشتر به کشت غلات به خصوص گندم و جوی دیم اختصاص یافته است . از رزن تا کبودر آهنگ ارتفاع عمده ای مشاهده نمی شود و بلندی متوسط زمین در حدود ۱۸۰۰ متر است .

جلگه های شمالی همدان به ویژه در نزدیکی شهر آبشینه و سنگ سفید به بوستان های وسیع و قلمستان های بزرگ اختصاص یافته است ، خاک این ناحیه درشت دانه و نفوذ پذیر و برای احداث باغ و قلمستان آمادگی دارد . جلگه های شمال غرب همدان دارای خاکی است که از رسوبات فرسایشی بو سیله رودخانه های سیمین و فرجین بوجود آمده ، خاکی نسبتا عمیق و نفوذ پذیر که خاص سیفی جات است .

حد فاصل ناحیه جنوبی تویسرکان تا ملایر دشتی پهناور است که جزء ارتفاعات کم اطراف ملایر محسوب می شود . شهر ملایر خود بر روی جلگه های حاصلخیز است که با شیبی ملایم به طرف نهاوند و کنگاور کشیده است . نهاوند خود دشتی در فاصله کوههایی با جهت شمال غربی و جنوب شرقی است این دشت در دو طرف رود خانه گاماسیاب و در امتداد این رود خانه گسترش یافته است .

## ۲- زمین شناسی عمومی استان همدان

استان همدان با وسعتی در حدود ۱۹۰۲۴ کیلومتر مربع با توپوگرافی نسبتاً ناهموار در غرب کشور قرار دارد که از نظر زمین شناسی بخش اعظم گسترده آن در زون سنندج سیرجان و نواحی شمالی آن جزء گوشه غربی تا جنوب غربی ایران مرکزی محسوب می گردد و لذا در این قسمت به شرح خصوصیات زونهای سنندج - سیرجان و ایران میانی می پردازیم :

### ۱- زون سنندج-سیرجان:

این زون در اصل بخشی از ایران مرکزی است ولی با اختصاصات ویژه ای مشخص بوده و به صورت نوار طویل دگرگون شده ای در امتداد و به موازات روراندگی زاگرس قرار دارد . از این نوار تحت عناوین مختلف مانند زون ارومیه - اسفند قه ، زاگرس داخلی و بالاخره زون سنندج سیرجان یاد شده است . درمرز شمالی آن با ایران مرکزی از دشت های ابرفتی کوآترنر فرورفتگی اراک (کویر - توزلو) عبور می نماید .

این بخش از نظر رسوبگذاری و اختصاصات ساختمانی مانند ایران مرکزی است ولی جهت و امتداد کلی آن از امتداد کلی زاگرس پیروی می کند . به علاوه اشفشان های ترشیری در بخش شمالی آن گسترده چندان ندارد . این زون جزء نا آرامترین و به عبارتی فعالترین زون ساختمانی ایران به شمار می رود و فازهای دگرگونی و ماگماتیسم مهمی را پشت سر گذاشته است .

زون سنندج سیرجان را می توان از ناحیه گلپایگان به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم نمود :

- بخش شمالی : فازهای مهم کوهزایی کیمبرین و لارمید را تحمل نموده و در آن توده های نفوذی متعددی نظیر الوند ، بروجرد ، اراک و ملایر بوجود آمده است .

- در بخش جنوبی : کوهزایی های پر کامبرین و تریاس میانی تغییر شکلها و دگرگونی های مهمی در آن حادث نموده و توده های نفوذی نظیر گرانیت های حاجی آباد ، سیرجان ، اقلید و توده های بازیک اسفندقه نتایج عملکرد این کوهزایی است .

در این زون دگرشیبی های اصلی دوران مزوزوئیک و ترشیری نظیر آنچه در ایران مرکزی و البرز به خوبی شناخته شده دیده می شود ، سیستم شکستگی ها و گسلهای آن به حرکات کوهزایی کاتانگائی و کیمبرین نسبت داده شده که همانند ایران مرکزی بوده و جهت اصلی زاگرس را قطع می نماید .

بطور خلاصه اختصاصات زون سنندج - سیرجان از این قرار است .

- وجود دگرگونی پر کامبرین که درجه آن شدید بوده و در گلپایگان و مخصوصاً بخش جنوبی این نوار دیده می شود .

در طی دوران پالئوزوئیک رسوبات تخریبی و سنگ های آتشفشانی بین لایه ای در آن تشکیل شده است .

- در تریاس میانی دگرگونی و تغییر شکل شدیدی را متحمل شده و سنگهای دگرگونی حاجی آباد اسفندقه حوالی سیرجان و توده های نفوذی محلی نتیجه آن است .

- رسوب گذاری شدید کمترین پسین در اواخر ژوراسیک مخصوصاً در بخش شمالی آن مشاهده شده است .

- دگرگونی و گرانیب زائی در کرتاسه پایانی - پالئوسن یکی دیگر از اختصاصات این زون است .

- بالاخره در فاز کوهزایی بین ائوسن - الیگوسن توده های باریک (مانند گابروی خزره) در بخش شمالی این نوار به چشم می خورد .

رسوبات ترشیری در بخش شمالی این نوار شامل :

- سری ائوسن : با ضخامت ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از جنس مارن و اهک گلوبیژرین دار (ائوسن فوقانی) که بوسیله توفها و حتی گدازه های اندزیتی کم و بیش قطع می شود .

سری اولگومیوسن : نسبت به سری فوق دگرشیبی ملایم داشته و با وضعیت تقریباً افقی مشخص می گردد . ضخامت این سری در حدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر بوده و شامل رسوبات آهکی نریتیک با میکروفسیل های فراوان است .

## ۲- زون ایران میانی

از نگاه زمین ساخت صفحه ای ایران میانی بخشی از ابر ورق است که تا فراسوی مرزهای خاوری و باختری ایران ادامه دارد. به سوی شمال باختری گستره های وسیعی از ترکیه به ویژه پهنه های آناتولی و تورید به این صفحه تعلق دارند ادامه خاوری صفحه ایران را می توان تا جنوب کوههای پامیر- هندوکش-قره قورم و حتی تا سرزمین های مرتفع تر هیمالیا و تبت دنبال کرد گسترش زیاد ورق ایران سبب شده تا مطالعات و دیدگاهها در این ورق در خور

توجه باشد و با توجه به این دیدگاه‌های ارائه شده در يك نگاه كلي واحدهاي چينه شناسي و ساختاري ايران مياني عبارتند از: ۱- پی سنگ دگرگوني پرکامبرين ۲- ردیف هاي سکوئي پرکامبرين پسین- ترياس مياني ۳- انباشت هاي زغالدار ترياس پسین- ژوراسيک مياني ۴- رسوبهاي درياني ژوراسيک مياني - کرتاسه به همراه تکاپوهاي آتشفشاني ۵- تکاپوهاي ماگمائی دريائي و رسوبهاي همزمان با کوهزائي پالئوژن. ۶- تکاپوهاي ماگمائي خشکي و رسوبهاي قاره اي نئوژن- کواترنري.

### ۳- صادرات سنگ های تزئینی

برای اینکه صادرات سنگهای تزئینی و ساختمانی و بالاخص گرانیت موفق باشیم باید به موارد زیر توجه کنیم :

۱- رنگ : در فروش سنگهای گرانیتی رنگ اهمیت زیادی دارد ، مثلاً گرانیت سیاه از ارزش بالاتری نسبت به دیگر رنگهای گرانیتها اهمیت دارد .

۱- کیفیت سنگ : علاوه بر ویژگی های یک سنگ از نظر سنگ شناسی و ترکیب شیمیائی ، عواملی چون شکستگی ها ، درزها ، اثرات هوازدگی ، خلل و فرج و غیره در کیفیت سنگ تاثیر دارد و باعث می شود قسمتی از یک معدن که از نظر نحوه تشکیل ، زمان تشکیل ، جنس سنگ و ترکیب شیمیائی هیچ تفاوتی با بخش دیگر معدن ندارد بدلیل تاثیر همین عوامل غیر قابل استفاده باشد .

۲- نحوه استخراج : جهت تهیه پلاک باید سنگ بصورت بلوکهایی از

شکل هندسی منظم از معدن استخراج شود بنابراین لازم است از

روشهای استخراج معدن برای ایجاد بلوک استفاده کرد ، کیفیت سنگ  
قواره از نظر ابعاد ، شکل ظاهری ، وجود ترکها و درزها و ... با  
توجه به روش استخراج مورد استفاده در کانسار متفاوت است  
بنابراین باید روش استخراج به صورتی باشد که بتوان بلوکهای  
بزرگ را استخراج نمود .

۳- برش و صیقل : تکنیک برش و صیقل و دقت در این امر تا حد  
زیادی در کیفیت پلاک موثر است ، یکنواختی ضخامت سنگها ،  
گونیا بودن اضلاع ، حد بزرگی پلاک ، ضخامت پلاک و میزان  
جلای سنگ از جمله عواملی هستند که به دقت کارخانه سنگبری و  
سطح تکنولوژی آن بستگی دارد .

اگر بخواهیم گرانبه را به صورت پلاک صادر کنیم باید عوامل بالا را در  
نظر گرفته و نیز به اندازه های استاندارد مورد تقاضای بازار های خارجی  
توجه داشته باشیم .  
بنابراین در مورد صادرات سنگ باید به کلیه موارد ذکر شده در بالا توجه  
داشت .

#### ۴- مشخصات سنگ های تزئینی

چند ویژگی مهم سنگهای تزئینی در زیر به طور مختصر شرح داده  
میشود

۱- سنگ فاقد آثار ناشی از پدیده آلتراسیون باشد ، سنگهای ولکانیکی و آذرین  
درونی بیشترین آمادگی را برای دگرسانی دارند ، در طی فرایند

آلتراسیون کانیهای نظیر فلدسپاتهای آلکالن ، پلاژیوکلازها ، فلدسپاتها ، پیروکسن ها ، امفیبولها ، و الیوین که کانیهای اصلی تشکیل دهنده این سنگها هستند ، در صورتیکه شرایط آلتراسیون نظیر آب مناسب املاح محلول و حرارت و غیره فراهم گردد ، به سهولت آلتره شده و به کانی های ثانوی تبدیل می شوند ، طی این فرایند بافت سنگها ، سست و متلاشی شده و خاصیت سنگ ساختمانی را از دست می دهند ، در صورتیکه درجه آلتراسیون حتی به میزان کمی باشد نیز سنگ مناسب کارهای ساختمانی نخواهد بود .

اگر اینگونه سنگها (سنگهای حساس در مقابل عوامل آلتراسیون ) مد نظر باشند ، حتماً قبل از هرگونه اقدامی می بایست از چند نمونه تیپیک آنها مقطع نازک تهیه شود و عمل کرد آلتراسیون در زیر میکروسکوپ ، توسط سنگ شناس بررسی گردد و یا با انجام آنالیز مینرالوژیکی به روش اشعه مجهول ، وجود یا نبود کانی های ناشی از آلتراسیون در آنها مورد تحقیق قرار گیرد .

۲- تکتونیزه و میکرو تکتونیزه نباشد و فاقد لایه بندی ظریف باشد ، وجود درزها و شکافها در متن سنگ ، چه به صورت درزهای نسبتاً بزرگ و چه به شکل درزه های کوچک، استحکام لازم را از سنگ میگیرد و در هنگام استخراج نمی توان بلوکهای قواره استخراج کرد . این سنگها در وقت برش و صیقل دادن متلاشی می گردند.

در صورتیکه سیستم درزه ها طوری باشند که این درزه ها نسبت به هم فواصل زیادی داشته باشند ، به طوریکه بتوان تخته سنگهای قواره از آن

استخراج نمود ، مناسبترین شرایط استخراج فراهم آمده است ، به عبارت دیگر ایده ال معدن سنگ نما ، معدنی است که بتوان در امتداد سیستم درز و شکافهای موجود در سینه کار ، بلوکهای بزرگ و قواره استخراج نمود ، بطوریکه سطوح قطعه سنگهای استخراج شده سطح درزهای طبیعی باشند ، در روشهای استخراج بوسیله سیم برش نیز ، وجود اینگونه درزها اشکالاتی ایجاد می نماید ، چه بسا وجود درزه های کوچک در متن سنگ (بعد از صیقل دادن ، اینگونه درزه ها مشخص ترند ) مقاومت سنگ را کاملاً تقلیل داده بطوریکه بسادگی سنگ متلاشی می گردد.

در بسیاری موارد این درزه ها ، بویژه در سنگهای آهکی بر اثر پدیده های ثانوی پر شده و سنگ استحکام لازم را داراست ، اغلب این درزه ها که به صورت رگچه هایی تظاهر دارند ، رنگی متفاوت با متن سنگ دارند . لایه بندی سنگهای مناسب جهت تهیه کوپ ، طوری باشد که بتوان در امتداد آن کوپ با اندازه های مناسب را استخراج نمود ، در مواردی که ضخامت لایه ها به اندازه یکی از ابعاد کوپ باشد ، بطوریکه سطح لایه بندی یکی از سطوح کوپ باشد ، وضع ایده ال فراهم آمده است .

۳- فاقد شیستوزیته و لایه بندی ظریف باشد ، سنگهای دارای شیستوزیته مثل شیل ها ، شیست ها و غیره ، بدلیل امکان کار بر روی آنها و سستی ، مناسب نیستند ، کلیه واحدهای سنگی نازک لایه مناسب احداث کارگاههای استخراج کوپ جهت سنگ نما نمی باشند .

## ۵- سنگهای تزئینی در بازار جهانی

نیاز روز افزون کشورهای در حال توسعه به سنگهای ساختمانی و تزئینی از یک طرف و تغییر و تحول در سبک معماری و ساختمانی کشورهای پیشرفته صنعتی از طرف دیگر ضرورت توجه و سرمایه گذاری بیشتر در زمینه سنگهای ساختمانی و تزئینی و معادن مربوط به آنها را ایجاب می کند ، بعضی از کشورهای صنعتی پی به اهمیت این موضوع برده و سرمایه گذاران کلان در تکنولوژی استخراج و برش و صیقل سنگهای تزئینی کرده اند و از آن به عنوان یک اهرم موثر در توسعه اقتصادی ، اجتماعی و سیاسی خود بهره می گیرند .

بیشترین تولید کننده جهانی سنگ تزئینی کشور ایتالیا می باشد که با تولید سالانه حدود ۷/۵ میلیون تن ، ۳/۲۲ درصد از کل تولید جهان را به خود اختصاص داده است و همچنین کشور ایتالیا با صادرات ۲/۲ میلیون تن خود حدود ۳۲/۲ درصد از صادرات جهانی را به خود اختصاص داده و اولین صادر کننده سنگ تزئینی در جهان محسوب می شود .

ژاپن با وارد کردن ۱/۹ میلیون تن در سال حدود ۲۸/۷ درصد واردات جهانی را به خود اختصاص داده و اولین وارد کننده جهانی سنگهای تزئینی محسوب می شود .

با اینکه کشورهای ایتالیا، اسپانیا در ردیف های اول و دوم در حد کشورهای مهم صادرکننده جهانی قرار گرفته اند از طرف دیگر جزء مهمترین واردکنندگان سنگ نیز می باشند و به ترتیب مقام دوم و پنجم را در بین واردکنندگان سنگ

دارند، این واقعیت نشان دهنده سرمایه گذاری و توجه و اهمیت دادن به مسئله سنگهای تزئینی در این کشورهاست.

کشورهای مذکور با توسعه تکنولوژی استخراج و بهینه سازی آن در زمینه برش و صیقل سنگ ها و بالاترین توان بازاریابی خودشان بلوکهای خام انواع سنگهای تزئینی را از کشورهای جهان سوم و یا کشورهای در حال توسعه وارد می کنند و بعد از برش و صیقل چند برابر به کشورهای موردنیاز صادر می کنند و از این طریق مقدار قابل توجهی ارز به کشورشان وارد می کنند.

#### ۶- مختصات محدود اکتشافی

محدود موردنظر به شکل چهار ضلعی ABCD بوده که هر کدام از اضلاع دارای طولی به صورت زیر می باشند.

$$AB=1826 \text{ m}$$

$$BC=2149 \text{ m}$$

$$CD=1826 \text{ m}$$

$$DA=2149 \text{ m}$$

که هر کدام از نقاط A ، B ، C ، D دارای مختصاتی برحسب سیستم DATUMW GS84,U.T.M به صورت جدول زیر می باشند.

	عرض	طول
	جغرافیایی	جغرافیایی
A	۳۸۲۸۱۹۸	۲۵۷۴۶۲
B	۳۸۲۸۱۹۸	۲۵۹۲۸۸
C	۳۸۲۶۰۴۹	۲۵۹۲۸۸
D	۳۸۲۶۰۴۹	۲۵۷۴۶۲

در ضمن مساحت تقریبی محدود ۳/۹ کیلومتر مربع بوده و در نقشه توپوگرافی کرزان به شماره ۵۶۵۹۳SW واقع می باشد.

#### ۷- موقعیت جغرافیایی و مرفولوژی محدوده اکتشافی

محدوده اکتشافی موردنظر در ۵ کیلومتری غرب شهرستان تویسرکان واقع گردیده که از شرق به روستای نجفیه و از شمال به روستای زیوج یا امامزاده شاهزاده ناصر و از جنوب به جاده تویسرکان کنگاور منتهی می شود و جهت دسترسی به محدوده از جاده تویسرکان کنگاور استفاده می کنیم که پس از گذشتن ۵ کیلومتر از این جاده به مسیر انحرافی آسفالتی که به سمت شمال می رود و به روستای قلعه شیخ می رسد و پس از گذشتن از این روستا نرسیده به روستای نجفیه از یک جاده انحرافی خاکی به سمت غرب رفته و بعد از گذشتن از باغها به یکی از کوههای کم ارتفاع این منطقه به نام کوه بردول می رسیم و محدوده موردنظر در حاشیه شرقی این کوه قرار دارد.

از نظر توپوگرافی و مرفولوژی منطقه دارای ارتفاع کمی بوده که حداکثر ارتفاع محدوده از سطح آبهای آزاد ۱۸۵۰ متر می باشد و مرفولوژی این منطقه از

روستای نجفیه به صورت منطقه ای تقریباً هموار و دشت گون می باشد به سمت ارتفاعات به این صورت می باشد:

منطقه پوشیده شده از آبرفت های حاصل از فرسایش سنگهای گرانیت واقع در ارتفاعات این روستا می باشد که هر چه از روستا به سمت غرب می رویم به بلوک ها و سنگهایی که هوازدگی و فرسایش کمتری یافته اند می رسیم که محدوده معدنی موردنظر نیز به صورت تکه بلوک هایی از سنگ های آذرین درونی (گرانیت) همراه با مخلوطی از شن و ماسه های حاصل از فرسایش سنگ ها می باشد. میزان آبراهه ها در منطقه کم بوده و پوشش گیاهی نسبتاً ضعیفی دارد. شغل اکثر مردم این روستا کشاورزی و باغداری (باغات گردو) و دامداری می باشد.

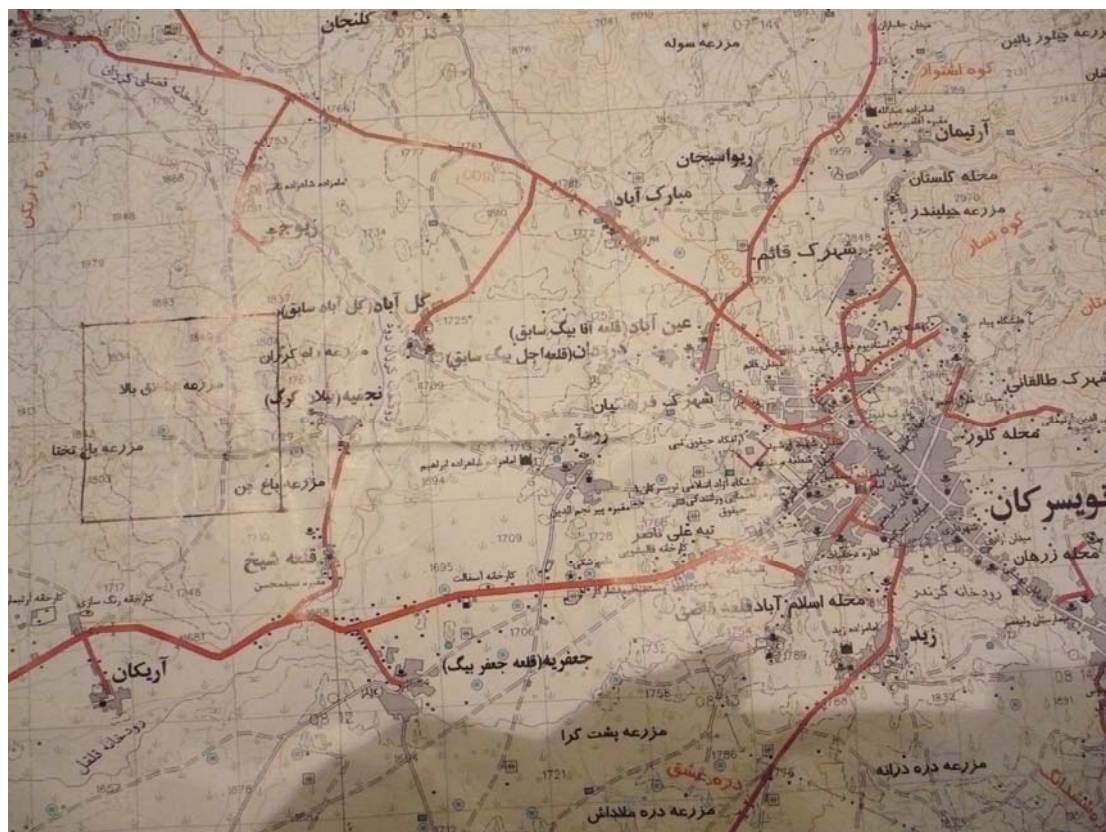
## ۸\_ زمین شناسی محدوده اکتشافی

زمین شناسی محدوده اکتشافی از چهار بخش تشکیل شده که یک بخش مرکزی (گرانیتی) و سه بخش دیگر اطراف این توده گرانیتی را احاطه کرده که بخش شرقی این توده را شیست های هورنفلسی شده آندالوزیت و کربنیت پوشانده و بخش غربی آن را هورنفلس های تیره و سخت به همراه کربنیت فرا گرفته است. یک بخش دیگر در جنوب قسمت مرکزی واقع شده که به روستای قلعه شیخ منتهی می شود که رسوبات یا پهنه های آبرفتی نسبتاً جوانی هستند که در بر گیرنده شن - ریگ - ماسه و سیلت می باشد و به طور معمول دشت های آبرفتی را می سازند.

بخش مرکزی یا توده گرانیتی:

این بخش قسمتی از توده گرانیتی الوند می باشد و سنگ های سازنده آن گرانیت های پورفیروئیدی با ترکیب گرانیت - گرانودیوریت - سینوگرانیت و مونزوگرانیت است که حجم اصلی گرانیت های الوند را تشکیل می دهد. دارای بافت گرانولار دانه درشت تا بسیار دانه درشت و پورفیریک است و کانی های متشکله آنها شامل پلاژیوکلاز (آلبیت- الیگوکلاز) فلدسپات آکالی (ارتوز- میکروکلین) کوارتز - کلریت - بیوتیت - زیرکن - آپاتیت - تورمالین و کانی های اپاک و بیگانه بلورهای گرونا - آندالوزیت و سیلیمانیت است. فنوکریست های سنگ را کانی های فلسیک به رنگ سفید - شیری - دودی و گاهی سفید متمایل به زرد تشکیل می دهند. اختصاصات کانی شناختی ژئوشیمیایی این سنگ ها تیپ ماگمای آنها را از نوع پر آلومین و کالک آلکالن با سدیم به نسبت کم و پتاسیم بالا مشخص می نماید. با توجه به این که محدوده گرانیتی مورد نظر قسمتی از توده الوند می باشد و باتوجه به این که سن توده الوند را بین ۷۰-۷۵ میلیون سال تعیین کرده اند نتیجه می گیریم که سنت سنگ های محدوده اکتشافی هم بین ۷۰ تا ۷۵ میلیون سال می باشد. باتوجه به نقشه زمین شناسی منطقه و مشاهدات صحرایی منطقه از لحاظ تکتونیکی - گسل خوردگی و چین خوردگی بسیار ضعیف می باشد.

۹- کروکی راههای دسترسی به محدوده اکتشافاتی



## ۱۰- مطالعات فنی و اقتصادی سنگ تزئینی مورد نظر

ماده معدنی مورد نظر سنگ گرانیت پورفیری خاکستری تیره رنگ می باشد که در بازار به نام گرانیت گل پنبه ای معروف می باشد و قیمت هر تن از سنگ پس از تهیه کوپ و استخراج و تحویل در کارخانه سنگ بری بین ۱۸ تا ۲۲ هزار تومان می باشد و هر متر مربع از سنگ پس از برش و سیقل بین ۱۲ تا ۱۶ هزار تومان در بازار به فروش میرسد.

## ۱۱- جزئیات گزارش خاتمه عملیات اکتشاف

این گزارش بر اساس نقشه ها و پروفیل های زمین شناسی و همچنین عملیات احداث سینه کار و سایر عملیاتی که در طرح اکتشاف مقدماتی آمده است تهیه می گردد که با توجه به اطلاعاتی که از این عملیات بدست می آید ما به میزان ذخیره

و نوع کیفیت سنگ و همچنین روش های مورد نیاز برای استخراج و بهره برداری از معدن پی می بریم.

## ۱۲- رؤس عملیات اکتشافی پیشنهادی

۱- راهسازی: جهت دسترسی به ماده معدنی به دلیل وجود راه مناسب نیاز چندانی به راهسازی نداشته فقط به طول ۷۰۰ متر تسطیح و ریگلاژ نیاز داشته که هزینه ای در حدود ۷۰۰۰۰۰ تومان برآورد می شود.

۲- احداث سینه کار یا حفر ترانشه:

برای پی بردن به وضعیت ماده معدنی از لحاظ میزان ذخیره کوپ دهی، کیفیت، نمونه برداری و بازاریابی سیستم شکستی و سایر فاکتورهای دیگر نیاز به عملیات حفر ترانشه و سینه کار در مجاورت ماده معدنی می باشد که جهت دستیابی به فاکتورهای فوق پیشنهاد می گردد سینه کاری به ابعاد  $3 \times 10 \times 30$  متر مکعب احداث شود هزینه مورد نیاز  $9/500/000$  تومان برآورد می گردد.

۳- تهیه و ترسیم نقشه و پروفیل های مورد نیاز:

در محدوده مورد نظر پس از اتمام عملیات اکتشافی علی الخصوص احداث سینه کار و بررسی منطقه از لحاظ وضعیت زمین شناسی نیاز به تهیه و ترسیم نقشه و توپوگرافی از محل سینه کار، راههای موجود، رخنمون های مختلف و بدست آوردن میزان ذخیره به وسعت ۵ هکتار و به مقیاس ۱:۵۰۰ می باشد. در ضمن وضعیت سنگ تزئینی قابل استفاده نسبت به سنگ های همبر بر روی نقشه فوق مشخص خواهد گردید. به منظور مشخص شدن وضعیت قرارگیری ذخایر معدنی

نسبت به سنگ‌های در بر گیرنده و همبر و عمق ذخایر، شیب و امتداد‌های موجود و در نهایت تعیین ذخیره قطعی و وجود سنگ تزئینی قابل بهره برداری نیاز به تهیه مقطع و پروفیل زمین شناسی در محل مناسب سینه کار اکتشافی بر اساس نقشه توپوگرافی - زمین شناسی به مقیاس فوق و همچنین برداشت درزه ها و تهیه رز دیاگرام می باشد. هزینه تهیه نقشه ۴۷۵۰۰۰ تومان و هزینه تهیه مقاطع زمین شناسی و رز دیاگرام ۳۵۰/۰۰۰ تومان برآورد می گردد.

#### ۴- آزمایشات فیزیکی و مکانیکی:

پس از احداث سینه کار اکتشافی در صورت مناسب بودن سنگ از لحاظ ذخیره، کیفیت و کوپ دهی از محل سینه کار فوق دو نمونه بکر و سالم که نماینده ماده معدنی مورد اکتشاف باشد جهت انجام آزمایشات لازم برداشت می گردد. نمونه موردنظر به منظور شناسایی و مشخص شدن کیفیت ماده معدنی از لحاظ مقاومت فشارشی و کششی، ضریب جذب آب و سایر فاکتورهای فیزیکی و مکانیکی به آزمایشگاه ارسال می گردد و به منظور آزمایش فوق از قسمت های مختلف سینه کار اقدام به برداشت يك نمونه سنگی و برش آن به صورت مکعب و به ابعاد ۵ سانتی متر می گردد. همچنین به منظور مشخص شدن کانی های سنگ، بافت و نهایتاً نامگذاری دقیق سنگ از لحاظ علمی و پترولوژی نیاز به پرداخت يك نمونه سنگ و تهیه مقطع نازک و مطالعه آن می باشد همچنین تهیه پلاک به ابعاد ۳۰×۳۰ و ۸۰×۳۰ سانتی متر سنگ‌های موجود جهت مشخص شدن کیفیت نهایی و ارائه آن به بازار سنگ می گردد. هزینه موردنیاز ۱/۰۰۰/۰۰۰ تومان برآورد می گردد.

۵-تهیه طرح اکتشافی مقدماتی و خاتمه عملیاتی

که هزینه مربوط به تهیه طرح اکتشاف مقدماتی ۱/۴۰۰/۰۰۰ تومان و هزینه گزارش خاتمه عملیات اکتشاف ۱/۸۵۰/۰۰۰ تومان برآورد می گردد .

۶-هزینههای اخذ مجوز: از ارگان های موردنیاز و مسئول فنی و ایاب و ذهاب و غیره ۱/۵۰۰/۰۰۰ تومان می باشد.

۷-هزینه مربوط به مسئول فنی دوره اکتشاف به مدت یک سال ۱/۴۵۰/۰۰۰ تومان می باشد.

۸-هزینه های متفرقه و پیش بینی نشده معادل ۱/۰۰۰/۰۰۰ تومان می باشد.  
بنابراین هزینه انجام عملیات اکتشافی پیشنهادی معادل بیست و چهار میلیون و هفتصد هزار تومان (۹/۲۲۵/۰۰۰ تومان) برآورد و اعلام می گردد.