QE
٤٦٢
٢ ب
٨ د
١٣٨٣

وزارت معادن و فلزات
سازمان زمین شناسی کشور
مدیریت زمین شناسی شعبه کرمان
کرمان میدان امام حسین اول بلوار باستانی پاریزی
تلفن ۲۶۰۸۶۰ صندوق پستی ۱۸۹-۷۶۱۷۵ دورنویس ۲۶۲۶۵۲

شماره:.....
تاریخ:.....
پیوست:.....

سید تقوی

با سلام

نتیجه مطالعه میکروفاسیس و سن سنجی
از سی آتای عضدانی بشرح زیر می باشد

78. KH.
(2 samples)

1- Microfacies: Pelbiomicrosparite lst.
and partly ferruginous and
dolomitized.

2- Fossils: Umbella ovata,
Calcisphaera sp.,
"Radiosphaera",
Algae Girvanella sp.,
Gastropod-, Ostracod.

3- Age: U. Devonian

کتابخانه سازمان زمین شناسی
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۸۷/۸/۱۱
شماره ثبت: A۳۵۱۹

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور- مرکز کرمان

گروه آزمایشگاهها- آزمایشگاه شیمی تجزیه

درخواست کننده :آقای خسروانجام

تاریخ درخواست : ۷۸/۱۲/۱

بهـای تجـزیه : ۱۱۵۰۰۰ ریال

شماره گـزارش : ۶۱-۷۸

شماره آزمایشگاه	147
نوع نمونه	مرمریت
%SiO2	3.61
%Fe2O3	0.42
%CaO	52.48
%L.O.I	42.87

ضمیمه شماره ۴

تجزیه کننده: خانم احمدی

تائید سرپرست

دانشگاه شهید باهنر کرمان
دانشکده فنی

جمهوری اسلامی ایران

بسمه تعالی

شماره .....
تاریخ .....
پیوست .....

ریاست محترم بخش مهندسی معدن
جناب آقای دکتر کریمی نسب

با سلام
احتراماً، بدینوسیله نتایج آزمایشات مکانیک سنگ سنگهای مرمریت شرکت یا ذرما فی محمد
جهت اقدام لازم حضورتان ارسال می گردد.

سختی	وزن مخصوص خشک(gr/cm^3)	وزن مخصوص عادی(gr/cm^3)	وزن مخصوص اشباع (gr/cm^3)	مقاومت فشاری تک محوری خشک(MPa)	مقاومت فشاری تک محوری اشباع (MPa)	میزان جذب رطوبت (در حالت اشباع) (٪)
3	2.68	2.69	2.70	81	56	0.75

با تشکر
دکتر کورش شهریار

ضمیمهٔ شمارهٔ ۴

تلفن ۷-۵۴۰۴۱ کد ۰۳۴۱ فاکس: ۴۵۰۱۱۰ صندوق پستی ۱۳۳-۷۶۱۷۵

شرکت ایران تایل

« سهامی خاص »

تاریخ : ۷۹/۵/۱۷

شماره : ۷۱۷۹/۲۵۰

پیوست :

اداره کل معادن و فلزات استان کرمان

با سلام

بدین وسیله به استحضار میرساند :

۱۵ تن سنگ مرمریت مشکی با غین مورد اکتشاف شرکت بازرگانی عهد در شرکت ایران تایل بریده شده و پلاک دهی و صیقل پذیری آن مورد تایید می باشد .

با احترام

شرکت ایران تایل

IRAN TILE Co.
REG.N.960

شرکت ایران تایل سهامی خاص

ش.ث. ۲۰۰

دفتر مرکزی: تهران، خیابان انقلاب، فلسطین جنوبی، شماره ۴ تلفن: ۶۴۰۲۰۸۰-۶۴۰۴۰۰۲ فاکس: ۶۴۰۳۴۹۴

کارخانه: کرمان، شهرک صنعتی شماره یک تلفن: ۲۲۳۱۵۸ فاکس. ۲۶۳۳۷۰

شرکت فن سنگ خاکون صنعتی

پشم سنگ و يا الياف بازالتي

نمونه هاي از مجسمه هاي بازالتي مصرباستان

مقدمه :

با توجه به وجود معادن و مواد ناشناخته در كشور كه اكثراً يا بصورت هرز استفاده ميشوند و يا كلاً بلا استفاده باقي مانده اند. كارشناسان اين شركت پس از تحقيقات در سطح شبكه هاي بين المللي و مشاوره با كارشناسان و مطالعه مقالات در مورد اسكوري بازالت و بازالت بهترين موارد استفاده از اين ماده معدني با توجه به نياز بازار داخلي و خارجي به ترتيب ذيل اولويت بندي نمودند.

موارد مصرف صنعتي

- اين نوع خاك صنعتي ماده اوليه توليد الياف بازالتي در كشور شوروي سابق و چين مي باشد كه متاسفانه اين تكنولوژي در دسترس ما نمي باشد.
- با توجه به نقطه ذوب حدود 1410(طبق آناليزهاي انجام شده) مصرف پودر بعنوان قالبهاي ريخته گري
- با توجه به سبك بودن نوعي از اين ماده پس از جدا سازي از انواع سنگينتر جهت توليد بلوك‌هاي سبك و عايق صوت و حرارت استفاده نمود.
- با توجه به مقاومت بالا در برابر سايش از پودر اين سنگها مي توان بعنوان ماده اصلي ساينده ها و سمباده ها استفاده نمود.

موارد مصرف غير صنعتي

- بعلت مقاومت فشاري بالا و اصطكاك زياد و طرح زيباي سنگها و استحكام بسيار بالا پس از پخت و برش بعنوان سنگفرش و حتي در ضخامتهاي بالا مي توان بعنوان جايگزين آسفالت خيابانها نيز استفاده نمود. (به اين عنوان در تركيه-ميدان تقسيم استانبول استفاده شده است)
- با توجه به تخلخل و سبك و عايق بودن در ضخامتهاي پايين از اين سنگها مي توان بعنوان نماي بيروني ساختمانها كه اكثراً بعلت عدم چسبندگي گرانيت در نما با مشكلات فراواني روبرو هستند ميتوان بعنوان جايگزين گرانيت از اين سنگها استفاده نمود.
- با توجه به اصطكاك بالا و سايش بسيار پايين جايگزين پله هاي ساختمانهاي پر رفت و آمد كه اكثراً با مشكل سايش سنگ پله ها مواجه هستند ميتوان استفاده نمود.

Analyze:

Dominat Minerals

Feldespars	(Subgroup: Plagiocleses)
$K[Al\ Si_3\ O_8]$m	Oligoclase
Caliumfeld	Albite $Na[Al\ Si_3O_8]$
Orthoclase	Andesine
$K[Al\ Si_3O_8]$tric	Amorthite $Ca[Al\ Si_2O_8]$
Sanidine	
$(K\ Na)\ [Al\ Si_3O_8]$ tric	

Expantion & contraction coefficient:
Exp. Coef. = 0.018 at 200 C°
Con. Coef. = 0.004 at -40 C°

Sinter Point: Pyrometric Cone
S.P.C = 1410 C°
PCE = Pyrometric Cone Equivalent

Oxides	PCT
SiO_2	50.89
Al_2O_3	13.73
Fe_2O_3	7.01
CaO	13.32
Na_2O	3.11
MgO	1.94
K_2O	1.99
TiO_2	1.056
MnO	0.117
P_2O_5	0.613
L.O.I	5.46

Loss by cuting :
L.B.C. = 17.69 PCT WT.

Loss by polishing :
L.B.C. = 12.14 PCT WT.

Compressive fore for 1cm = 958 kgf/cm²

آدرس : تبريز خ سرلک خ حاج جبارنائب پلاک۴۳۲ تلفن۵۴۲۲۲۲۳ فاکس۵۴۱۰۸۲۷

فهرست

فهرست ..... - ۱ -
تشکر و قدردانی ..... - ۷ -
چکیده ..... - ۸ -
مقدمه ..... - ۱۰ -
موقعیت جغرافیایی و وضعیت اجتماعی منطقه ..... - ۱۲ -
الف) جغرافیایی ..... - ۱۲ -
ب) آب و هوای ..... - ۱۴ -
ج) پوشش گیاهی ..... - ۱۵ -
د) وضعیت اجتماعی و رفاهی منطقه ..... - ۱۵ -
ه) راههای ارتباطی منطقه ..... - ۱۷ -
ژئومورفولوژی عمومی (ریخت شناسی عمومی) ..... - ۱۸ -
الف) ارتفاعات خشن و بلند کوهستانی ..... - ۲۰ -
ب) تپه ماهورهای کم ارتفاع و متوسط ..... - ۲۰ -
ج) مناطق پست آبرفتی, دشتگون ..... - ۲۱ -
زمین شناسی عمومی منطقه ..... - ۲۱ -
۱- *چینه شناسی* ..... - ۲۳ -
مزوزوئیک ..... - ۲۳ -
سنوزوئیک (دوران سوم) ..... - ۲۵ -
۲– آتشفشانی سبلان ..... - ۲۶ -
(a) اولین سری ..... - ۲۷ -
(b) دومین سری ..... - ۲۷ -
(c) آخرین سری ..... - ۲۷ -
۳- *تکتونیک عمومی منطقه* ..... - ۲۸ -
زمین شناسی محدوده اکتشافی ..... - ۳۰ -
الف) چینه شناسی ..... - ۳۰ -
(a) پادگانه های آبرفتی (Q_{t1}) ..... - ۳۰ -

(b) مخروط افکنه ها (Q_{t2}) ..... - ۳۰ -

(c) رسوبات و آبرفتهای عهد حاضر (Q_{t3}) ..... - ۳۱ -

ب) ماگماتیسم و پتوگرافی توده های واحدها ولکانیکی ..... - ۳۱ -

(a) واحد سنگی (Pl_{ta}) ..... - ۳۱ -

(i) کانیهای اصلی ..... - ۳۲ -

۱) پلاژیوکلاز ..... - ۳۲ -

۲) پیروکسن ..... - ۳۳ -

(ii) کانیهای فرعی ..... - ۳۴ -

(b) واحد لیتولوژی (Plta b) ..... - ۳۴ -

(i) کانیهای اصلی ..... - ۳۵ -

۱) پیروکسن ..... - ۳۶ -

(ii) کانیهای فرعی ..... - ۳۷ -

(c) واحد سنگی (PlQab) ..... - ۳۷ -

(i) کانیهای اصلی سنگ ..... - ۳۸ -

۱) الیوین ..... - ۳۹ -

(ii) کانیهای فرعی ..... - ۴۰ -

(iii) کانیهای عارضه ای ..... - ۴۰ -

(d) واحد رخساره ای (PlQta) ..... - ۴۱ -

(i) کانیهای اصلی ..... - ۴۲ -

۱) پلاژیوکلاز ..... - ۴۲ -

۲) فلدسپات آلکالین ..... - ۴۲ -

۳) بیوتیت ..... - ۴۳ -

(ii) کانیهای فرعی ..... - ۴۳ -

(iii) کانیهای عارضه ای ..... - ۴۳ -

(e) واحد لیتولوژی (Q_{ab}) ..... - ۴۵ -

(i) کانیهای اصلی ..... - ۴۶ -

۱) پلاژیوکلاز ..... - ۴۶ -

۲) پیروکسن ..... - ۴۷ -

(ii) کانیهای فرعی ..... - ۴۸ -

(iii) کانیهای عارضه ای ..... - ۴۹ -

(f) واحد سنگی (Qdg)..... - ۴۹ -

(i) کانیهای متشکله آن شامل ..... - ۵۰ -

۱) پلاژیوکلاز ..... - ۵۰ -

۲) الیوین..... - ۵۱ -

۳) پیروکسن..... - ۵۲ -

(ii) کانیهای عارضه ای ..... - ۵۳ -

(g) آلتراسیون..... - ۵۴ -

(i) آرانیزاسیون ..... - ۵۴ -

(ii) کائولینیزه..... - ۵۵ -

(h) تکنونیک منطقه ..... - ۵۶ -

(i) گسل..... - ۵۶ -

(i) سیستم درزه و شکاف..... - ۵۷ -

(i) دسته اول ..... - ۵۸ -

(ii) دسته دوم ..... - ۵۸ -

(iii) دسته سوم..... - ۵۹ -

ماده معدنی..... - ۶۰ -

الف) شرح کلی ..... - ۶۰ -

ب) پتروگرافی ماده معدنی ..... - ۶۲ -

(a) واحد (Q_{sl}) ..... - ۶۲ -

(i) اجزای کانیهای متشکه سنگ ..... - ۶۳ -

۱) پلاژیوکلاز ..... - ۶۳ -

۲) آمفیبول..... - ۶۴ -

۳) پیروکسن..... - ۶۵ -

(ii) کانیهای فرعی..... - ۶۵ -

۱) بیوتیت..... - ۶۵ -

۲) الیوین..... - ۶۶ -

نتایج رادیوکریستالوگرافی..... - ۶۷ -

a) مینرالهای اصلی ..... - ۶۷ -

b) مینرالهای فرعی یا همراه ..... - ۶۷ -

c) مینرالهای عارضه ای (نادر) ..... - ۶۷ -

(b) واحد (Q_{s2}) ..... - ۶۸ -

(i) اجزای متشکله ..... - ۶۹ -

کانیهای اصلی ..... - ۶۹ -

۱) پلاژیوکلاز ..... - ۶۹ -

۲) پیروکسن..... - ۷۰ -

(ii) کانیهای فرعی..... - ۷۱ -

۱) آمفیبول ..... - ۷۱ -

۲) بیوتیت..... - ۷۲ -

۳) تخلخل ..... - ۷۳ -

ج) مشخصات فیزیکی – مکانیکی ماده معدنی..... - ۷۳ -

د) شیمی و ژئوشیمی ماده معدنی ..... - ۷۴ -

(c) اکسیدها و عناصر ..... - ۷۴ -

(d) عناصر کمیاب و نادر ..... - ۷۵ -

ه) کاربرد های ماده معدنی ..... - ۷۵ -

(a) کاربردهای صنعتی ..... - ۷۵ -

(i) عایق صوتی..... - ۷۵ -

(ii) عایق حرارتی ..... - ۷۶ -

(iii) ماسه ریخته گری ..... - ۷۶ -

(iv) دیرگداز ..... - ۷۶ -

(v) الیاف مصنوعی (پشم سنگ)..... - ۷۶ -

(b) مصارف غیر صنعتی ..... - ۷۷ -

نتیجه گیری کلی ..... - ۷۷ -

(a) توده ساب ولکانیکی ..... - ۷۷ -

(b) Q_{s1} و Q_{s2}..... - ۷۸ -

محاسبه ذخیره ..... - ۸۱ -

ذخیره قطعی ماده معدنی ..... - ۸۲ -

الف – ذخیره قطعی ماده معدنی S1 (R.D S1 (reserve definit s1)) ..... - ۸۲ -

(i) - بلوک As_1 ..... - ۸۲ -

(ii) - بلوک Bs_1 ..... - ۸۲ -

(iii) - بلوک Cs_1 ..... - ۸۳ -

ب – ذخیره قطعی ماده معدنی تیپ دوم ((R.Ds_2 (RESERVE DEFINIT)) ..... - ۸۳ -

(i) بلوک As_2 ..... - ۸۳ -

(ii) - بلوک Bs_2 ..... - ۸۴ -

(iii) - بلوک Cs_2 ..... - ۸۴ -

(IV) - بلوک Ds_2 ..... - ۸۵ -

(v) - بلوک Es_2 ..... - ۸۵ -

(vi) - بلوک Fs_2 ..... - ۸۶ -

ج – ذخیره قطعی ماده معدنی تیپ مخلوط ((R.$D_{S1\&S2}$ (RESERVE DEFINIT)) ..... - ۸۷ -

ذخیره نهایی قابل وصول و بهره برداری (R.E) ..... - ۸۸ -

ذخیره احتمالی ((R.P (Reserve Prabably)) ..... - ۸۸ -

ذخیره احتمالی تیپ اول (S_1) ..... - ۸۸ -

- تیپ S2 ..... - ۸۹ -

- بخش مخلوط ($S_1\&S_2$) ..... - ۸۹ -

شرح روش استخراج ماده معدنی ..... - ۹۱ -

الف – باطله برداری ..... - ۹۱ -

ب – عملیات استخراج ..... - ۹۱ -

ج – انتخاب پله استخراج ..... - ۹۲ -

شرح تاسیسات و ماشین آلات مورد نیاز ..... - ۹۲ -

۱- تأسیسات ..... - ۹۲ -

۲- ماشین آلات مورد نیاز طرح ..... - ۹۳ -

پیشنهادات ..... - ۹۵ -

کارهای اکتشافی انجام گرفته ..... - ۹۶ -

هزینه های عملیات اکتشاف ..... - ۹۸ -

منابع و ماخذ ..... - ۹۹ -

بسمه تعالی

تشکر و قدردانی

ضمن سپاس خداوند ازلی و ابدی که تمام هستی و توانایی ما از اوست خداوندی که به ما عنصر قدرت تفکر و تعقل و تعلیم و تعلم عنایت فرموده تا با کمک آنها بتوانیم راههای ترقی و پیشرفت را تشخیص داده و درست زندگی کنیم. لازم میدانم قبل از هر چیز از افراد و کسانیکه در تهیه گزارش با بنده همکاری داشتند قدردانی و تشکر بعمل آورم. از جمله آقای دکتر محسن موید استاد پترولوژی دانشگاه تبریز که همیشه راهنماییهای ایشان در خصوص تحلیل و مطالعات سنگ شناسی شامل حال بنده بوده و جناب آقای نظریانی و مهندس قوامیان دارندگان پروانه اکتشافی و مهندس خانلو که در تمام کارهای صحرایی و کارهای دفتری و کامپیوتری در کنار بنده بوده اند و تمام عوامل و کارشناسان و معاونت معدنی سازمان صنایع و معادن استان آ.شرقی بویژه آقایان مهندس حیدری و مهندس جانفشان و مهندس تقی پور و سایر کارشناسان بخاطر همکاری صمیمانه و راهنماییهای لازم مراتب قدردانی و تشکر خود را اعلام بدارم.

گل محمدی

چکیده

چهار گوش مطالعه شده به مساحت تقریبی ۲۹ کیلومتر مربع در قسمت شمال شرقی شهرستان سراب, جنوب شرق شهرستان مشکین شهر در دامنه های جنوبی ارتفاعات سبلان در جوار آبادیهای کلانتر, سقزچی, دگانلو(دایانلو) شامل ارتفاعات قصر داغ و دامنه های غربی و شمال غربی و جنوب غربی آن بوده که در زون بندی ساختاری زمین ایران در بخش البرز- آذربایجان و قسمتی از زون آتشفشانی ترشیری و کوارترنر سبلان را شامل میشود. منطقه دارای یک توپوگرافی متنوع با آب و هوایی سرد و کوهستانی با مراتع ییلاقی و عشایری است.

از نظر چینه شناسی هیچگونه تشکیلات و سازندهای رسوبی و آهکی که دارای ارزش چینه ای باشند در محدوده رخنمون نداشته و تنها پادگانه های آبرفتی و رسوبات شست (الویال) عهد حاضر در جوار رودخانه ها و دامنه های ارتفاعات قابل رؤیت بوده که اجزای تشکیل دهنده آنها از قطعات سنگهای آتشفشانی و رسوبات آذرآواری و یا مواد حاصله از آلتراسیون های سنگهای یاد شده میباشند. بخش اعظم واحدهای زمین شناسی منطقه را سنگهای آتشفشانی و توده های ساب ولکانیکی و مواد منفصل حاصله از خاکسترهای آنها مصل اسکوری و پامیس پوشش میدهند و ترکیب این سنگها غالباً بازیک به مقدار کم حد واسط میباشند. قدیمیترین واحد لیتولوژی منطقه را میتوان به سنگهای تراکیتی یا بازالتی و آندزی بازالتی پلیوسن نسبت داد. بعلاوه سنگهای آتشفشانی با ترکیب بازالتی و توده های نفوذی ساب ولکانیک با ترکیب میکرو دیوریت تا میکرو گابرو بخشهای از محدوده را پوشش می دهند و به احتمال زیاد بنا به موقعیت جایگیری و وجود آلتراسیون در بخشهای تحتانی لاواهای بازالتی این توده ساب ولکانیک جوانترین تشکیلات می باشد. علاوه بر سنگهای یاد شده مواد متخلخل آتشفشانهای بازیک در محدوده گسترش مناسبی دارد. این مواد متخلخل که شامل اسکوری و پامیس و یا لاواهای بازالتی بوده که در هنگام جاری شدن فرصت کافی برای خروج گازهای موجود در ماگما را نداشته و در نتیجه کاملا متخلخل تشکیل یافته اند این مواد که هدف اصلی طرح روی آنها متمرکز است به دو شکل متفاوت نمایان هستند.

۱_ اسکوریهای قرمز رنگ با درجه تخلخل بالا و وزن مخصوص پایین

۲_ اسکوریها و لاواهای تیره رنگ با درجه تخلخل نسبتاً کم و وزن حجمی مخصوص بیشتر.

این سنگها که از نظر ترکیب کانی شناسی و شیمیایی کاملاً مشابه با سنگهای آتشفشانی بازالتی تا آندزیتی بازالتی است در مطالعات میکروسکپی کانیهای تیغه ای پلاژیوکلاز و ریز بلورهای آمفیبول در یک زمینه شیشه ای پراکنده هستند و گسترش اسکوریها بیشتر در شمال و شمال غرب محدوده بشکل یک نوار با امتداد تقریبی شمال شرق و جنوب غرب به سمت استان اردبیل بوده و دارای ذخیره قابل توجه است که با بازار مناسب مقرون به صرفه میباشد.

مقدمه

به جرات می توان گفت یکی از ناشناخته ترین مواد معدنی در ایران و حتی جهان همین مورد اسکویها و یا لاواهای بازالتی متخلخل است علی رغم اینکه بشر از دیر باز از این مواد بعنوان سنگهای پا (پامیس) آشنا بوده و تنها برای استفاده در ساییدن برجستگیها و چروک پا اکتفا داشته هرگز به کاربردهای اساسی تر آن توجهی نشده است و تنها در طی سالهای نه چندان دور در بعضی کشورهابویژه روسیه وچین و کشورهای غربی این مواد مورد توجه قرار گرفته و با گسترش تکنولوژی و صنعت کاربردهای با ارزش و جدیدتری از این نوع مواد معرفی می شود. چه اسکوریهای مورد مطالعه با وزن مخصوص کم و خصوصیات ویژه و حرارت ذوب بالا و ... که میتواند بعنوان خاک صنعتی با ارزشی که در تولید پشم سنگها و الیاف بازالتی که در ۳ دسته تولید و مصرف میشوند. دسته اول الیاف بسیار نرم و خوش آیند و عایق میباشند که در تولید پتوهای بسیار نرم که مدت زیادی از تولید آنها در ایران نمیگذرد مصرف میشوند, دسته دوم اﻟﯿﺎف نرم دیگری هستند که یکی از مصارف آنها بعنوان موی عروسکها میباشند و دسته سوم که بعنوان پشم سنگ معرف است برای مصارف صنعتی بعنوان عایق بندی صوتی و حرارتی ساختمانها و مراکز صنعتی و ... مصرف میشود و با توجه به تکنولوژی بالای تولید این مواد و کمبود این مواد در کشورهای تولید کننده, بازار بسیار مناسبی جهت صادرات میباشد. با توجه به عدم وجود این تکنولوژی در کشورمان و با در نظر گرفتن امکانات و شرایط حاضر و موارد مصرف بسیار زیاد این مواد در مواردی سهلتر که نیاز به تکنولوژی بالا ندارد اشاره خواهد شد که مصرف و بازار عمده ای را دارا میباشد.

با در نظر گرفتن خصوصیات وزن حجمی کم و نقطه ذوب نسبتاً زیاد میتوان بعنوان عایق صوتی و حرارتی و یا بعنوان دیرگداز در تولید شومینه ها و حتی ماسه های ریخته گری و سایر استفاده های مطلوب و چه لاواهای متخلخل بازالتی بعنوان کف پوش مناسب عمومی شهرها و پارکها که با وزن مخصوص پایین تر نسبت به سایر مواد مشابه و مقاومت زیاد و بدون داشتن خاصیت لغزندگی و سرخوردگی بدلیل تخلخل و حفرههای سطحی و یا بعنوان جداول در جویهای خیابانهای شهر به جای استفاده از جدولهای بتونی ناهنجار و یا استفاده در پله های فضاها و پارکهای عمومی و ده ها مورد دیگر ارزش این ماده را چند برابر می

کند.(چند نمونه از موارد مصرف این مواد در برگ تبلیغاتی که توسط شرکت انتشار یافته مختصراً توضیح داده شده است که بپیوست در ضمیمه آورده شده).

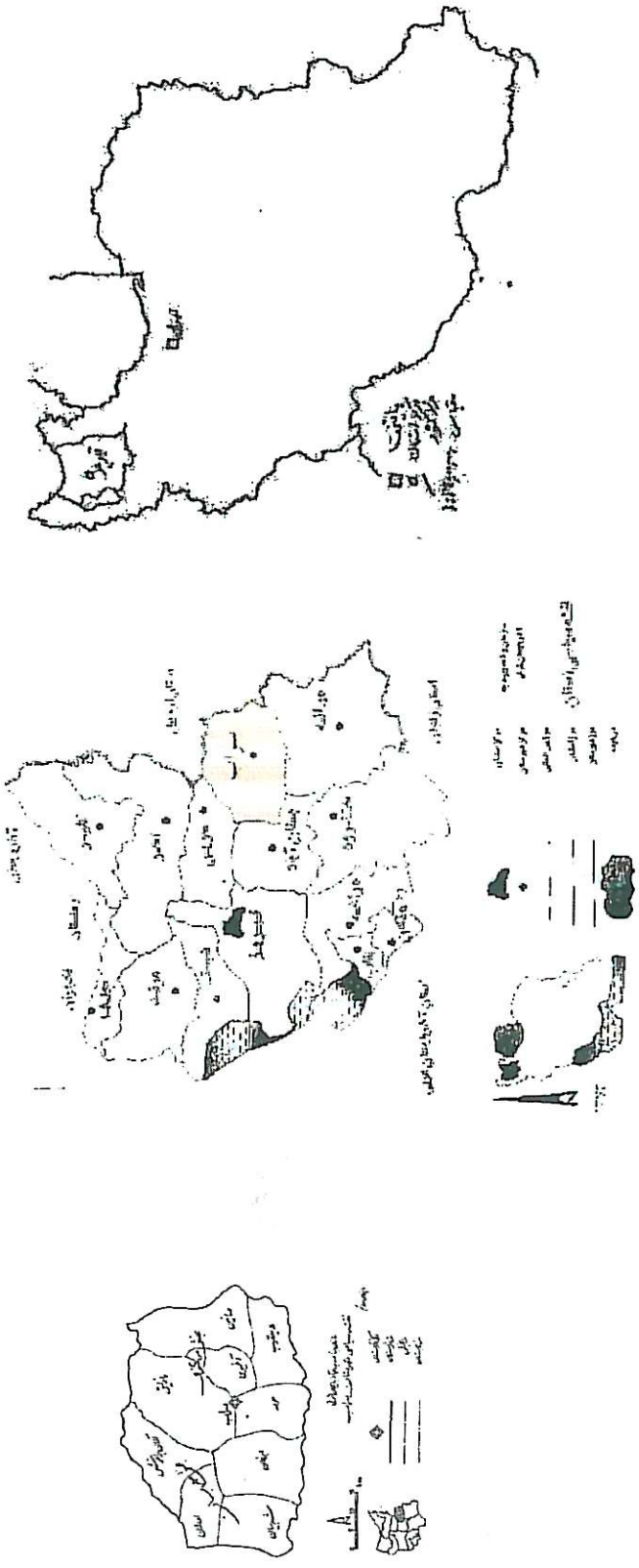
در عصر تکنولوژی کنونی که جنگ قدرت و صنعت است و تنها کشورهایی در این چرخه مبارزه دارای ثبات خواهند بود که در تمام بعدهای اقتصادی و صنعتی به رشد مطلوب رسیده باشند. لازمه حصول به این پیشرفت رسانیدن پتانسیل ها و استعدادهای بالقوه هر کشور به بالفعل است. در کشور عزیزمان ایران که استقلال خود را مدیون فداکاری و ایثار و خون شهیدان انقلاب اسلامی و آزاد اندیشان در طول تاریخ است علی رغم وجود پتانسیلهای لازم برای ترقی و شکوفایی متاسفانه بعلت سیاستهای غلط و اعمال صلیقه های فردی و گروهی تاکنون نتیجه مطلوب بدست نیامده و همچنان مثل ادوار گذشته وابستگی به تک محصول نفت ادامه دارد. با اوصاف یاد شده و توجه به اینکه کشور ایران پیوسته مورد توجه بیگانگان و استعمارگران بوده تا به نحوی این کشور را زیر سلطه و مستعمره خود داشته باشند توجه به تمام شاخه های صنعتی و علمی و معدنی را ضروری تلقی می کند و در این میان توجه به معدن و مواد معدنی که تقریباً مواد اولیه و پایه تمام صنایع را شامل می شود میتواند نقش موثری داشته باشد و در بین معادن موادی که دارای کاربرد متنوع هستند مانند مواد معدنی مورد مطالعه می تواند رل بسزای ایفا کند. این در حالیست که هنوز در بیشتر مناطق کشور و به تبع آن منطقه مورد مطالعه با آنکه بررسیها و مطالعات معدنی و زمین شناسی صورت پذیرفته ولی هرگز به ارزش مواد مورد بحث اشاره ای نشده که خود حاکی از عدم شناخت و اطلاع کامل از کاربردهای مواد معدنی مورد نظر است.

بنابر این با عنایت به گسترش زیاد ماده معدنی مورد مطالعه و ذخیره قابل توجه و کیفیت مطلوب آن و محرومیت آبادیهای همجوار در صورت به نتیجه رسیدن طرح و شروع بهره برداری می توان درآمد خوبی عاید بهره بردار شود. همچنین از نظر اشتغالزایی در منطقه ای با خانوارهای فقیر در اقتصاد خانواده ها موثر خواهد بود. با توصیفات ذکر شده از سازمانهای مرتبط انتظار میرود ار سرمایه گذاران به تبع از دارندگان پروانه اکتشاف که ریسک را پذیرفته و در منطقه دور دست و محروم اقدام به سرمایه گذاری نموده اند حمایتهای لازم را بعمل آورند و همکاریهای لازم را در خصوص اعطای تسهیلات و کمک در خرید امکانات و ماشین آلات, تشویق بر احداث کارگاهای فراوان و غیره بعمل آورند. تا سرمایه گذاران با امید و پشتکار به توسعه طرحهای مشابه اقدام نمایند.

موقعیت جغرافیایی و وضعیت اجتماعی منطقه

الف) جغرافیایی

محدوده مطالعه شده در شمال غرب ایران و بخش شرقی استان آذربایجان شرقی و جنوب غرب استان اردبیل, در فاصله ۴۴ کیلومتری شمال شرق شهرستان سراب در دامنه های جنوبی ارتفاعات سبلان واقع شده است. چهارگوش یادشده به صورت چند ضلعی نا منظم از طرف شمال به ارتفاعات دامنه سبلان از استان اردبیل و از جنوب به اراضی رئستاهای دگانلو(دایانلی) و سقزچی و از شرق به طمینهای زراعی و سد خاکی جدیدالاحداث سرخاب از استان اردبیل و ارتفاعات قصرداغ و از غرب به زمینهای چراگاهی و زراعی آبادیهای کلانتر(سفلی و علیا) و رودخانه کلانتر محدود و در حد فاصل طولهای جغرافیایی "۳۶ '۴۹ °۴۷ و "۳۰ '۵۲ °۴۷ شرقی و عرضهای جغرافیایی "۲۱ '۰۳ °۳۸ و "۴۰ '۰۵ °۳۸ در نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ اهر قرار گرفته است.



(شکل ۱ - موقعیت محدوده در ایران، استان و شهرستان)

مساحت کلی محدوده مورد بررسی ۲۸/۸ کیلومتر مربع میباشد و از نظر توپوگرافی حاوی ارتفاعات بلند و با دیواره های خشن بوده حداکثر ارتفاع بلندترین نقطه محدوده قله قصرداغ که از سطح دریای آزاد ۲۷۵۰متر ارتفاع و پایین ترین نقطه منطقه پست جدار رودخانه ۲۱۰۰ متر ارتفاع دارد.

ب) آب و هوای

از نظر آب و هوایی منطقه کلانتر جزء مناطق سردسیر و کوهستانی ارتفاعات سبلان محسوب میشود که دارای زمستانهای پربرف و طولانی و اکثراً بهمراه یخبندان بوده و اغلب حدود یک ماه مانده (اول آذر) از فصل پاییز منطقه را برف میگیرد و حدوداً تا اواخر اردیبهشت اکثراً بارشها برف بوده و منطقه شدیداً سرد میشود و تابستانهای منطقه اغلب خنک و با آب و هوای معتدل سپری می شود. بدلیل بارش زیاد برف اکثراً آبراهه ها در فصل بهار پرآب هستند ولی با توجه به نوع ساختارهای زمین شناسی که اغلب از سنگهای آتشفشانی تشکیل یافته و عدم نفوذپذیری و نداشتن استعداد برای پرورش سفره های زیرزمینی پس از اتمام برف ارتفاعات آبراهه ها فرعی عموماً خشک و بی آب می شوند. در منطقه چشمه ها که تعدادشان اندک بوده دائمی هستند و بیشتر در مناطق گسلی و آلتره شدید توده های ساب ولکانیک به چشم میخورند و با توجه به موقعیت قرارگیری این چشمه ها و عدم نفوذپذیری تشکیلات زمین شناسی و دائمی بودن به احتمال زیاد منشاء اصلی این چشمه ها آبهای هیدروترمال باشند که پس از صعود به طرف بالا جذب دمای آن توسط سنگها بصورت آب سرد به بیرون تراوش میکنند. در منطقه دو رودخانه دائمی وجود دارد که هر دو در تمام سال دارای آب نسبتاً زیادی میباشند. رودخانه کلانتر با دبی آب بالا شمال جنوب جریان دارد و از جوار روستاهای سقزچی, دیبگلو بطرف کلیان جریان دارد. رودخانه دیگری که سرچشمه اش همان ارتفاعات قصرداغ و از آبهای چشمه های منطقه منشاء میگرد با دبی پایین و تقریباً غربی شرقی جریان دارد این رودخانه نیز دائمی است و در دره سرخاب جریان دارد و هم اکنون برای جلوگیری از کم آبی در فصل تابستان یک سدخاکی برروی آن بمنظور تامین آب کشاورزی احداث میشود.

ج) پوشش گیاهی

پوشش گیاهی منطقه بدلیل کوهستانی بودن و حاصلخیزی خاک حاصله از آلتراسیون سنگهای آذرین غنی از املاح و فراوانی نزولات جوی بسیار متنوع است و به استثنای صخره ها و دیواره های پرشیب اغلب منطقه پوشیده از انواع گیاهان بوته ای, علوفه ای, درختچه های وحشی, انواع گون میباشد و شاید بتوان گفت حتی نادرترین گیاهان در این منطقه رویش دارند و علفزارها و مراتع مطلوبی ایجاد نموده است. یکی از مناطق ییلاقی عشایر بوده که در فصل بهار و تابستان برای چرای دامها به این منطقه مهاجرت میکنند.
بدلیل وجود بارش زیاد برف و باران و رطوبت کافی خاک اغلب کشتزارهای منطقه دیمی بوده و تنها در مناطق پست, آبرفتی کنار رودخانه ها هست که مردم با استفاده از شیب طبیعی زمین جویبارهای سنتی احداث نموده و چمن زارها و یونجه زارهای خود را آبیاری می کنند و اکثراً محصولات علوفه ای و کشاورزی منطقه را یونجه زارها تشکیل میدهند و شاید علت اصلی این امر کوهستانی بودن و سردسیر بودن هوا و داشتن مقاومت کافی باشد که یکی از علوفه های سردسیری است. اکثر مزارع گندم و جو بدلیل همین سرما از رونق برخوردار نیستند علی رغم رطوبت کافی و حاصلخیزی, مزارع گندم و جو محصول خوبی نمیدهند.

د) وضعیت اجتماعی و رفاهی منطقه

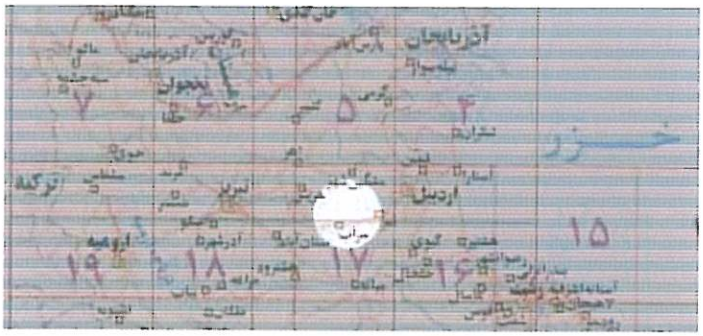
آبادیهایی که در داخل و یا جوار محدوده مطالعه شده واقع شده اند عبارتند از روستاهای کلانتر که بشکل دو روستای مجزای سفلی و علیا در دو طرف رودخانه بوده ولی امروزه تقریباً بشکل یک روستا در آمده اند. این دو روستا تقریباً ۷۰ خانوار بوده و جمعیتی بالغ بر ۵۰۰ نفر در آن زندگی میکنند و تقریباً بزرگترین و نزدیکترین آبادی به محدوده محسوب میشوند. آبادی بعدی که درست در مسیر جاده اصلی واقع شده, در بخش جنوب غربی محدوده میباشد و دارای ۴۰ خانوار یا جمعیتی بالغ بر ۲۰۰ نفر بنام سقزچی میباشد. از آبادیهای بعدی میتوان دگلانلو با ۶۰ خانوار در جنوب محدوده و سرخاب در شمال شرق چهارگوش مطالعه شده با ۷۰ خانوار و دیبگلوی سفلی و علیا در غرب محدوده میتوان نام برد. تمام این روستاها از توابع شهرستان سراب بوده به استثنای سرخاب که از توابع مشکین شهر از استان اردبیل میباشد. نزدیکترین منطقه انتظامی و امنیتی به محدوده ماده معدنی پاسگاه کلیان در مسیر جاده

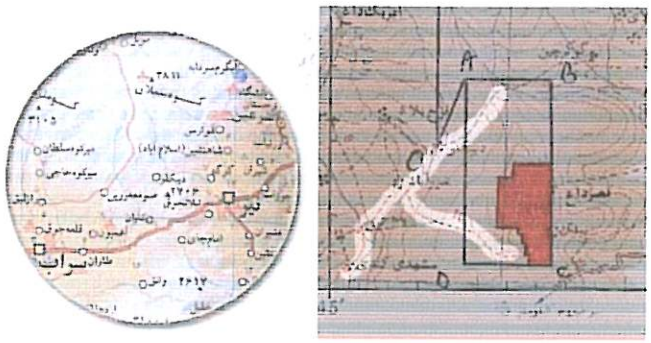
انحرافی کلیان از جاده اصلی سراب - اردبیل و حدوداً در ۱۸ کیلومتری محدوده واقع است. علاوه بر روستاهای یاد شده با توجه به ییلاقی بودن منطقه عشایر دشت مغان در بهار و تابستان به این منطقه کوچ میکنند و بصورت گروههای مجزا در مجموعه چادرها به زندگی خود مشغول میباشند. مردم بومی روستاهای منطقه اغلب از نظر مالی در فقر قرار دارند و درآمد کافی ندارند و شغل اصلی آنها دامداری و کشاورزی بوده ولی کشاورزی و باغداری بدلیل سردسیر بودن منطقه از رونق خوبی برخوردار نیست, ولی عشایر مهاجر به منطقه و کوچ نشینها از نظر اقتصادی وضع مطلوب داشته و گله های متعدد بره و گوسفند به منطقه گسیل میدارند و تعداد کمی از مردم بومی منطقه که فاقد زمین کشاورزی و دام هستند در شهرستان های همجوار به شغلهای کاذب بنایی و کارگری و ... مشغول هستند. ساکنین اصلی منطقه و عشایر مهاجر دارای مذهب شیعه و با گویش ترکی آذری با لهجه خاص محلی و اردبیلی صحبت میکنند.

تولیدات اصلی مردمان منطقه بیشتر محصولات کشاورزی و فرآورده های دامی است و از محصولات مهم کشاورزی تولیدی میتوان گندم, جو, عدس, نخود, یونجه علوفه ای نام بردکه از بین این محصولات بدلیل سرمای زودرس منطقه یونجه بخاطر مقاومت زیاد رواج بیشتری دارد. از محصولات دامی مهم منطقه میتوان پنیر, شیره کره, گوشت و ... را نام برد. بعلاوه در بعضی از آبادیها تولید صنایع دستباف مثل فرش, گلیم, جوراب, قالیچه و ... توسط خانمها صورت پذیرفته و مقداری از هزینه های معاش خانواده را جبران میکند. در کل منطقه را می توان یکی از محروم ترین مناطق کشور و استان نامید و اگرچه بنظر میرسد در بعضی از روستاها با کمک جهاد کشاورزی حرکتهای مثل زنبورداری, کشت باغات گردو سردسیری و حوضچه های پرورش ماهی شروع شده ولی در کل استعداد منطقه خیلی بالاتر است و میتوان با توسعه دادن طرحهای مهم کشاورزی, عمرانی, معدنی غبار محرومیت از چهره های مردم منطقه زدوده و امید میرومد با عملی شدن طرح مورد مطالعه در منطقه مردم روستاهای همجوار با اشتغال بتوانند گوشه ای از محرومیت و فقر مالی خود را جبران نمایند. اغلب روستاها دارای جاده مناسب و برق هستند ولی اکثر روستا ها فاقد آب لوله کشی بود که به تازگی با احداث سد خاکی کوچک در بخش شمال شرق روستای کلانتر و دامنه شمالی کوه قصرداغ لوله گذاری به تمام روستاهای منطقه و احداث منبع آب مستقل اقدام شده و بنظر میرسدبا راه اندازی این شبکه مشکل آب منطقه نیز حل شود.

ه) راههای ارتباطی منطقه

راههای ارتباطی منطقه تا حدودی مطلوب بنظر میرسد و تقریباً تمام آبادیهای ذکر شده از نعمت جاده شوسه برخوردارند و تقریباً از چند نقطه به محدوده جاده ماشین رو وجود دارد بویژه از دو استان مجزا مثل جاده مشکین شهر تا سد احداثی و محلهای اتراق عشایر و یا جاده اصلی روستاها از سراب ولی راه اصلی محدوده از ۲۵ کیلومتری جاده بین المللی سراب- اردبیل نرسیده به کاروان سرای شاه عباس (صفوی) منشعب میشود و پس از عبور از پاسگاه کلیان به دو بخش انشعاب میابد. شاخه اصلی که تا حدودی مطلوب است تا روستای کلیان آسفالت بوده و از کلیان تا روستای سقزچی و کلانتر جاده شوسه مناسب میباشد. ولی نزدیکترین جاده محدوده نرسیده به کلیان از ۳ کیلومتری پاسگاه کلیان منشعب میشود تا روستای سقزچی بطول ۱۰ کیلومتر جاده خاکی است و از نظر کیفیت زیاد مطلوب نیست و نیاز به ترمیم دارد و در روستای سقزچی به جاده اصلی متصل شده تا روستای کلانتر ۳/۵ کیلومتر تا حدودی جاده مطلوب و شن ریزی شده است.

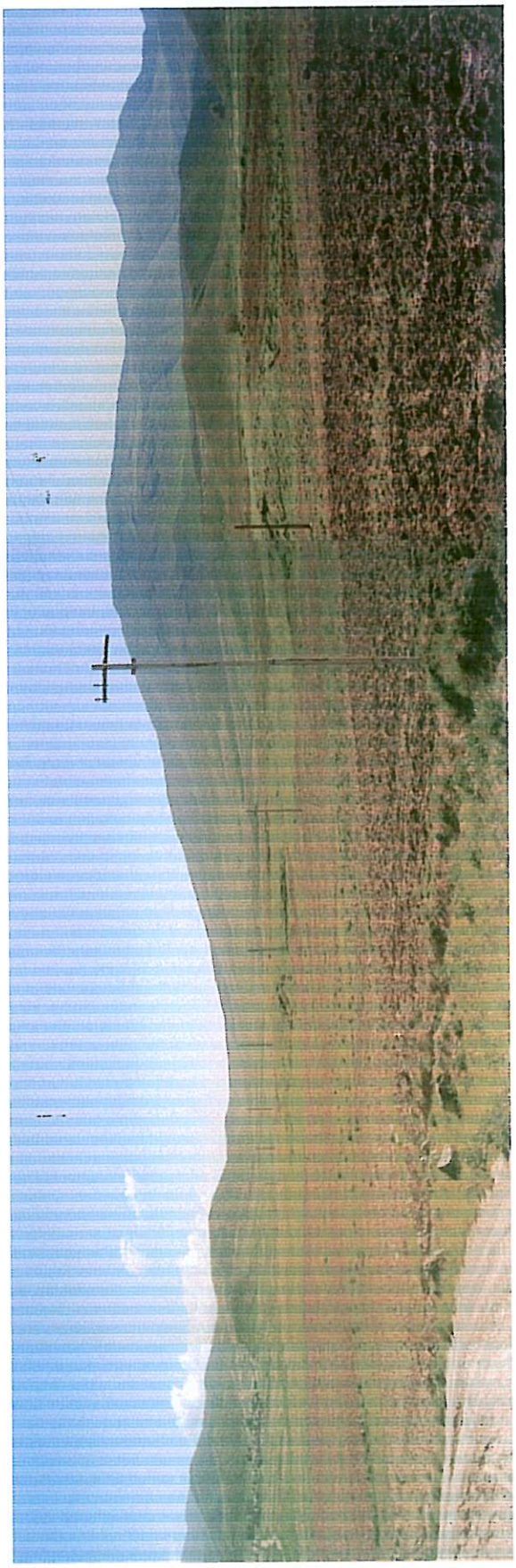




(شکل ۲) راههای ارتباطی محدوده

ژئومورفولوژی عمومی (ریخت شناسی عمومی)

ریخت زمین عمومی منطقه بیشتر متاثر از تکتونیک حاکم بر منطقه و پدیده فعالیت هیدروترمالی و لیتولوژی واحدهای سنگی منطقه دانست. بطوریکه واحدهای پترولوژی منطقه اغلب از سنگهای آذرین خروجی, ساب ولکان و محصولات وابسته به آنها مثل آذرآواری, گدازه ها و پامیس, اسکوری و غیره تشکیل داده اند. تقریباً تمام این تشکیلات در مقابل هوازدگی جوی مقاوم بوده و عوامل فرسایش در این تیپ سنگها تاثیر چندانی ندارد به همین جهت بصورت صخره هایی با دیواره هایی خشن ایجاد نموده است و از طرفی در محلهای تکتونیک اثر گذاشته همین سنگها خرد شده و گسلهای ایجاد شده است محل همین گسلها بدلیلی سستی محل مناسبی برای آبراهه هاو جاری شدن آب و ایجاد دره های تنگ شده است و همچنین فعالیتهای هیدروترمال در منطقه سبلان که از ویژگیهای خاص و دمای بالا برخوردار تقریباً در اکثر مناطق مؤثر بوده در محدوده نیز در گستره توده ساب ولکانیک و نیز مناطق سست تکتونیزه این فعالیت از شدت زیادی برخوردار بوده واحدهای سنگی را به کانیهای رسی تجزیه نموده است ولی سنگهای آتشفشانی خروجی بعلت حرارت تشکیل زیاد بوسیله این محلولها بی تاثیر مانده است. بنابر این از نظر ژئومورفولوژیکی میتوان منطقه را به سه بخش عمده و مشخص تفکیک نمود (شکل ۳).



(شکل ۳) موفولوژی عمومی منطقه

الف) ارتفاعات خشن و بلند کوهستانی

ارتفاعات خشن و بلند منطقه شامل روانه های بازالتی, آندزیتی بازالتی و تراکی بازالتی و توده ساب ولکانیکی میکرو دیوریت گابرو که بصورت صخرهایی با دیوارهای خشن در بخش شرق و شمال شرقی محدوده بویژه کوه قصرداغ قابل رؤیت است. در این بخش تکتونیک نیز تاثیر زیادی نداشته و بهمین جهت آلتره شدگی و خردشدگی بسیار ناچیز نشان میدهد روی این اصل بصورت برجسته حفظ شده مرتفع ترین نقطه منطقه با ارتفاع ۲۷۵۰ متر قله قصرداغ در این بخش قرار گرفته است که در این بخش پرتگاههای صخره ای و آبشارهای کوچک محلی نیز دیده میشود.

ب) تپه ماهورهای کم ارتفاع و متوسط

تپه ماهورهای با ارتفاع متوسط و کم شامل گدازه ها و روانه های بازالتی و تپه های اسکوریای که بیشتر در نزدیکی دهانه های آتشفشانی و یا نزدیک آنها تشکیل شده اند. بنظر میرسد در هنگام تشکیل گدازه ها که از دهانه خارج میشد در جهت شیب عمومی جریان یافته و این تپه ها را ایجاد نموده اند و یا اینکه مواد مذاب ماگمایی با انفجار به هوا پرتاپ میشد و فرصت کافی برای خروج گازها نداشته و در نزدیکی دهانه ها روی هم انباشته شده و ضمن سرد شدن گازهای آنها خارج شده و تپه های کوچک از مواد متخلخل و سبک اسکوری تولید نموده است. این تپه ها بیشتر در شمال و شمال غربی محدوده نزدیک روستای کلانتر به چشم میخورد (شکل ۴).

(شکل ۴) نمایی از تپه ماهورهای گدازه ای و اسکوری

مناطق پست خود بدو صورت آبرفتی و دشتگون دیده میشود. نوع آبرفتی در طرفین رودخانه کلانتر گسترش داشته و اغلب زمین های زراعی و یونجه زارها و چمن زارها را تشکیل میدهد و دره این رودخانه که به احتمال گسلی است و بمرور زمان تحت تاثیر فرسایش بشکل U درآمده است و جزو آبراهه های نسبتاً پیر تلقی میشود. این بخش اغلب در غرب محدوده

بویژه حد فاصل آبادیهای کلانتر و سقزچی مشاهده میشود. پست ترین نقطه محدوده در این بخش واقع شده و حدود ۲۱۵۰ متر از سطح دریای آزاد ارتفاع دارد.

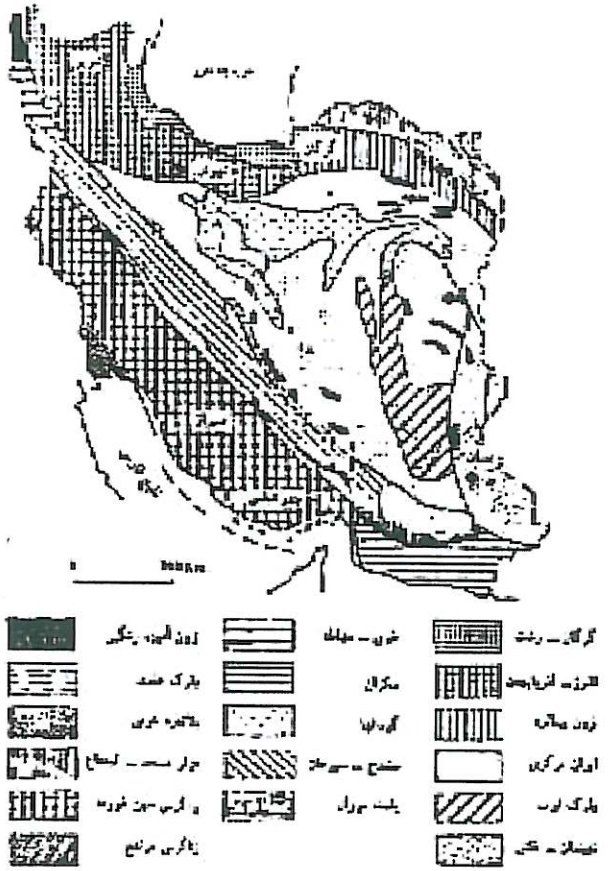
ج) مناطق پست آبرفتی, دشتگون

بخش دشتگون شامل مناطقی است که بصورت مسطح و صاف دیده میشود و مواد تشکیل دهنده شامل مواد پراکنده و متخلخل مثل پامیس ها و خاکسترهای آتشفشانی است که تا حدودی در فاصله زیاد از محل دهانه آتشفشان تشکیل گردیده و یا شامل مناطق گسلی تکتونیزه قدیمی از توده ساب ولکانیکی است که بمرور زمان تحت تاثیر آلتراسیون و تشکیل خاکهای سست رسی به این شکل درآمده است که در بخشهایی بصورت باتلاق نمایان است. این قسمت در شمال منطقه واقع شده که سد خاکی روی همین بخش احداث میشود و به احتمال کل منطقه دشت زیر آب خواهد رفت.

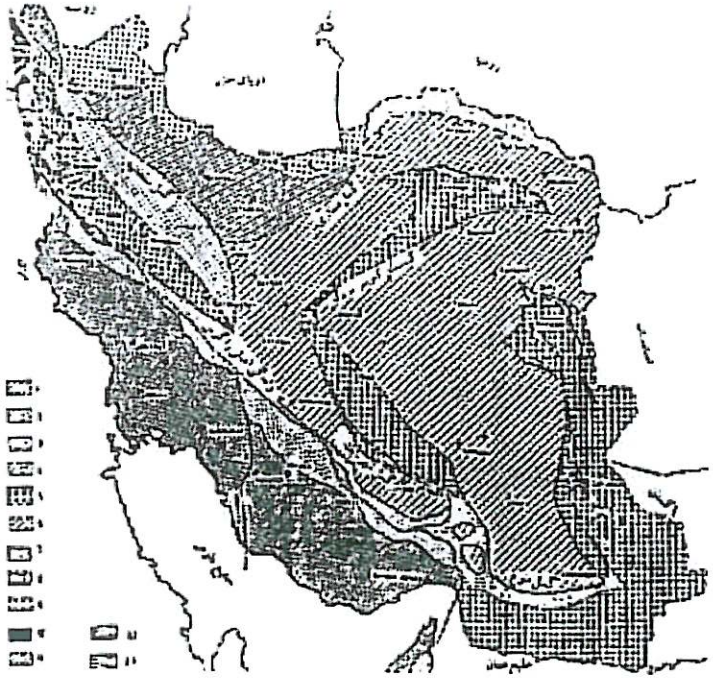
بطور کلی یک مورفولوژی و توپوگرافی متنوع در یک فاصله فضایی بسیار اندک قابل رؤیت میباشد.

زمین شناسی عمومی منطقه

منطقه سراب, سرعین, مشکین شهر و ارتفاعات سبلان که از چهار طرف محدوده را احاطه کرده اند در زون بندی ساختار زمین شناسی ایران توسط نبوی (۱۳۵۵) در زمره زون البرز- آذربایجان و در تقسیم بندی منطقه افتخارنژاد (۱۳۵۹) جزو منطقه ساختاری البرز غربی واقع شده و بخشی از نوارماگمایی ائوسن-الیگوسن البرز غربی و آذربایجان را تشکیل داده است (شکل ۱-۵ و ۲-۵).



(شکل ۱-۵) زون بندی زمین شناسی ایران توسط نبوی ۱۳۵۵



(شکل ۲-۵) زون بندی زمین ساختاری ایران افتخارنژاد ۱۳۵۹

این نوار ماگمایی در زون آتشفشانی ترشیری-کواترنر (اشتوکلین ۱۹۶۷) و بخشی از فلات مرتفع آذربایجان را تشکیل میدهد. مرزهای این فلات از شمال با رشته کوههای جمهوری آذربایجان و از شرق با دریای خزر و از غرب به ارتفاعات بلند سبلان و از جنوب به ارتفاعات بزگوش و خلخال مرتبط است.

۱- چینه شناسی

از نظر چینه شناسی در منطقه سراب، سرعین، مشکین شهر سازندهای مختلف زمین شناسی از پرکامبرین تا عهد حاضر بصورت منفصل از هم برونزد دارند. بطوریکه قدیمیترین تشکیلات برونزد در بخش شمال شرق منطقه نزدیک نمین و مجاور روستای عنبران به چشم میخورد (باباخانی و رحیم زاده ۱۳۶۷). این تشکیلات شامل شیلهای میکادار و ماسه سنگهای نازک لایه است به سن پرکامبرین و شروع پالئوزویک معرفی کرده اند. اگرچه در این منطقه رخسارهای پالئوزویک به احتمال فرسایش و یا پوشیدگی برونزد چندانی ندارند. رخنمون این سازندها در قسمت جنوب و جنوب شرق منطقه در کوههای بزگوش مجاور آبادی فندقلو در گردنه بالنلو نیز با شیلهای میکادار و ماسه سنگهای نازک لایه و با میان لایه های دولومیتی در بخشهای تحتانی شروع و توسط ماسه سنگ لالون پوشیده میشود که بطرف بالا تبدیل به لایه های دولومیتی (احتمالاً میلا و یا روته) میشود. تشکیلات رسوبی و آهکی پالئوزویک در این مناطق (بزگوش) تا شروع تریاس کم و بیش در بخشهای مختلف نمایان است، ولی در قسمت شرق و شمال شرق منطقه تنها آثاری از برونزد تشکیلات آهکی درور و روته (پرمین) در جوار روستای برجلو شناسایی شده است. در سایر بخشهای منطقه شمال و غرب سازندهای پالئوزوئیک هیچگونه رخنمونی ندارند و به احتمال زیاد توسط مواد آتشفشانی سبلان پوشیده شده است.

مزوزوئیک

در بخشهای شرق و شمال شرق منطقه در نزدیکی نمین بصورت تاقدیسهای کوچک و بسته ای بطور دگرشیب زیر ولکانیکهای ائوسن قرار دارند و در بعضی از مناطق برونزد آنها بدلیل فرسایش بخشهای ولکانیکی و یا تکتونیک یا عدم پوشیده شدن با مواد یادشده بطور وضوح به چشم میخورد. قدیمیترین واحد چینه شناسی مزوزوئیک شامل آهکهای دولومیتی آلیتیک ماسیوتا لایه لایه بود، که سن تریاس میانی حدس زده شده است. این رسوبات بطور دگرشیب زیر آهکهای کرتاسه بالایی قرار گرفته است آهکهای کرتاسه کربناته ضخیم لایه تا

توده ای نمایان می باشد .رخنمون رسوبات ژوراسیک به صورت شیلهای ورقه ای ، رسی و سیلتی و مارنی با آثار گیاهی فرآوان در حوالی روستای عنبران به حالت دگرشیب بروی سازند بایندور قرار گرفته است. این تشکیلات با توجه به تشابه زیاد به سازند شیلی ذغال دار ، با آثار گیاهی در اغلب مناطق ایران سازنده شمشک میباشد که خود بطور هم شیب توسط رسوبات آهکی – مارنی ژوراسیک میانی (دلیچای) پوشیده شده است . تشکیلات مربوط به ژوراسیک فوقانی (سازند لار) نیز با رخساره دولومیتی ضخیم لایه و به رنگ زرد به همراه نود ولهای چرتی در منطقه به چشم می خورد.

رسوبات مربوط به کرتاسه نیز در شمال شرق منطقه و غرب نمین با یک کنگلومرای قاعده ای شروع شده این کنگولومرا دارای رنگ قرمز که به صورت نا هم شیب بر روی رسوبات و سازند های ژوراسیک قرار گرفته است . سازند های کرتاسه در منطقه عنبران شامل آهکهای میو (توده ای) رودست و اربیتولین دار زرد رنگ تا کرمی به همراه آهکهای نازک لایه سیلیسی و مارنی است . این تشکیلات در جنوب شرق محدوده حوالی آبگرم بر جلو به صورت آهکهای کریستالیزه سبز تا خاکستری رنگ رخنمون داشته و حاوی رگه های متعدد از کلسیت درشت بلور متبلور است . این سازنده فاقد فسیل بوده ولی به علت قرار گیری چینه ای و پوشیده شدن با ولکانیکها ائوسن ، کرتاسه میانی تا فوقانی تخمین زده شده است (دکتر موید ۱۳۷۶).

سازنده های مزوزوئیک در بخش جنوب و جنوب شرق سراب و ارتفاعات بزگوش تنها به تشکیلات مربوط به کرتاسه فوقانی محدود می شود . یعنی از تریاس تا کرتاسه فوقانی با یک نبود چینه ای همراه بوده و آهکهای شیلی کرتاسه فوقانی مستقیما و به طور دگر شیب توف و گدازه های دیابازی اواخر پرمین قرار گرفته است (ساداتی و پرتو آذر). این واحدها تنها در بخش مرکزی بزگوش دیده شده و به نحوی است که گدازه های دیابازی همانند اکثر نقاط ایران (اواخر پرمین) به صورت نا همساز روی دولومیت های پرمین قرار داشته و خود توسط آهکی – شیلی تا آهک ماسه ای و دولومیتی و ماسه سنگ مربوط به کرتاسه فوقانی پوشانده میشود. که در بخشهای فوقانی مقدار آهک مارنی و آهک افزایش یافته است. این واحد سنگی بر اساس میکرو فسیلهای گلوبوترانکانا, رادیولاریا سن سنومانین تعیین شده است. این رخساره آهکی در شمال روستای سرخه حصار به آهک شیلی خاکستری رنگ با گرهکهای چرتی و میان لایه هایی از ماسه سنگ, به ضخامت تقریبی ۵۰ متر تبدیل شده بر اساس مطالعات چینه

شناسی و میکرو فسیلهای موجود سن کامپانین-ماستریسنین (کرتاسه فوقانی) تخمین زده شده است.

در سایر بخشهای منطقه از جمله غرب و شمال غرب و حتی شمال به طرف ارتفاعات سبلان هیچگونه آثاری از تشکیلات آهکی و رسوبی مزوزوئیک دیده نمیشود که به احتمال زیاد عامل اصلی شروع فعالیتهای آتشفشانی و انفجارات شدید منطقه سبلان و مدفون شدن تشکیلات زمین شناسی قدیمی توسط گدازه ها و توفها و سایر محصولات مربوط به این آتشفشانها است.

سنوزوئیک (دوران سوم)

تشکیلات مربوط به دوران سوم نئوژن در منطقه مورد نظر به دلیل شروع فعالیتهای مداوم و مکرر آتشفشانی بسیار بغرنج و پیچیده است و در اغلب مناطق تفکیک آنها از نظر سن بدلیل تشابهات ترکیبی بسیار مشکل است و فقط بر اساس گزارشات و مطالعات انجام گرفته قدیمیترین واحد سنگی سنوزوئیک را ماسه سنگ, تا کنگلومرای قرمز رنگ که بطور تناوبی قرار دارند و اغلب آنرا کنگلومرای پی ائوسن معرفی کرده اند و بیشتر در جنوب سراب و ارتفاعات بزگوش بچشم میخورد که توسط لایه های ضخیم آذرآواری مربوط به ائوسن که تناوبی از توف و گدازه های بازالتی آندزیتی همراه با توفهای ماسه ای برنگ خاکستری تیره تا سبز پوشیده شده است این تشکیلات در سایر بخشهای منطقه به این وضوح دیده نمیشود و بخشهای شرق و شمال شرق منطقه نیز واحد سنگی قرمز رنگ, مارنی, مادستون همراه رگه های ژیپس گزارش شده است و در کنار رودخانه بالقلی چای و مشرف به روستای چای سغرلو برونزد دارد. که بطور همشیب توسط توفهای برشی, لاپیلی, توف, لیتیک توف و پامیس توف, لاواهای آندزیتی و تراکی آندزیتی پوشیده شده است (روستای یامچی).

اگرچه تعیین سن این مجموعه ها دشوار است ولی در کل میتوان گفت این مجموعه ها مربوط به نئوژن بوده و به احتمال مرتبط به فعالیتهای ولکانیکی ائوسن باشد و بطور کلی واحدهای سنوزوئیک (ترشیری) بطور متناوب با گدازه ها, لاواها, مواد آذرآواری, پامیس, توف و آگلومراها و غیره ادامه داشته است و ترکیب اغلب این واحدهای سنگی بازالتی, آندزیتی, تراکیتی است که قرابت نزدیکی به هم دارند.

حتی در شروع کواترنر نیز همین روال در منطقه ادامه داشته است یعنی فعالیتهای آتشفشانی پلیو-کواترنر تقریباً با همان ترکیب مشابه بازالتی, آندزیتی ادامه داشته و روانه های جوان

منطقه سبلان, بزگوش و غیره بجای گذاشته است. این مواد بویژه در دامنه های سبلان رخنمون واضح دارند.

علاوه بر تشکیلات آذرآواری گدازه ها, لاواهای مربوط به شروع کواترنر درکواترنریک سری نهشته های رسوبی جوان نیز تشکیل شده و یا در حال تشکیل است که این واحد شامل آهکهای تراورتن مربوط به چشمه های آب گرم (هیدروترمالی) سبلان بویژه منطقه سرعین نمایان است و رخنمون اصلی این تراورتن ها را میتوان در بخش شرقی و جنوب شرقی منطقه در نزدیکیهای آبادیهای پیرآلقرودیجوجین مشاهده نمود.واحدهای دیگری که در کواترنر به چشم میخورند میتوان پادگانه های آبرفتی قدیم, پادگانه های آبرفتی جوان و مخروط افکنه ها و آبرفتهای عهد حاضر را نامبرد.

۲ – آتشفشانی سبلان

آتشفشان سبلان از نوع آتشفشانهای منطقه ای که مخروط آن استراتو ولکانی است که از نظر ساختمان و حجم شبیه آتشفشانهای حواشی قاره ای است و از نظر ترکیب شیمیایی شباهتی با انواع حاشیه قاره ای ندارد. این مجموعه کوه ها در شمال شرق تبریز و جنوب غرب اردبیل واقع شده که ارتفاع بلندترین و اصلی ترین قله آن از سطح دریا ۴۸۹۱ متر بوده و گدازه های آن سطحی معادل ۱۲۰۰ کیلومتر مربع را اشغال نموده است و بعلت فروریختگی و ریزش متعدد کالدرا بشدت خرد شده و قطعه قطعه است. سبلان اصلی, سبلان کوچک, کوه سلطان, آغان داغ, قصرداغ از جمله قله های متعدد این کوه را تشکیل میدهند. در دامنه جنوبی سبلان چشمه های گوگردی فراوان وجود دارد که دمای متوسط آب آنها حدود ۴۰ درجه سانتیگراد میباشند و تنها گواه فعالیت آتشفشان خاموش سبلان محسوب میشوند.

از نظر زمین شناسی سبلان روی هورست بزرگ الیگوسن بنا شده است و فعالیت قدیمی آن از ائوسن شروع ولی تنه اصلی سبلان در پلیوسن شروع به شکلگیری کرده و تکمیل آن تا عصر بعد از آخرین یخبندان انجام شده است. مواد سازنده آتشفشان سبلان از یک ماگمای عمقی حاصل شده است و فرآیندهای تبلور بخشی, هضم و اختلاط در تحول آن موثر بوده اند (دیدون و ژومن ۱۹۷۶).

بعد از ائوسن فعالیت بعدی این مجموعه ولکانیکی متعلق به میوسن است و از تکامل ماگمائی در طی زمانی طولانی انجام شده است.

بنابر این بر اساس نظر دیدون و ژومن (۱۹۷۶) در کوه سبلان سه سری آتشفشانی قابل تشخیص است.

(a) اولین سری

سری پیش از پیدایش کوه سبلان شامل گدازه های میوسن و بیشتر از جنس لاتیت – بازالت است و به نظر بربریان و وکینگ (۱۹۸۱) طی حرکات میوسن پایانی (۵میلیون سال قبل) تمام ایران تحت تاثیر حرکات کوه زایی مهمی قرار گرفته که این حرکات با شروع فعالیت سبلان نیز همخوانی دارد میتوان گفت این حرکات با شروع دومین مرحله بازشدگی دریای احمر و خلیج عدن همزمان بوده است.

(b) دومین سری

دومین سری آتشفشانهای سبلان مربوط به قبل از پیدایش کالدرای سبلان که این مرحله لاتیت-آندریت فراوان بوده و گاهاً به داسیت ختم میشود. این مرحله را میتوان مرتبط با حرکات شروع فاز کوهزائی پاسادانین(۱/۸ میلیون سال قبل) در ایران که سبب بروز و شروع فعالیت بعضی از آتشفشانهای پلیو-کواترنر ایران (دماوند و تفتان) شده و یا بعضی از آتشفشانهای ایران فعالیت مجدد خود را (سهند و سبلان) آغاز کرده اند دانست.

(c) آخرین سری

آخرین سری فعالیتهای مربوط به منطقه سبلان که تحت عنوان سری بعد از پیدایش کالدرا یا سری فوقانی سبلان معرفی کرده اند, بیشتر آندزیتی تا اسیدی است. دو سری اخیر (سری دوم و سوم) تحت فرایند آتشفشانهای پلیو-کواترنر بوجود آمده اند.

شاید بتوان مرحله چهارمی نیز به این تحول ماگمایی در منطقه سبلان اضافه نمود چرا که در منطقه سراب و شرق محدوده, توده ساب ولکانیکی با ترکیب میکروسنیوگابرو تا میکرودیوریت که جوانترین سنگهای منطقه را شامل میشود در طیف وسیعی برونزد دارد که از نظر کانی شناسی و ترکیب شیمیایی قرابت نزدیکی به سریهای آتشفشانی قبلی دارد و میتوان استدلال نمود که این توده ساب ولکانیکی مربوط به سیر تحول ماگمایی منطقه بوده و در نتیجه آخرین مرحله فعالیتهای ماگمایی و آتشفشانی منطقه سبلان را تشکیل میدهد و وجود

پدیده آلتراسیون وسیع در منطقه و چشمه های آبگرم هیدروترمالی آثار همین توده جوان بوده است.

۳- تکتونیک عمومی منطقه

براساس شواهد صحرایی زمین شناسی و مطالعه و بررسی سیستم و آرایش گسلهای اصلی و فرعی و وضع موجود تشکیلات سنگی و پترولوژی عمومی منطقه میتوان منشاء نیروهای تکتونیکی و فازهای کوهزایی موثر در منطقه را بشرح زیر جمع بندی نمود.

پس از حرکت کمپرسیونی و فشردگی مربوط به فازهای آخر کوهزایی آلپ اولیه بویژه لارامید, پوسته منطقه همانند اکثر نقاط ایران دچار کشش و انبساط کلی پس از رهایی از فشردگی فازهای قبلی شده است در نتیجه گسلها و شکستگیهای عمقی قدیمی فعال و در کنار آن شکستگیهای جدیدی نیز حاصل شده اند و از امتداد همین مناطق مواد مذاب به بیرون راه یافته است در نتیجه آتشفشانهای ائوسن سبب تشکیل سنگهای گدازه ای و لاواها و مواد آذرآواری در منطقه سراب مشکین شهر و سبلان شده است.

پس از آرامش نسبی دراز مدت در منطقه سریهای تخریبی و تبخیری الیگوسن و میوسن تشکیل شده است این سریها که اغلب متعلق به میوسن فوقانی است تحت فازهای کوهزایی آلپی میانی و شروع آلپی پایانی بویژه آتیکان در ۱۶ میلیون سال قبل دچار چین خوردگی شده است عمل این فاز بشکل کمپرسیونی بوده و در نتیجه عمل آن تاقدیس و ناودیس های کوچک و بسته ای با امتداد و روند NNW-SSE در منطقه بوجود آمده است. بنظر میرسد خاصیت پلاستیکی سنگهای فوق سبب تفوق و تبدیل چین خوردگی به شکستگی و گسل خوردگی در این نهشته ها شده است.

پس از یک مرحله فرسایش و پیشروی مجدد دریا در اوایل پلیوسن, منطقه تحت تاثیر یک فاز کششی قرار گرفته است و از سیستم گسلهای اکستانسیونی مجدداً گدازه های اسید و خاکسترهای آتشفشانی و مجموعه آتشفشانی به بیرون راه یافته است و بطور دگر شیب روی رسوبات قبلی را پوشانده است و سایر محصولات آتشفشانی پلیوکواترنر منطقه سبلان در این فاز تشکیل گردیده است.

نهشته های پیروکلاستیکی در پلیو-کواترنر تحت تاثیر فاز کوهزایی پاسادانین واقع شده است ولی شواهد زمین شناسی نشان میدهد که عملکرد این فاز بیش از آنکه چین خوردگی مهمی

بوجود آورده, سبب ایجاد شکستگی و گسل خوردگی در رسوبات آذر آواری و گدازه های آندزیتی بازالتی منطقه شده است که شاید دلیل اصلی این امر خاصیت پلاستیکی تشکیلات موجود و شکننده بودن آنها مربوط باشد.

زمین شناسی محدوده اکتشافی

الف) چینه شناسی

اگرچه منطقه سراب, مشگین شهر از نظر تشکیلات زمین شناسی از تنوع برخوردار بوده و تقریبا اکثر تشکیلات دورانهای اول و دوم و سوم در بخشهایی از منطقه کم و بیش رخنون دارد. ولی در چهارگوش مطالعه شده آثاری از رخساره های چینه ای پالئوزوئیک و مزوزئیک برونزد ندارد, قدیمیترین واحد سنگی در منطقه مورد بررسی مربوط به تشکیلات ولکانیکی است و به احتمال زیاد سن پلیوسن دارا باشد و در کل منطقه بجز سازندهای جوان کواترنر شامل پادگانه های آبرفتی و مخروط افکنه ها, رسوبات آلویال هیچ واحد زمین شناسی که داری ارزش چینه شناسی باشد وجود ندارد و تمام واحدهای سنگی محدوده را رخساره های سنگی ولکانیکی و محصولات جنبی و وابسته به این سنگها پوشش میدهد که خصوصیات این واحد در بخشهای بعدی بطور کامل تشریح خواهد شد و در این بخش تنها به بررسی واحد های رسوبی جوان اکتفا شده است.

(a) پادگانه های آبرفتی (Q_{t1})

این واحدهای چینه ای اغلب در طرفین رودخانه اصلی منطقه برونزد دارد و به صورت تراسیت بوده و اجزای تشکیل دهنده آن از واحدهای ولکانیکی بوده که به صورت متناوب با رس ،ماسه با دانه بندی متغیر مشاهده میشود . در بعضی از این بخشها این پادگانه ها از لاهاری تشکیل گردیده است این تشکیلات گرد شدگی خوب و جورشدگی ضعیفی از خود نشان می دهند .

(b) مخروط افکنه ها (Q_{t2})

این واحد بیشتر دامنه ارتفاعات بلند تشکیل شده و در شرق منطقه ودامنه قصر داغ به وضوح به چشم می خورد اجزای آن را گراول ها و مواد منفصل از سنگ های ولکانیکی تشکیل داده است به احتمال تحت تاثیر تکتو نیک (گسله ها) خرد شده در جهت شیب مورفولوژی ارتفاعات بر اثر جاذبه زمین و نیروی ثقلی به طرف دامنه ها جاری و در این بخش بصورت

مخروط افکنه های کوهپایه ای تشکیل شده اند . این تشکیلات فاقد جورشدگی و گرد شدگی است.

(c) رسوبات و آبرفتهای عهد حاضر (Q_{t3})

این واحد شامل آبرفتهای عهد حاضر و رسوبات سست آلویال بوده که از گراولها مربوط به سنگ های ولکانیکی منطقه و به مقدار کمی رس و ماسه تشکیل شده است و اجزای تشکیل دهنده این واحد به طور کامل منفصل از هم هستند و هیچ گونه سیمانی شدگی در آنها دیده نمی شود این واحد در عهد کنونی نیز در حال تشکیل می باشد.

ب) ماگماتیسم و پتوگرافی توده های واحدها ولکانیکی

در چهار گوش مورد نظر در بررسی ها و پیمایش صحرایی تیپ های متفاوت سنگ های آذرین در بخشهای گوناگون محدوده شناسایی و نمونه برداری انجام گرفته است و برای مطالعات کانی شناسی و بافت و تعیین نوع سنگ (پترولوژی) به دفتر شرکت منتقل شده و ضمن تهیه مقاطع نازک (تین سکشن) از تمام واحد های سنگی محدوده ، مطالعات میکروسکوپی و تجزیه و تحلیل لازم صورت گرفته است که متعاقباً آورده میشود. با توجه تشابه ترکیبی توده های آذرین منطقه تفکیک صحرائی آنها از نظر سن دشوار بوده و فقط با توجه به نحوه قرارگیری نسبت به مورفولوژی عمومی منطقه و همدیگر نیز تاثیرات متقابل روی هم میتوان تا حدودی از نظر قدمت به شرح زیر بیان نمود.

(a) واحد سنگی (Pl_{ta})

شاید بتوان گفت از نظر تشکیل قدیمیترین واحد لیتولوژی منطقه بوده که بیشتر در بخش شمال غرب محدوده شمال و شمال شرق روستای کلانتر گسترش داشته و به صورت گدازه و توده های ولکانیکی بخشهای برجسته مورفولوژی زمین را پوشش داده اند در نمونه دستی و صحرا دارای رنگ خاکستری نسبتاً تیره است و در بعضی از قسمتها حالت ورقه ورقه از خود نشان میدهد و همانند اغلب تراکیت ها گاها یک حالت جریانی از خود نشان میدهند. این سنگها دارای سختی بالاست و میزان تخلخل سنگ بسیار کم و بنظر میرسد گدازه ها در هنگام تشکیل فاقد گازهای فرار بوده و یا بطور سریع منجمد شده اند. اجزای تشکیل دهنده سنگ اغلب ریز دانه بوده و با چشم غیره مسلح کانیهای آن غیره قابل تشخیص میباشد. در مطالعات

مقاطع میکروسکوپی سنگ دارای بافت میکرولیتی پورفیریک تا انترگرانولار و در اثر تجمع بلورهای کلینوپروکسین در برخی از نقاط مقاطع بافت گلومورپورفیریک نیز قابل تشخیص است (شکل ۶).

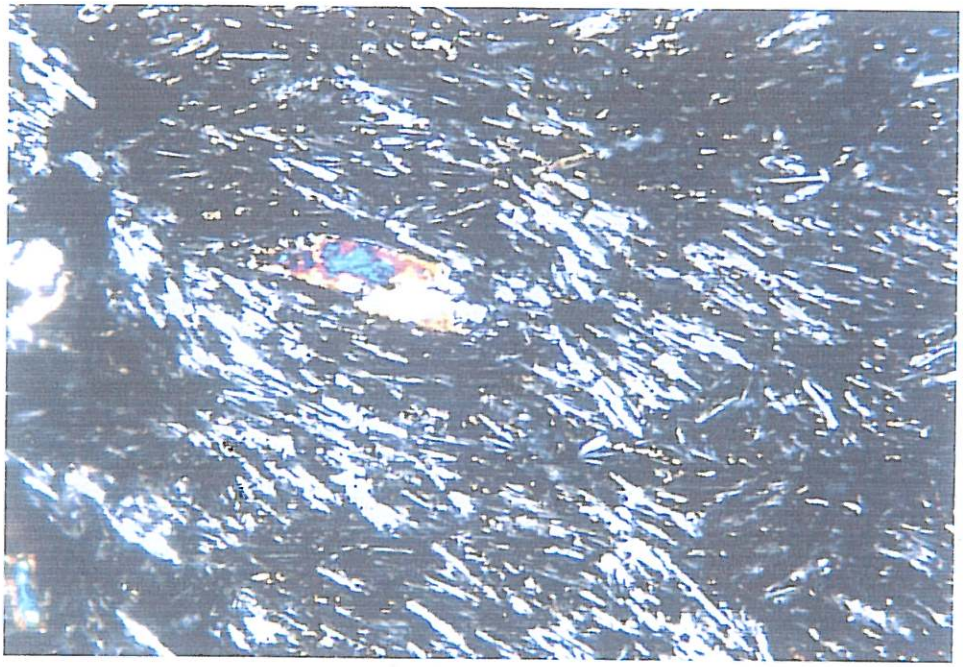
(شکل ۶) بافت میکرولیتی پورفیریک تا اینترگرانولار ×۴۰

اجزای کانیایی آن :

(i) کانیهای اصلی شامل

۱) پلاژیوکلاز

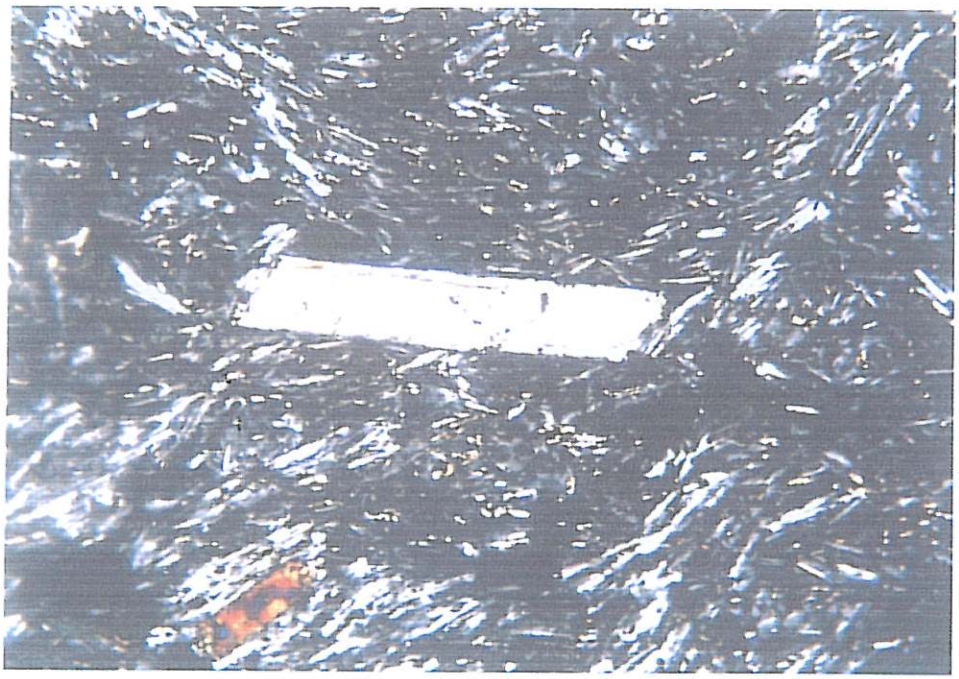
که بصورت تیغکهای میکرولیتی پلاژیوکلاز با ماکل دم چلچله ای که حاکی از انجماد سریع گدازه است دیده میشود. این کانی علاوه بر شکل تیغه ای بصورت ریز بلورهایی در خمیره میکرولیتی سنگ پراکنده است. رنگ این کانی بیرنگ و حدود ۶۵-۵۵ درصد سنگ را شامل میشود. از بافتهای رایج پلاژیوکلاز مثل آلبیتی و زونینگ عادی و معکوس چندان بچشم نمیخورد که شاید به دلیل ریزی بلورها باشد. و در مقاطع اغلب پلاژیوکلازها یک طویل شده گی در امتداد محور آن نشان میدهند بهمین جهت بیشتر بشکل تیغکهای نازک مشاهده میشود. اگر چه این کانی بحدی ریز بوده که نمی توان نوع آنها را بوسیله خواص نوری دقیقاً شناسائی کرد و لی تا حدودی میتوان گفت از نوع آندزین و الیگوکلاز باشند(شکل ۷).



(شکل ۷) تیغک های کانی پلاژیوکلاز ×۱۰۰

۲) پیروکسن

این کانی هم بصورت ریز بلور در خمیره میکرولیتی و هم بحالت بلورهای نیم شکلدار درشت که اغلب پورفیرها را تشکیل داده در مابین تیغکهای پلاژیوکلاز با یک فرم جریانی و اینترگرانولار دیده میشود و شاید ۳۵-۳۰ درصد سنگ از این کانی تشکیل شده است. رنگ آن در مقاطع مورد بررسی به رنگهای مختلف سبز کم رنگ, قهوای کم رنگ و آبی و بی رنگ بوده. در بعضی از کانیها بویژه فنوکریستالهای نیم شکلدار چند رنگی واضحی از خود نشان میدهند و در بعضی از این بلورها رخ پیروکسن با زوایای تقریبی ۸۷ و ۹۳ درجه قابل تشخیص بود. باتوجه به خواص نوری کانیهای مشاهده شده بنظر میرسد اغلب از نوع کلینوپیروکسن (اوژیت پیژونیت) هستند(شکل ۸).



(شکل ۸) درشت بلور کلینوپیروکسن در خمیره میکرولیتی پلاژیو کلاز ×۱۰۰

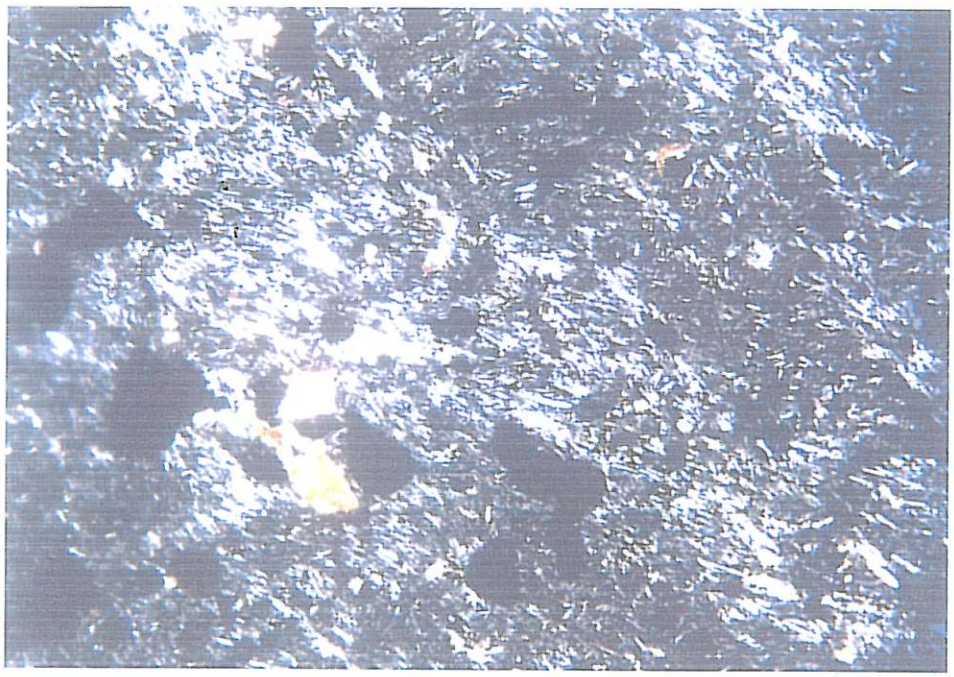
(ii) کانیهای فرعی

کانیهای فرعی سنگ که مجموعاً کمتر از ۱۰% سنگ را تشکیل میدهند شامل ریز بلورهای *اوپاسیته*, *آمفیبول* و مقادیر جزیی *کانیهای تیره اپاک* است. این کانیها بویژه آمفیبولها بحدی ریز هستند که نوع آنها را نمیتوان تشخیص داد. در کل با توجه به اجزای تشکیل دهنده سنگ و خواص نوری کانیها و بافت و ساخت آن به اطمینان میتوان نام این واحد سنگی را بلحاظ علمی و پتروگرافی تراکی آندزیت نامید.

(b) واحد لیتولوژی (Plta b)

این سنگ نیز،در صحرا برنگ خاکستری تیره و تقریباً مشابه واحد قبلی (۱) است ولی از نظر درجه تخلخل نسبت به نوع قبلی دارای حفره های زیادی است. بشکلی که در واحد (۱) این تخلخل که در نمونه دستی و در بررسی میکروسکپی نمایان نیست و از این لحاظ بشکل واحد مجزا مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت این واحد در بخش شمالی محدوده کسترش فراوان دارد و بویژه در طرفین دره ای که سد خاکی روی آن احداث میشود برونزد دارد. در سطح

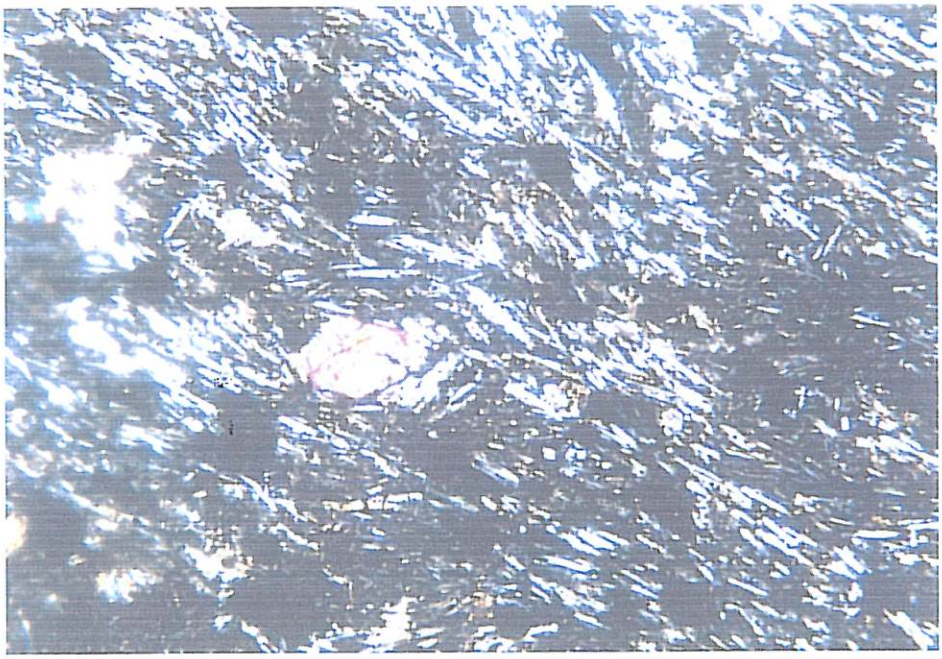
نیز یک حالت جریانی از خود نشان میدهد و بنظر میرسد از گدازه های جاری حاوی گازها و مواد فرار تشکیل گردیده و این گازها فرصت کافی برای خروج داشته اند. در مقاطع میکروسکپی سنگ دارای بافت اینترگرانولار, ویزیکولار تا میکرولیتی پورفیریک و زیکولار بوده و کانیهای تشکیل دهنده سنگ به شرح زیر میباشد (شکل ۹).



(شکل ۹) بافت اینترگرانولار وزیکولار سنگ ×۴۰

(i) کانیهای اصلی

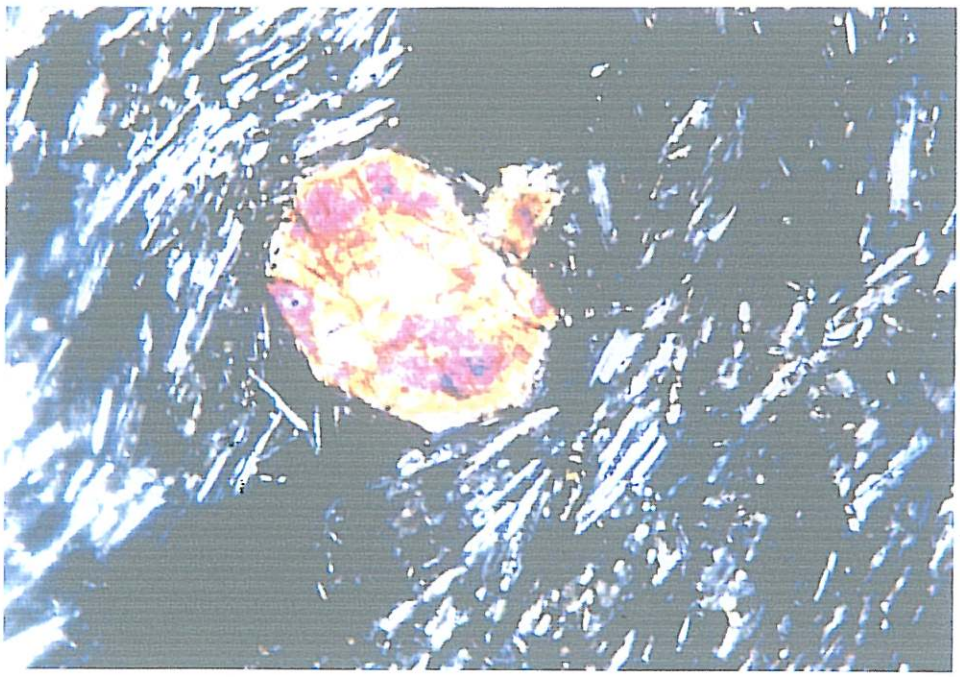
پلاژیوکلاز که بیشترین حجم مقاطع نازک مطالعه شده را شامل بود (حدود ۵۰%) اغلب بصورت تیغکهای نازک کشیده در جهت جریان ریزبلور بدون شکل در زمینه سنگ دیده میشود از بافتهای رایج این کانی فقط در بخشهایی ماکل دم چلچله ای که بیانگر انجماد نسبتاً سریع مواد مذاب است دیده میشود(شکل ۱۰).



(شکل ۱۰) تیغکهای پلاژیوکلاز در متن سنگ ×۱۰۰

۱) پیروکسن

این کانی بدو شکل بلورهای شکلدار تا نیم شکل نسبتاً درشت (فنوکریستال) و ریز بلورهای در زمینه سنگ بچشم میخورد و از نظر فراوانی میتوان گفت ۳۰-۲۰ درصد سنگ را شامل میشود و دارای رنگهای مختلف و در بعضی از بلورها چند رنگی از خود نشان میدهد(شکل ۱۱).



(شکل ۱۱) کانی کلینوپیروکسن شکلدار در زمینه میکرولیتی ×۲۰۰

(ii) کانیهای فرعی

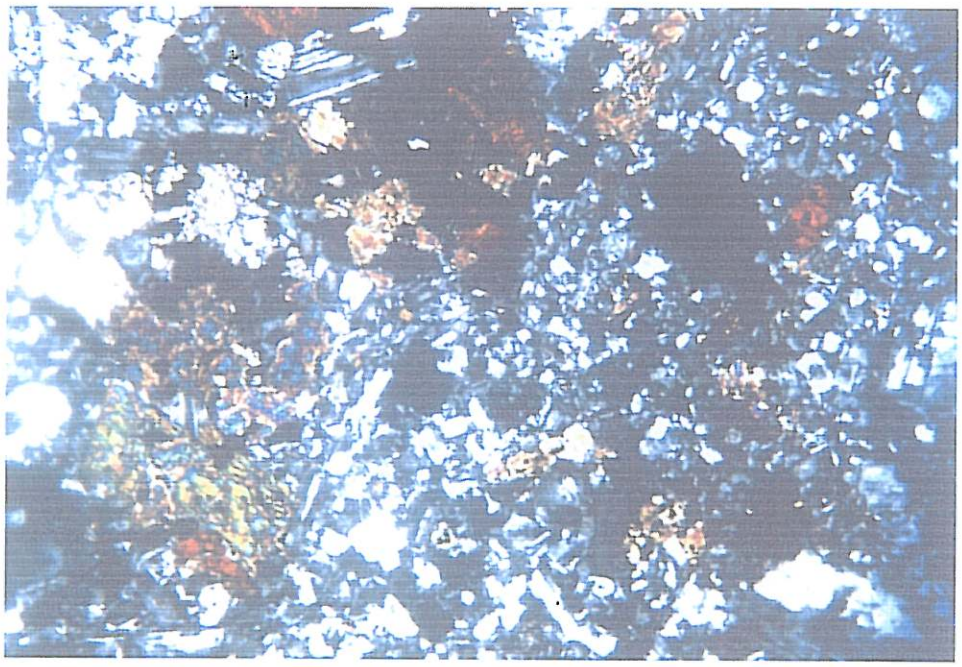
کانیهای فرعی سنگ را آمفیبولهای ریز و اوپاسیته و آپاک تشکیل میدهند و مقدارشان شاید کمتر از ۵% سنگ باشد و علاوه بر کانیهای یاد شده در متن سنگ آپاتیت بصورت عارضه ای دیده میشود و حجم باقیمانده سنگ را شاید بالای ۱۰-۱۵% حفره ها و تخلخلهای سنگ ایجاد نموده و بهمین جهت یک سنگ حفره دار (وزیکولار) مشخص است و در بخشهایی از سنگ تعدادی از این وزیکولها (حفره ها) توسط کربنات پر شده اند (شکل ۱۱).

با توجه به موقعیت جایگیری و تشابهات ترکیبی و کانی شناسی به احتمال زیاد این دو واحد اخیر مربوط به مراحل اولیه آتشفشانی سبلان (مرحله قبل از کالدرا) بوده باشد. که هم از نظر ترکیب و موقعیت با سنگهای مرحله اول فوران سبلان مطابقت دارد.

(c) واحد سنگی (PlQab)

این واحد لیتولوژی بیشتر در بخش شمال شرق محدوده (نقشه ۱/۲۵۰۰۰) و دامنه شمالی و شمال شرقی کوه قصر داغ کسترش دارد و بیشترین برونزد آن در طرفین دره مشرف به روستای سرخاب از توابع مشگین شهر که سد خاکی هم اکنون بر روی همین واحد که بسیار متناسب برای سد است, احداث میشود قرار دارد.

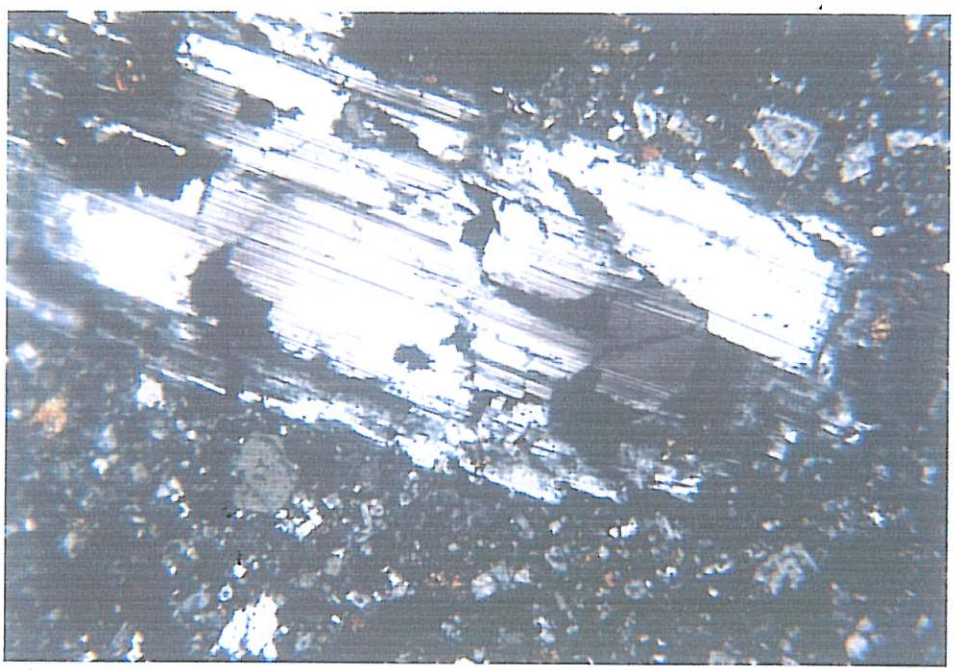
این سنگ در صحرا و بررسیهای ماکروسکوپی دارای رنگ خاکستری تیره در بعضی از بخشها متمایل به سبزیشمی و بسیار فشرده و فاقد تخلخل با سختی نسبتاً بالا است. بعضی از اجرای تشکیل دهنده سنگ بویژه الیوین و پلاژیوکلازها با چشم غیر مسلح قابل تشخیص میباشد. در بررسی میکروسکپی سنگ دارای بافت میکرولیتی و پورفیریک تا سرئیتی بوده و حاوی کانیهای اصلی و فرعی و عارضه ای زیر میباشد(شکل ۱۲).



(شکل۱۲) بافت میکرولیتی پورفیریک تا سرئیتی سنگ ×۴۰

(i) کانیهای اصلی سنگ

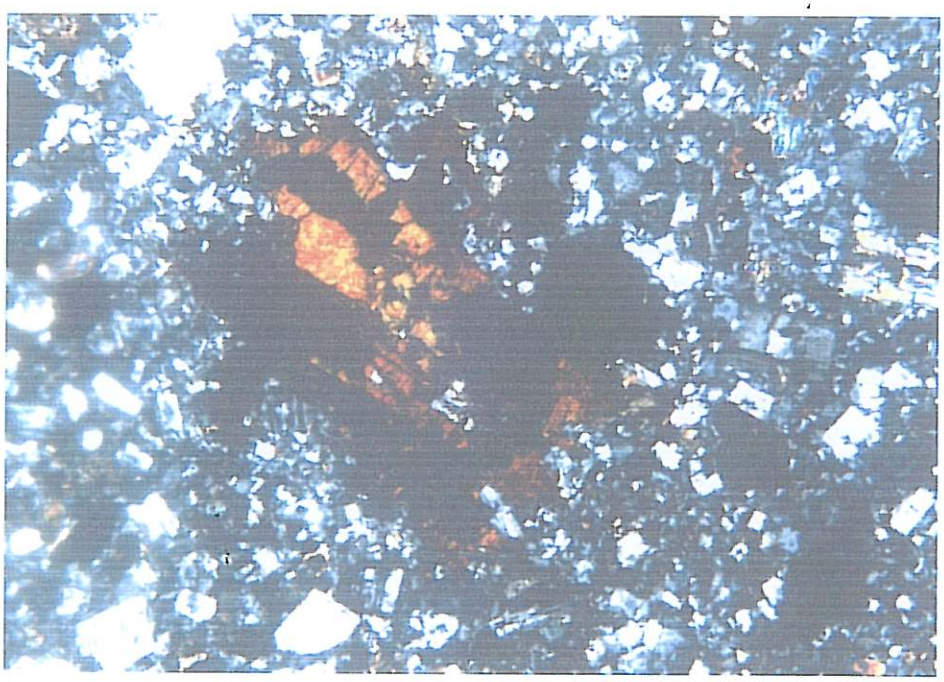
شامل پلاژیوکلازهای درشت بلور دارای شکل کامل و نیم شکل با ماکل های آلبیتی و زوئینک نوسانی برنگ سفید بی رنگ تا خاکستری روشن با خواص نوری دو محوری و بیرفرنژانس پائین مشخص است. این کانی علاوه بر فنوکریستالها در سایزهای میکرولیتی ریز بلور تا متوسط در کنار هم واقع شده و بافت سرئیتی (Seriate) را ایجاد نموده است. این کانی بنظر میرسد حدود ۴۵-۵۰ درصد سنگ را شامل باشد (شکل ۱۳).



(شکل ۱۳) فنوکریستال پلاژیوکلاز با ماکل مکرر ×۲۵

۱) الیوین

که بصورت بلورهای کاملاً شکلدار (یو هدرال), تا نیمه شکلدار (ساب هدرال) برنگ سبز کمرنگ تا زرد لیموئی مشخص بوده و چند رنگی واضحی در بعضی از بلورها دیده میشود. بیرفرنژانس نسبتاً قوی دارد و خواص نوری دو محوری مثبت که از خصوصیات واضح آن میتوان فنوکریستالهای اتومورف و تقریباً مقطع شش ضلعی نام برد. این کانی رخ ضعیفی از خود نشان میدهد و حدود ۳۰-۲۵ درصد متن سنگ را تشکیل میدهد و اغلب تجزیه شده به میکروفائیت و ایدینگزیت تبدیل شده که این خصوصیت حاکی از فوران در محیط خشکی و با جایگزینی در محیط خشک و اکسیدان است (شکل ۱۴).



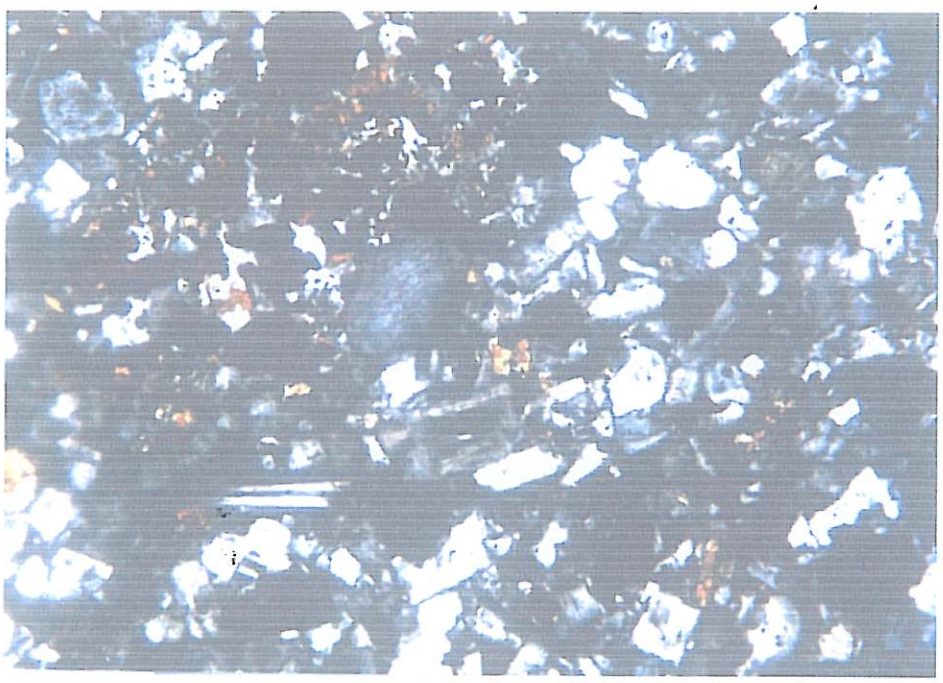
(شکل ۱۴) فنوکریستال نیمه شکل الیوین نجزیه شده به کلروفائیت و ایدینگزیت ×۴۰

(ii) کانیهای فرعی

از کانیهای فرعی موجود در سنگ میتوان پیروکسن ها را نام برد که هم بصورت فنو کریستالهای یوهدرال تا ساب هدرال و هم بشکل ریز بلور در خمیره سنگ مشاهده میشود. این کانیها به رنگهای متفاوت بوده و مقدارشان کمتر از الیون تخمین زده شده از نظر خواص نوری بیرفرنژانس نسبتاً بالا تا متوسط و دو محوری با رخهای مشخص منشوری نمایان است و با توجه به خواص نوری به احتمال زیاد از نوع کلینوپیروکسن میباشد.

(iii) کانیهای عارضه ای

این کانیها شاید حدود یک درصد متن سنگ را ایجاد نموده باشند که شامل آپاتیتها بصورت شکلدار منشوری و یا بحالت سوزنی و مقدار کمی کانیهای اپک (تیره) میباشد (شکل ۱۵).



(شکل۱۵) کانی آپاتیت شکلدار درشت در خمیره میکرولیتی ×۱۰۰

با توجه به اجزاء کانیایی و بافت و ساخت در مطالعات میکروسکپی شناسائی شده میتوان گفت این واحد سنگی یک آندزی یازالت (آذرین خروجی) با بافت میکرولیتی پورفیریک بوده و فنوکریستالهای آن فلدسپارها, الیوین ها, پیروکسن ها را شامل بوده که در یک زمینه ریز دانه از همین کانیها و آپاتیتهای تیغه ای و کانیهای اپک قرار دارند.

(d) واحد رخساره ای (PIQta)

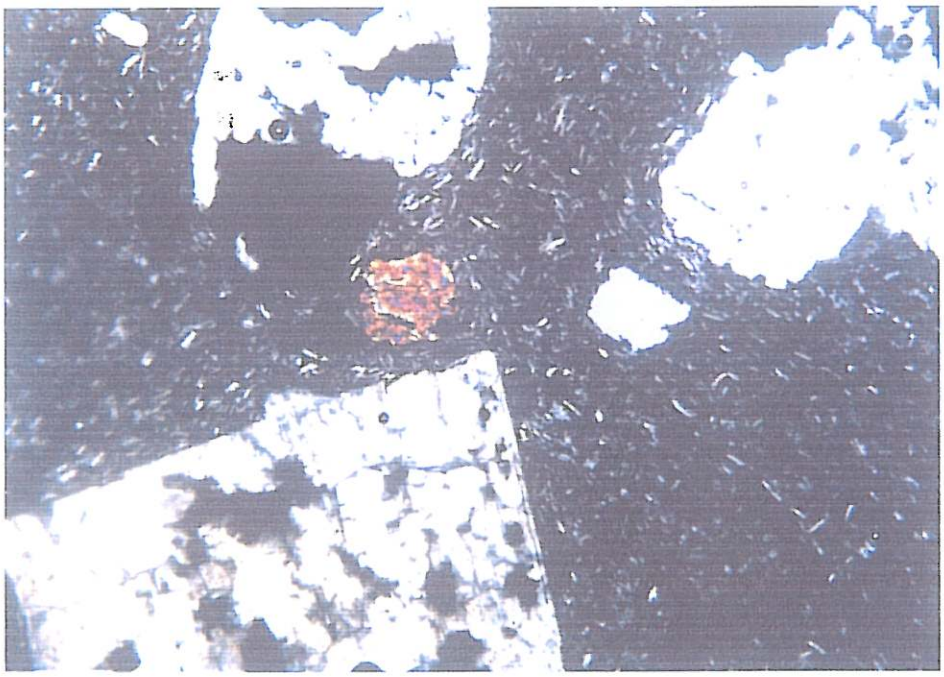
این واحد بیشترین گسترش در بین واحدهای سنگی را داراست و بخش اعظم ارتفاعات قصرداغ از این نوع سنگ پوشیده شده است و برونزد این تشکیلات ولکانیکی هم در شرق (ارتفاعات و قله های قصرداغ) و هم در جنوب محدوده اطراف روستای دگلانلو (دایانلی) به چشم میخورد. این سنگ عبارت است از یک سنگ ولکانیکی دانه ریز که در صحرا به رنگ خاکستری تیره و در بخشهای کمی متمایل به سبز یشمی دیده میشود و اجزای تشکیل دهنده آن به هیچ وجه با چشم غیر مسلح قابل تشخیص نیست و در بعضی از نقاط حالت خاص جریانی که از ویژگیهای تراکیتها است نمایان است که در این بخش اغلب یک حالت تورق نیز ایجاد شده و در بعضی نقاط دیگر حالت توده ای داشته و سنگ نسبتاً ضخامت زیادی دارد.

در بررسی پتروگرافی مقاطع نازک با میکروسکوپهای الکترونی سنگ یاد شده حاوی بافت میکرولیتی پورفیریک با اجزای کانیایی متشکله بشرح زیر می باشد.

(i) کانیهای اصلی

۱) پلاژیوکلاز

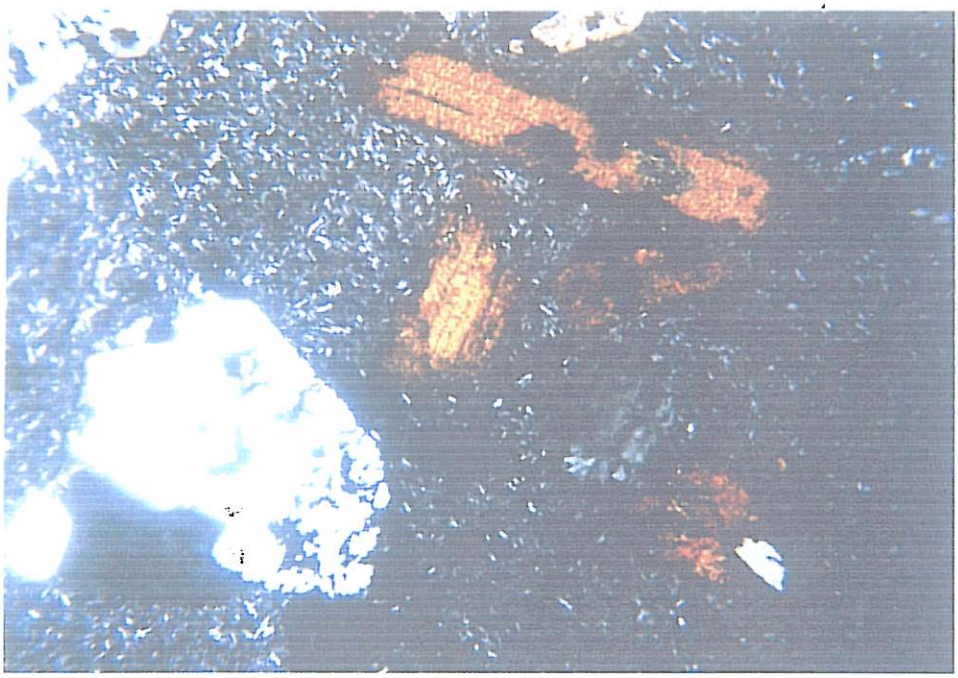
که بدو فرم میکرولیتی و تیغه ای در خمیره و فنوکریستالهای نیمه شکلدار (ساب هدرال) در سنگ حضور دارد و بیشترین حجم کانیایی سنگ را تشکیل میدهد (۷۰-۶۰%). با توجه به خواص نوری و رنگ آن به احتمال زیاد از نوع آندزین الیگوکلاز باشد (شکل ۱۶).



(شکل ۱۶) فنوکریستال پلاژیوکلاز و آلکالی فلدسپات در خمیره میکرولیتی ×۴۰

۲) فلدسپات آلکالین

بشکل بلورهای شکلدار و تخت و کشیده که حالت جریانی نشان میدهند دارای بیرفرنژانس ضعیف و به رنگ خاکستری سفید با علامت نوری دو محوری منفی نمایان است. این کانی بنظر میرسد کمتر از ۱۰% سنگ را تشکیل دهد (شکل ۱۷).



(شکل ۱۷) کانی درشت فلدسپات آلکالن بهمراه بیوتیت در بافت میکرولیتی پرفیریک ×۲۵

۳) بیوتیت

این کانی اگرچه مقدارش کم بوده ولی شکلدار تا نیمه شکل به رنگ قهوای با حاشیه سوخته در متن سنگ بوسیله میکرولیتهای از سایر کانیها احاطه شده است و شکل بلوری کشیده داشته و دارای چند رنگی قوی و بیرفرنژانس بالاست (شکل ۱۷).

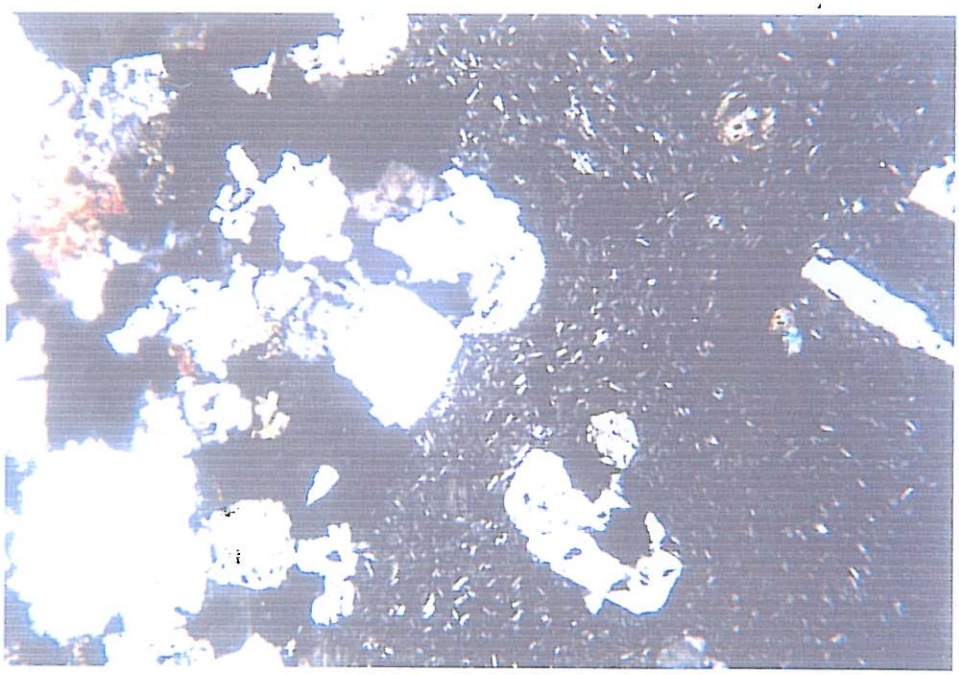
(ii) کانیهای فرعی

از کانیهای که مقدارشان در متن سنگ نسبتاً کمتر بوده و میتوان آنها را جزء کانیهای فرعی بحساب آورد میتوان کانیهای آمفیبول و مقادیر جزئی کلینوپیروکسن را نام برد(شکل ۱۶ مرکز شکل).

(iii) کانیهای عارضه ای

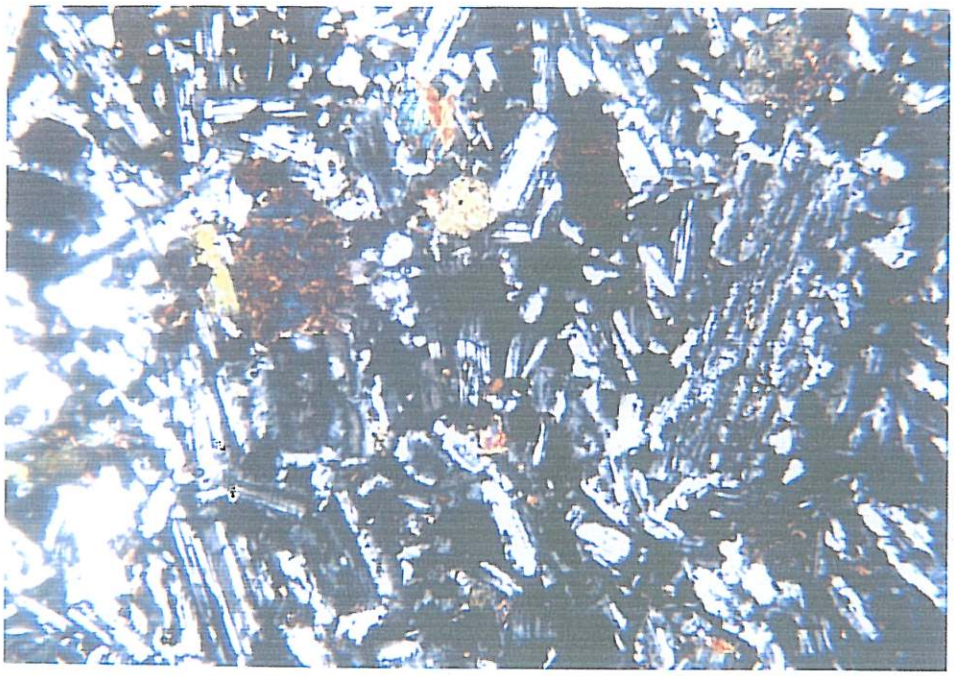
از کانیهای عارضه ای که در بررسی میکروسکپی در داخل سنگ تشخیص داده شده میتوان تیغه های ریز آپاتیت و کانیهای اوپک را نام برد.

علاوه بر کانیهای یاد شده که همگی متعلق به سنگ فوق است در بررسی میکروسکپی زینولیت همزادی با بافت کانسترال (Consertal) و با ترکیب مشابه در سنگ وجود داشت که بصورت مرز مشخص میتوان این دو سنگ را از هم تفکیک نمود (شکل ۱۸).



(شکل ۱۸) مرز زینولیت همزاد با بافت کانسرتالگرانولار با سنگ آتشفشانی ×۲۵

اجزای کانیایی این زینولیتها تقریباً هم اندازه بوده و کاملاً مشابه از نظر مینرالوژی با سنگ مادر (دربرگیرنده) میباشد یعنی همان کانیهائیکه در سنگ دربرگیرنده تشخیص داده شده در زینولیت نیز قابل تشخیص است. با توجه در شت بلوری بودن میتواند به فاسیسهای درونی و یا ساب ولکانیک سنگ آتشفشانی مذکور تعلق داشته باشد. مینرالهای تشکیل دهنده شامل پلاژیوکلاز- آلکالی فلدسپات, بیوتیت, الیوین, پیروکسن با بافت گرانولار دیده میشود (شکل ۱۹).



(شکل ۱۹) بافت کانسرتالگرانولار در زینولیت موجود در تراکی آندزیت ×۲۵

این واحد سنگی را بر اساس کانی شناسی و بافت و ساخت میتوان آندزی بازالت یا تراکی آندزیت نامگذاری کرد و به احتمال زیاد مربوط به آتشفشانهای جوان کواترنر باشند.

(e) واحد لیتولوژی (Q_{ab})

این واحد اگرچه از نظر ترکیب و ظاهر بسیار مشابه واحدهای قبلی و حتی واحدهای مربوط به مراحل اول آتشفشانی سهند است ولی با توجه به موقعیت جایگیری بنظر میرسد که از واحدهای یاد شده جوانتر بوده و به احتمال زیاد مربوط به آخرین مراحل فورانهای سهند باشد. این سنگ در ظاهر به رنگ سیاه تیره بوده و فاقد تخلخل میباشد که گسترش آن در چهار گوش مطالعه شده چندان زیاد نیست و تقریباً در دو بخش طرفین رودخانه کلانتر, در حد فاصل روستاهای کلانتر و سقزچی که تقریباً مرکز و غرب محدوده و نیز در جنوب غرب محدوده نزدیک روستای دگلانلو برونزد دارد. این سنگ دانه ریز بوده و با چشم غیر مسلح اجزای متشکله آن غیر قابل تشخیص است. در بررسی پتروگرافی و میکروسکپی سنگ دارای بافت هیالومیکرولیتی پورفیریک تا اینترگرانولار است (شکل ۲۰).

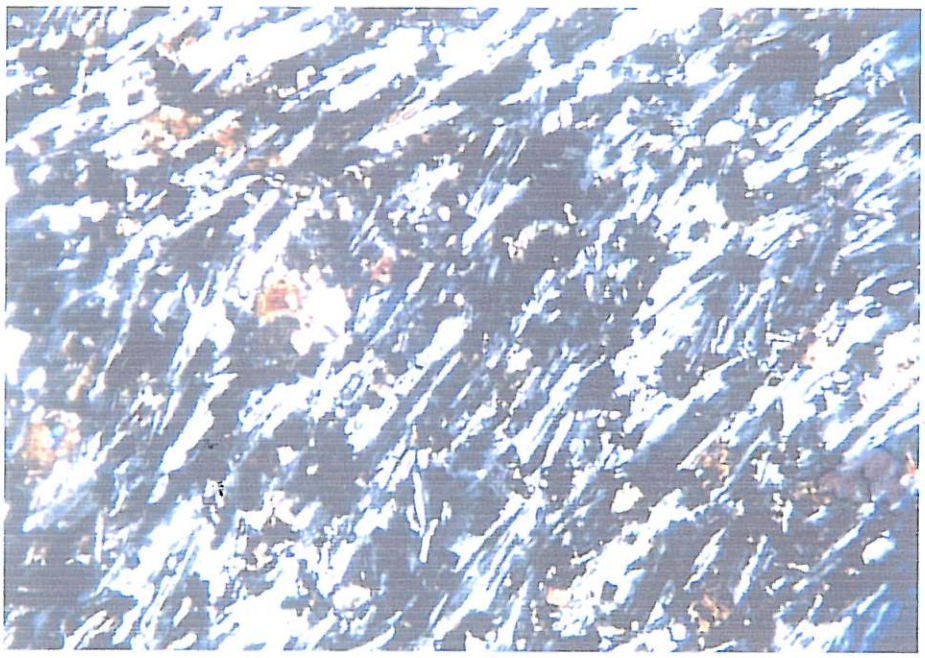
(شکل ۲۰) بافت اینترگرانولار در سنگ تراکی آندزیت بازالتی ×۲۵

و اجزای کانیهای آن شامل

(i) کانیهای اصلی

۱) پلاژیوکلاز

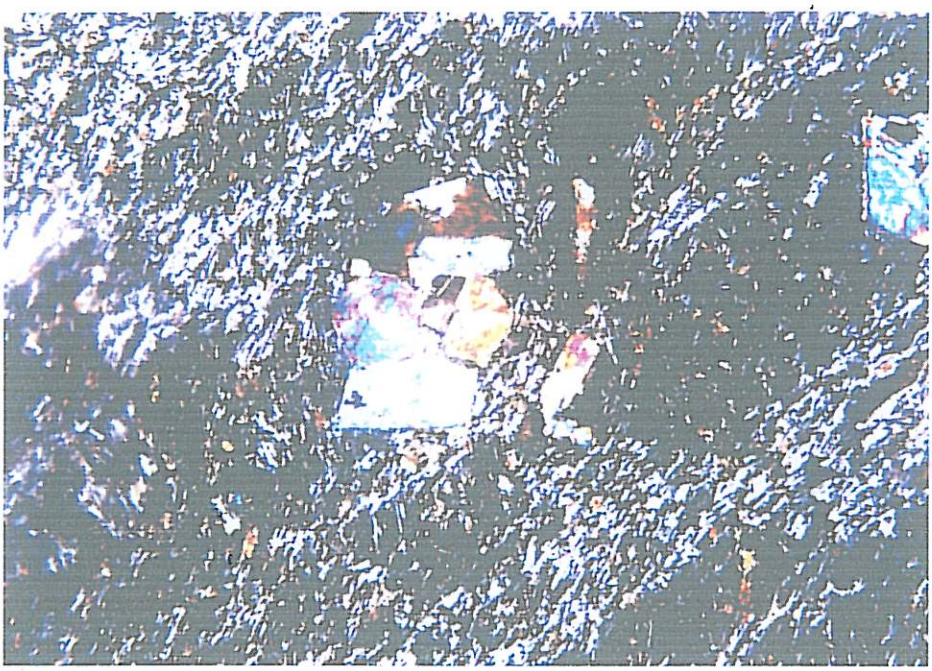
بشکل ریز بلور و تیغه ای در یک متن شیشه ای و میکرولیتی از کانیهای ریز وجود دارد و تقریباً بنظر میرسد ۵۰-۴۰% سنگ از همین کانی تشکیل یافته است. این کانی در جهت خاصی کشیدگی دارد و تقریباً تیغه های آن بطور موازی چینش یافته و یک حالت جریانی از خود نشان میدهد و به احتمال زیاد پلاژیوکلازها از نوع آندرین و الیگوکلاز باشند(شکل ۲۱).



(شکل ۲۱) فراوانی تیغه های پلاژیوکلاز در خمیره میکرولیتی و جریانی ×۲۰۰

۲) *پیروکسن*

به دو نوع فنوکریستالهای شکلدار و نیمه شکلدار و هم میکرولیتی در سنگ مشاهده میشود و میکرولیتها اغلب حالت تیغه ای کشیده داشته و در جهت جریان گدازه ها تقریباً موازی تیغه های پلاژیوکلاز قرار گرفته اند و فنوکریستالها در متن سنگ به دو شکل اینترگرانولار بصورت کریستالهای منفرد و شکلدار و همچنین حالت تجمعی در کنار هم بصورت بافت گلومروپورفیریک مشاهده میشود (شکل ۲۲).

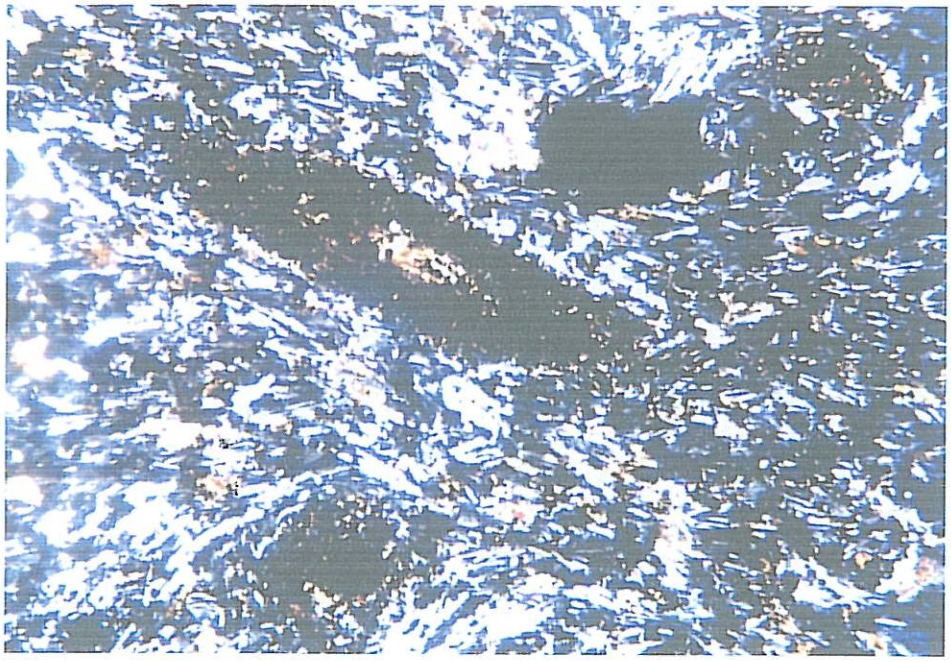


(شکل ۲۲) تجمع بلورهای کلینوپیروکسن و ایجاد بافت گلومروپورفیریک ×۴۰

این کانی به رنگهای مختلف مشاهده میشود و با توجه به خواص نوری آن از نوع کلینوپیروکسن تشخیص داده میشود و تقریباً ۲۰-۱۵% سنگ را تشکیل میدهند.

(ii) کانیهای فرعی

آمفیبول بمقدار خیلی کم در متن سنگ وجود داردو بنظر میرسد بطور اولیه شکل دار بوده است ولی براثر تجزیه شدگی کاملاً اوپاسیته شده و در حاشیه آنها قطرات ریز کانیهای تیره حاصل شده است که نشانگر فوران گدازه در محیط خشک است (شکل ۲۳).



(شکل ۲۳) بلور آمفیبول سوخته و اپاسیته که در اطراف خود قطرکهای اکسید آهن ایجاد نموده است ×۱۰۰

(iii) کانیهای عارضه ای

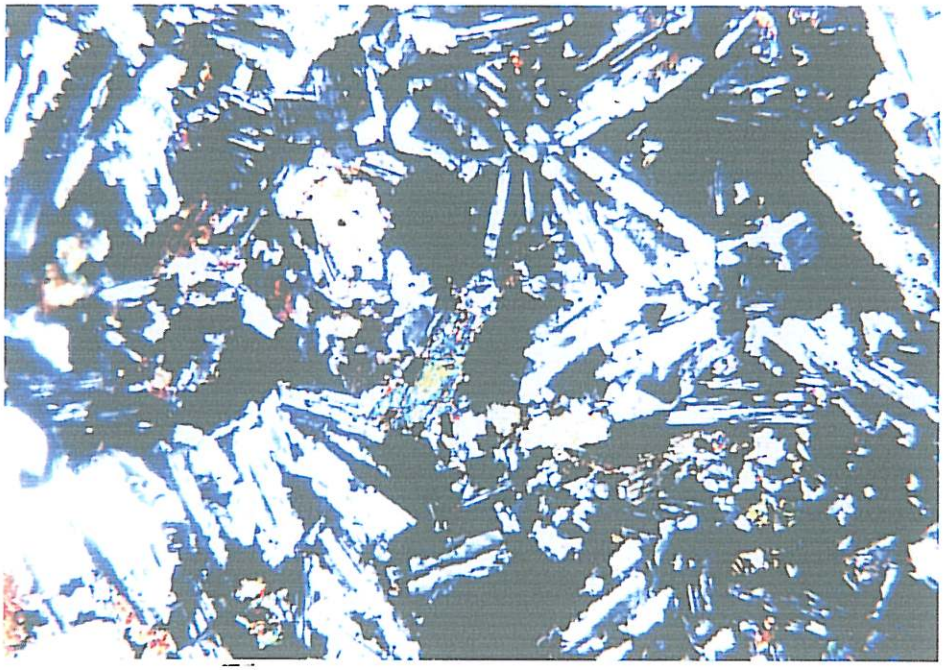
از کانیهای عارضه ای سنگ میتوان تیغه های نازک آپاتیت و کانیهای اوپک (تیره) را نام برد.

(f) واحد سنگی (Qdg)

این واحد به احتمال زیاد جوانترین واحد آذرین منطقه بوده و عبارتست از توده ساب ولکانیکی برنگ خاکستری نسبتاً روشن که در منطقه گسترش قابل توجهی دارد و در بخشهای مرکزی و شمال و شمال غرب روستای دگلانلو و یال غربی ارتفاعات قصرداغ بصورت تپه هایی با ارتفاع کم بچشم میخورد. این سنگ تا حدودی متوسط بلور بوده و اجزایی کانیایی بندرت با چشم غیر مسلح قابل تشخیص است و آنچه در مورد این واحد بوضوح در صحرا (فیلد) بنظر میرسد آلتراسیون شدید این واحد است بنحوی که در اکثر آبراهه ها و مناطق پست این سنگ بطور کامل متلاشی شده و یا در حال تخریب است و تنها در بخشهای مرتفع سنگ خاصیت اولیه خود را حفظ نموده است و با توجه به وضع آلتراسیون در این واحد که بطور آشکار از پائین بطرف بالاست بطوریکه بخشهای تحتانی سنگ در اکثر مناطق بویژه مناطق گسلی کاملاً

به کانیهای رسی تبدیل شده است و خود دلیل بر آلتراسیون هیدروترمالی است. این واحد سنگی با توجه به رنگ و یکنواختی دانه بندی در بعضی از قسمتها که خردشدگی تکتونیکی و آلتره شدگی ندارد میتواند بعنوان سنگ تزیینی مورد استفاده قرار گیرد وضعیت سنگ در بخشهایی مثل جنوب شرق روستای کلانتر و نیز دامنه شمالغرب کوه قصر داغ بسیار مطلوب بنظر میرسد و میتواند مورد بهره برداری قرار گیرد و در بازار نیز مشابه این سنگها با نام تجاری گرانیت پوست ماری معروف است.

در بررسی پتروگرافی مقاطع نازک سنگ دارای بافت دوسریتی تا اینترسرتال و افتیکی است (شکل ۲۴).



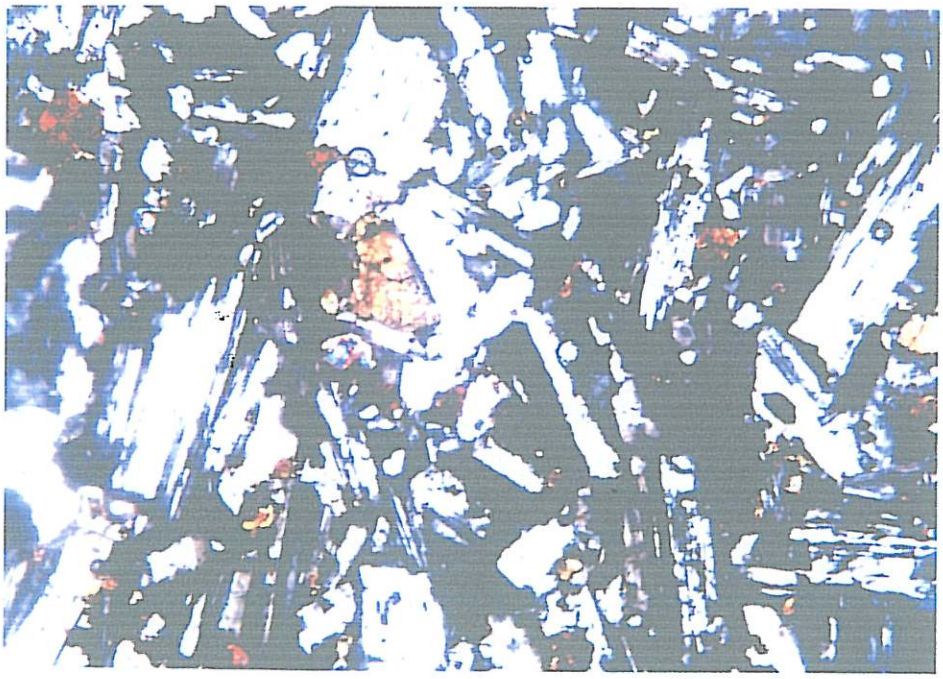
(شکل ۲۴) بافت دولوریتی و اینترسرتال در میکرودیوریت گابرو ×۲۵

(i) کانیهای متشکله آن شامل

۱) پلاژیوکلاز

از کانیهای اصلی سنگ بوده و حدود ۷۰-۶۰% حجم سنگ را شامل میشود اغلب بشکل بلورهای شکلدار پهن (یو هدرال) تا ساب هدرال میباشد و بافتهای رایج پلاژیوکلازها میتوان به زونینگ و کارلسباد و آلبیتی اشاره کرد و همچنین در بعضی از مقاطع با آرایش مثلثی سایر

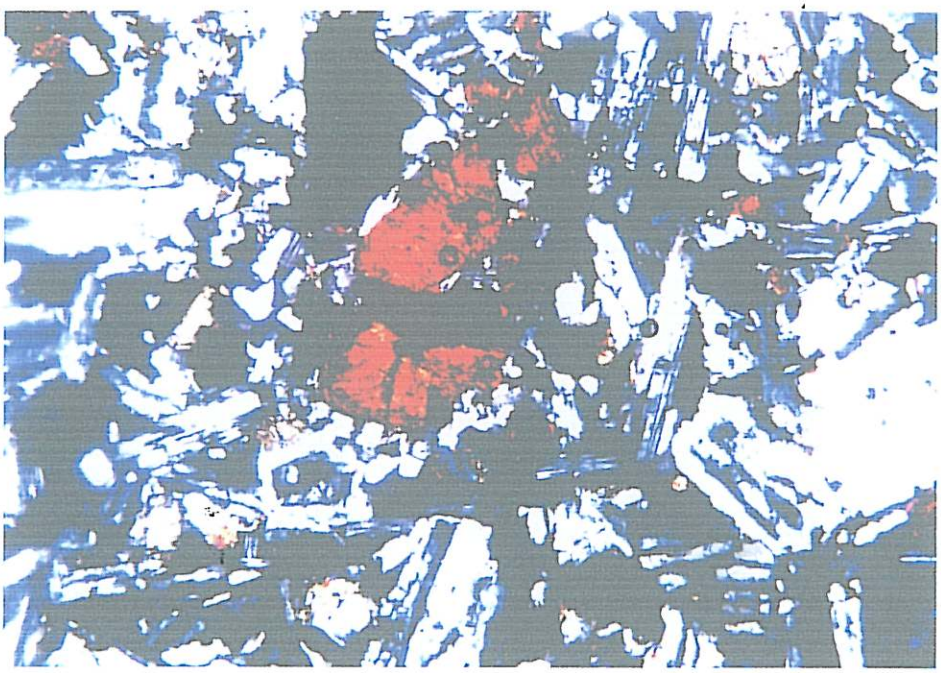
کانیها را در بر گرفته است و با توجه به خواص نوری بظر میرسد اکثرا از نوع آلیت و الیگوکلاز باشند (شکل ۲۵).



(شکل ۲۵) بلورهای پلاژیوکلاز که با آرایش متلثی کلینوپیروکسن را در بر گرفته و بافت اینترسرتال ایجاد نموده ×۴۰

۲) الیوین

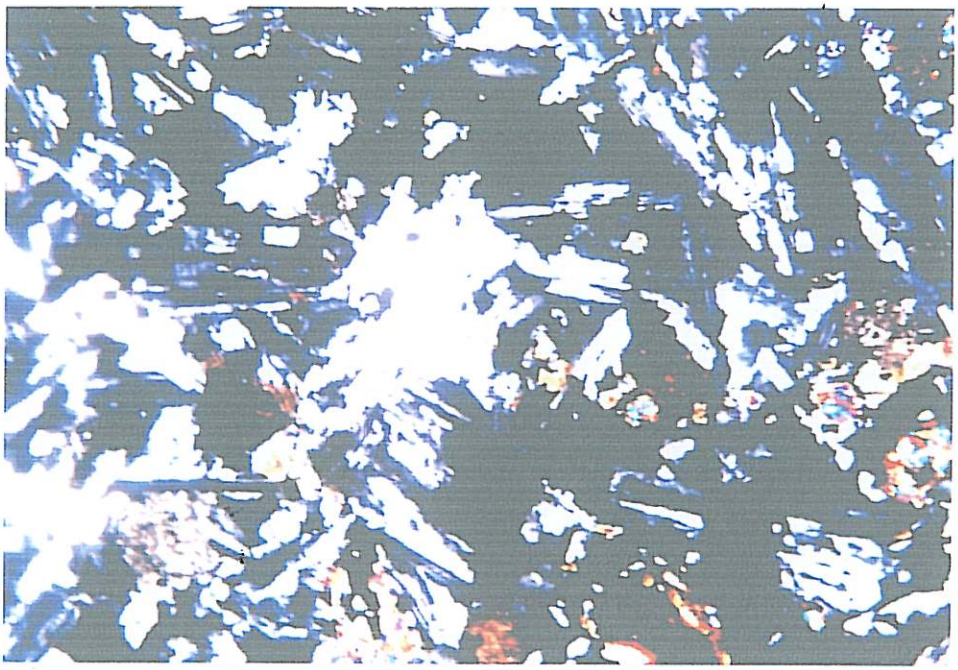
اغلب بصورت کریستالهای شکلدار تا نیمه شکلدار تجزیه شده نمایان است. حجم این کانی شاید به ۱۰ درصد سنگ برسد که این کانی به رنگ قهوه ای با چند رنگی قوی دیده میشود که دارای بیرفرنژانس بالاست و بیشتر کانیهای الیوین به کامروفائیت و ایدینگیزیت تجزیه شده اند(شکل ۲۶).



(شکل ۲۶) بلور الیوین تجزیه به کلروقائید و ایدینگزیت بهمراه پلاژیوکلاز زونه ×۴۰

۳) پیروکسن

کمتر از ۱۰ درصد بوده و به فرمهای فنوکریستال شکلدار و نیمه شکلدار و اینترسرتال وجود دارد و هم بصورت بلورهای اولیه و مجزا با شکل کامل مشاهده میشود و هم از تجزیه الیوین در حاشیه این کانی دیده میشود که نوع دوم به احتمال زیاد ثانویه هستند که با توجه به خواص نوری میتوان گفت از هر دو نوع کلینو و ارتوپیروکسن در سنگ وجود دارد(شکل ۲۷).



(شکل ۲۷) درشت بلور بیشکل ارتوپیروکسن در بین بلورهای پلاژیوکلاز ×۴۰

(ii) کانیهای عارضه ای

از کانیهای عارضه ای سنگ میتوان بلورهای ریز آپاتیت و کانیهای اوپک را نامبرد. این سنگ با توجه به اجرای تشکیل دهنده کانیایی و بافت و ساخت از نظر علمی یک سنگ ساب ولکانیک (نیمه عمیق) آذرین بوده و میتوان از نام علمی میکرودیوریت گابرو تا میکروسنیوگابرو برای آن بکار برد.

علاوه بر انواع لیتولوژی تشریح شده از نظر پتروگرافی دو واحد سنگی در منطقه برونزد دارد و چون هدف اصلی این طرح همین مواد بود, فلذا بصورت مَجَزا و در قالب ماده معدنی مورد بررسی قرار خواهد گرفت, اگر چه از واحدهای بررسی شده در چهار گوش مورد مطالعه بعضی مثل توده ساب ولکانیک و لاوا ها و گدازهای متخلخل میتواند بعنوان سنگ تزئینی, لاشه و کف پوش مورد بهره برداری قرار گیرد ولی اینها هدف اصلی نبود, بلکه در اولویت بعدی قرار میگیرند و صرفاً جهت رونق و فروش هر چه بیشتر ماده معدنی و در صورت نیاز دید و مازاد استخراج مورد مصرف قرار خواهد گرفت.

(g) آلتراسیون

بطور کلی در بررسیهای فیلدی (صحرایی) و پتروگرافی واحدهای سنگی و خواص نوری اجزای کانیایی سنگها انواع آلتراسیونهای زیر در منطقه مورد شناسایی قرار گرفت.

(i) آرانیزاسیون

این تیپ آلتراسیون در محدوده بررسی شده مختص مناطق گسلی و اطراف شکستگیهاست، بطوریکه در این مناطق واحدهای سنگی بطور کامل خرد شده و در بعضی از بخشها تا حد ماسه پیش رفته است و در بعضی از مناطق بویژه یال جنوب غربی قصرداغ تحت تاثیر گسلی سنگهای ولکانیکی تراکی آندزیتی و بازالتی بطور کامل خرد شده و حالت میلونیتی به خود گرفته که این مواد خرد شده تحت فرآیند آلتراسیون جوی روند پیشروی داشته و تا حد آرانیزاسیون پیش رفته است و همچنین در آبراهه های گسلی در واحد سنگی ساب ولکانیکی میکرودیوریت گابرو در عمق بیشتر از ۳ متر تقریباً تمام سنگ متلاشی شده و بصورت ماسه های از جنس خود سنگ را تولید نموده است (شکل ۲۸).

(شکل ۲۸) خردشدگی سنگها بر اثر تکتونیک که آرانیزآسیون را ایجاد نموده

این پدیده در محل برخورد گسلهای محلی و شکستگیهای کوچک از شدت بیشتری برخوردار است بنابر این در این تیپ آلتراسیون هم تکتونیک و هم بخارات متصاعد از سیالات توده ساب ولکانیک مؤثر بوده است.

(ii) کائولینیزه

این تیپ هم در مقیاس میکروسکپی و هم ماکروسکپی قابل روئیت میباشد در بعضی از مقاطع نازک کانیهای فلدسپات رنگشان یک حالت ابری مانندنشان میدهند و نسبت به رنگ نرمال کانی مات دیده میشوند که بیانگر تجزیه این کانی به مانیهای رسی است. همچنین در بررسیهای صحرایی گسترش وسیعی از پدیده آلتراسیون کائولینیزه به چشم میخورد بویژه در واحد سنگی میکرودیوریت گابرو در اغلب مناطق بطور کامل تجزیه شده و به کانیهای رسی تبدیل شده و تقریباً به کائولن تبدیل شده, با توجه به آزمایشات انجام گرفته روی نمونه ای از این کائولن ها در ترکیب شیمیایی مواد با حلالیت بیشتر به ویژه قلیائیها هنوز بطور کامل از محیط خارج نشده است و ترکیب آن میزان کلسیم نسبتاً بالاست که این امر از ارزش کانیهای رسی بعنوان ماده معدنی میکاهد. با توجه به بررسیها و مشاهدات صحرایی بنظر میرسد عامل اصلی این تیپ آلتراسیون بخارات و سیالهای هیدروترمالی متصاعد از توده ساب ولکانیک که پس از جایگیری توده در منطقه فعالیت داشته باشد. که فرآیند واکنشهای زیر عمل نموده و کانیهای رسی ایجاد شده است.

$$(K\ Na)AlSi_3O_8 + 4H_2O \rightarrow Al\ Si_2\ O_5\ (OH)_4 + K\ Na$$

$$(Ca\ Na)\ AlSi_2O_8 + 4H_2O \rightarrow Al\ Si_2\ O_5\ (OH)_4 + Ca$$

مطابق این واکنشها فلدسپاتها توسط محلولهای هیدروترمالی متلاشی شده و سپس کانیهای رسی و عناصر قلیایی تولید میشود که قلیائیها بمرور زمان با توجه به قدرت حلالیت بالا از محیط خارج شده و کانیهای رسی برجا باقی میمانند و در این منطقه هنوز قلیائیها بطور کامل از منطقه خارج نشده و در آزمایشات میزان آنها بالاست و مؤید این مطلب است که آلتراسیون بسیار جوان و شاید در همین زمان در حال انجام است و رنگ کانیهای رسی حاصله به سفید تا متمایل به زرد است و گسترش وسیعی از خود نشان میدهد (شکل ۲۹).

(شکل ۲۹) پدیده کائولنیزه در توده میکرودیوریت گابرو

(h) تکنونیک منطقه

بررسیهای ساختاری بزرگ مقیاس (روند چین خوردگیها) در منطقه مشکین شهر و سراب نشان میدهد که بیشترین استرسهای تکتونیکی عمود بر روند محور چین خوردگی ها یعنی عمود بر امتداد NNW-SSE بوده است ولی محدوده مطالعه شده به تبعیت از مناطق آتشفشانی سبلان عموماً گسلها و شکستگیها و درزها از روند خاصی تبعیت نمی کند و بلکه اکثراً حالت شعاعی از دهانه های اصلی سبلان واقع شده اند که با توجه به مشاهدات صحرایی و برداشتهای تکتونیکی بشرح زیر است.

(i) گسل

همانطور که اشاره شد گسلهای منطقه از روندی خاص تبعیت نمی کنند که بتوان گفت تحت تاثیر استرسهای تکتونیکی در جهتی خاص باشند و اغلب بصورت شعاعی در زرفین قله ولکانیکی قصرداغ واقع شده اند در مطالعات به چند مورد اصلی که براحتی تشخیص داده می شدند اشاره می شود.

۱- بزرگترین گسلی که در منطقه میتوان تشخیص داد دارای مشخصات تکتونیکی (امتداد) N135E است که در شرق روستای دگلانلو در ارتفاعات قصرداغ حاصل شده و سنگهای ولکانیکی را بطور کامل خرد و یک حالت میلونیتی ایجاد نموده است.

۲- سایر گسلها در چهار گوش مورد مطالعه علاوه بر گسل یاد شده حداقل ۵ گسله و یا شکستگی نسبتاً بزرگ تشخیص داده شد که همگی همانند گسل بزرگ یاد شده به مرکز قله قصرداغ در اطراف (چهار طرف) بصورت شعاعی گسترش دارند و اغلب امروز آبراهه را تشکیل میدهند و در بررسیها چنین احتمال میرود که همگی این گسلها قائم بوده و هیچگونه جابجایی در طرفین آنها دیده نمیشود و امتداد تعدادی از گسلهای اندازه گیری شده در صحرا از این قرار است

N160E 90 N45E 90
N175E 90 N20E 90
N190E 90 N220E 90

(i) سیستم درزه و شکاف

برای بررسیهای دقیق سیستم شکستگیها و تعیین دقیق استرسها علاوه بر پیمایش صحرایی و تعیین گسلها عملیات درزه نگاری نیز بطور همزمان صورت گرفت و از تمام واحدهای لیتولوژی منطقه درزه هایی تقریباً به تعداد حدود ۲۲۰ درزه انتخاب و اندازه گیری پارامترهای لازم تکتونیکی بوسیله کمپاس بعمل آمد(جهت امتداد شیب و زاویه شیب). همچنان که در بحث گسله ها آورده شده درزه و شکستگیهای نیز تقریباً از گسله ها تبعیت میکند و هیچگونه نظم خاصی در درزه ها مشاهده نمی شود و تقریباً در اکثر جهات سیستمهای درزه ای قابل تشخیص است و رزدیاگرام ترسیمی از این درزه ها نیز همین مطلب را تایید میکند (شکل ۳۰).

(شکل ۳۰) درزه های تکتونیکی نامنظم در سنگ

در بررسی رزدیاگرام رسم شده گسترش شعاعی درزه بوضوح دیده میشود و در چند امتداد فراوانی درزه ها زیاد بوده که میتوان بطور خلاصه ۳ دسته درزه که از نظر فراوانی قابل ملاحظه هستند چنین تشریح نمود.

(i) دسته اول

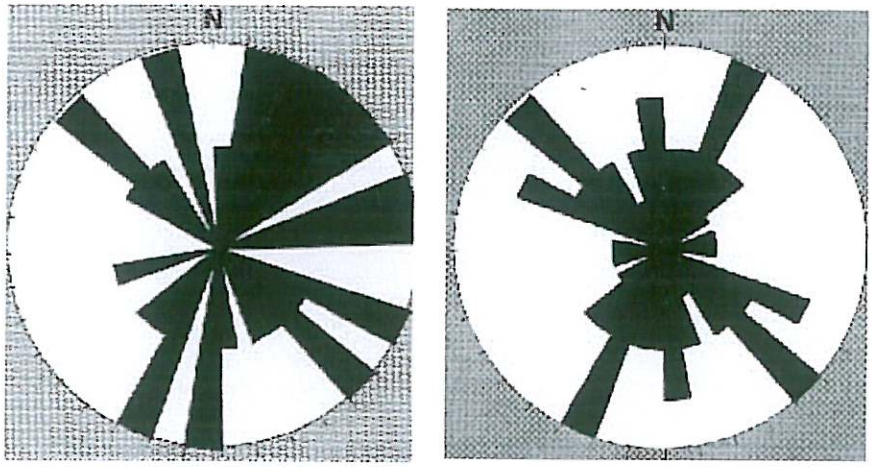
دسته اول که از فراوانی بیشتری برخوردار است روند کلی NE-SW این درزه ها شیب قائم دارند میتوان بعنوان درزه های کششی تیپ (hoo) در نظر گرفت.

(ii) دسته دوم

دسته دوم درزه هایی هستند که از نظر فراوانی در درجه سوم قرار دارند و شیب کمتری دارند, روند کلی NNW-SSE است. این درزه ها را میتوان از نوع برشی, تیپ (hol) قرار داد.

(iii) دسته سوم

دسته سوم که از نظر فراوانی از دو گروه قبلی بیشتر است روند امتدادشان NW-SE و تقریباً بر تیپ (hoo) حادث شده اند. این تیپ نیز همگی دارای شیب قائم و با نزدیک به قائم هستند و به احتمال درزه های کششی بعد تکتونیک باشند (شکل ۳۱).



(شکل ۳۱) رزدیاگرام مربوط به فراوانی درزه ها

ماده معدنی

الف) شرح کلی

همانطور که در بخشهای قبلی مفصل بیان شده ماده معدنی مورد اکتشاف در منطقه کلانتر و موضوع این طرح را مواد منفصل آتشفشانی از گروه پامیس ها تشکیل میدهند. این ماده معدنی اسکوری بوده میتوان گفت در هنگام فعالیتهای ولکانیکی منطقه سهند بطور همزمان با گدازه های بازیک تشکیل گردید. در ولکانیکهای بازیک (آندزیتی-بازالتی) بدلیل گرانروی کمتر انفجار شدید نبوده اغلب گدازه های حاوی گازها در جهت شیب عمومی زمین روان شده و با خروج گازها و مواد فرار روانه های یاد شده تبدیل به مواد جامد با درجه تخلخل بالا میشود و این تخلخل گاها بحدی بالاست که مواد اسفنجی تشکیل میگردد که این مواد اسفنجی مانند همان اسکوریها میباشند و یا در مقاطعی ممکن است در اثر انفجارات ضعیفی که در این تیپ آتشفشانها صورت میگیرد قطعاتی از گدازه ها بفرم مایع مذاب غلیظ به هوا پرتاب شده و در نتیجه ضمن خروج مواد فرار بطور سریع سرد شده و در سطح پخش میشوند. باز در این حالت نیز مواد متخلخل اسکوری حاصل میشود و ممکن است این امر به دفعات مکرر صورت گیرد و مواد حاصله را در سطح زمین روی هم انباشته و توده های ضخیمی از اسکوری با ذخایر قابل توجه از اسکوری همانند این منطقه را ایجاد نموده باشد. در این منطقه با توجه به بررسیهای فیلدی (صحرایی) هر دو نوع اسکوری پرتابی و گدازه ای وجود دارند و از نظر خصوصیات ظاهری بطور کامل از هم مجزا میباشند.

۱_ اسکوریهای پرتابی

که به رنگ قرمز و حالت ماسه ای و گاها گرد شده که نشان از چرخش در هواست و وزن مخصوص پائینتری را داراست (Q_{s1}) (شکل ۳۲).

(شکل ۳۲) عکس صحرایی از اسکوریهای پرتابی

۲_ اسکوریهای گدازه ای

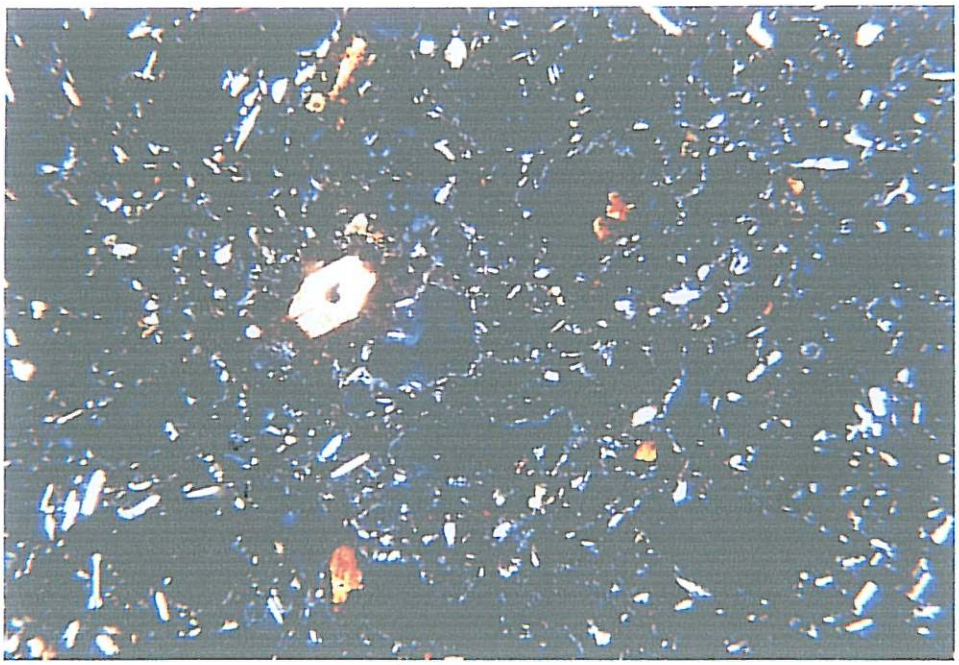
که تقریباً حالت جریانی و توده ای داشته و تخلخل کمتری نسبت به نوع اول دارد و رنگشان سیاه بوده و وزن مخصوص بالایی دارند (Q_{s2})(شکل ۳۳).

(شکل ۳۳) عکس صحرایی از اسکوریهای گدازه ای

ب) پتروگرافی ماده معدنی

(a) واحد (Q_{s1})

این تشکیلات از رخساره های ولکانیکی منطقه بوده که دارای ارزش اقتصادی از نظر خاک صنعتی است و هدف اولیه طرح نیز تقریباً روی همین واحد متمرکز بود. توسعه واحد فوق در بخش شمال و شمال غرب محدوده و شمال روستای کلانتر شروع و بصورت یک نوار با امتداد تقریبی شمال شرق و جنوب غرب (NE-SW) بطرف استان اردبیل ادامه میابد. آنچه در خصوص این تیپ سنگی حائز اهمیت است وزن مخصوص پایین که میتواند در صنایع مختلف کاربرد داشته باشد. در صحرا این واحد لیتولوژی به رنگ قرمز تا قهوه ای سوخته است که به احتمال زیاد از وجود آهن باشد و همچنین تخلخل بالا از ویژگیهای بارز آن است در صحرا آنچه در سطح قابل تشخیص است (تا عمق ۳-۲ متری) کمتر حالت صخره ای داشته و بصورت اسکوری ماسه ای با ابعاد متفاوت گراول, ببل و حتی بمبهای آتشفشانی و غیره در اطراف دهانه های آتشفشانی پخش شده است و در بعضی از بخشها یک گرد شده گی واضح از خود نشان میدهد که با توجه عدم آثار جابجایی این گرد شدگی مربوط به چرخش مواد پرتابی در آسمان باشند و میتوان مکانیزم تشکیل این تیپ را چنین بیان کرد که در هنگام آتشفشان بر اثر انفجار مواد به هوا پرتاب شده و پس از چرخش در هوا و خروج مواد فرار و گازها بصورت مواد متخلخل اسفنجی در حوالی دهانه های آتشفشانی به زمین نشسته و هرگز بصورت گدازه های روان در سطح جاری نبوده است. در بررسی مقاطع نازک و مطلعات میکروسکپی سنگ دارای بافت هیالو میکرولیتی وزیکولار (حفره دار) با یک خمیره شیشه ای و میکرولیتی بعلت اکسیداسیون شدید آهن به رنگ قرمز قهواه ای است و بافت ویزیکولار کاملاً واضح در سنگ دیده میشود ویزیکولهای (حفره های) سنگ ارتباط مستقیم با همدیگر ندارند (شکل ۳۴).

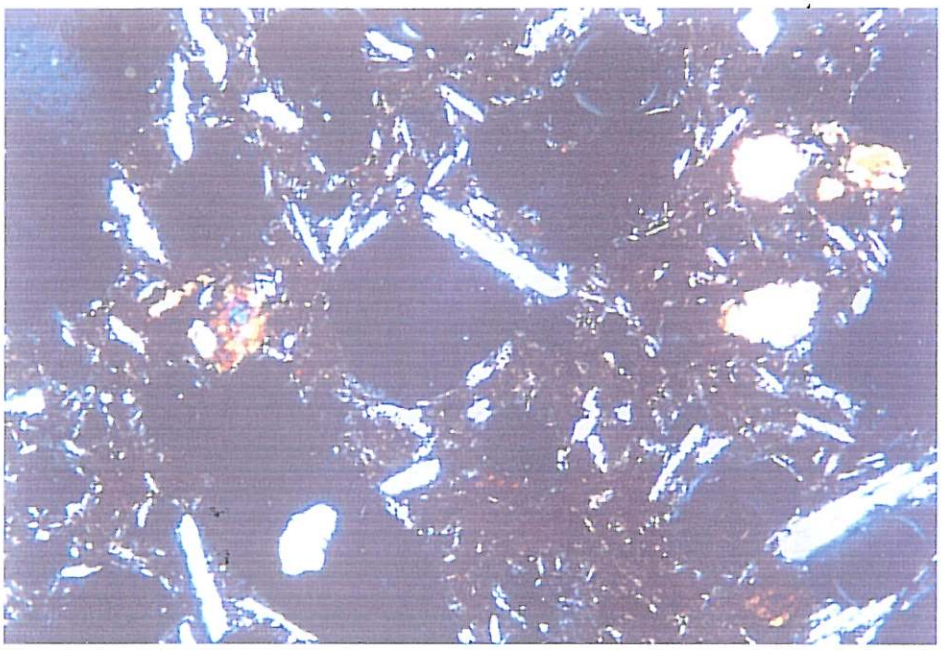


(شکل ۳۴) بافت ویزیکولار و خمیره غنی از اکسید آهن سنگ ×۲۵

(i) اجزای کانیهای متشکه سنگ شامل

۱) پلاژیوکلاز

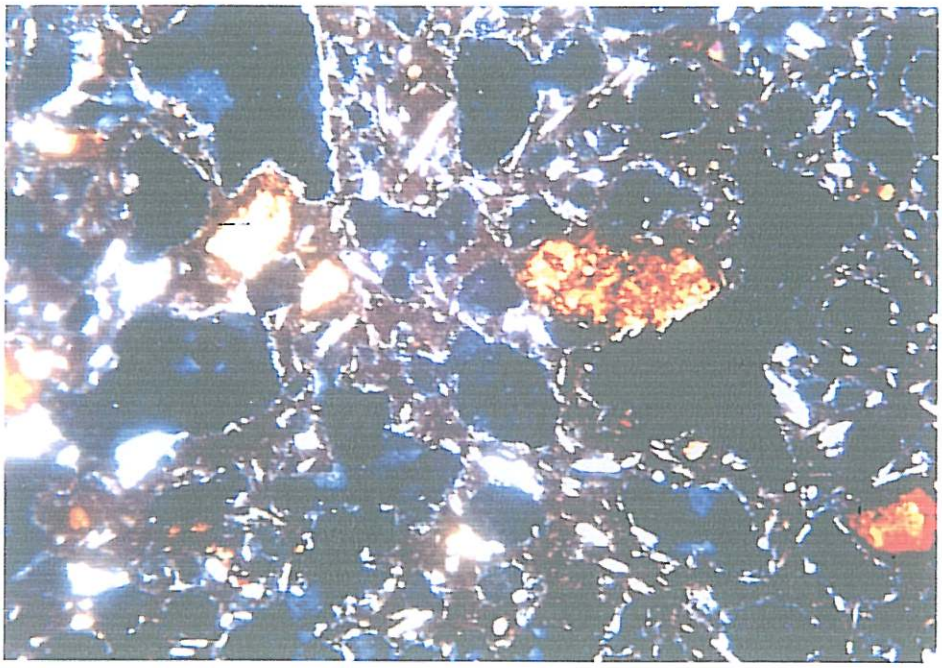
پلاژیوکلاز هم بصورت درشت بلور با حواشی تحلیل رفته و هم بصورت تیغکهای نازک و کشیده در خمیره شیشه ای و حفره دار دیده میشود. اگرچه بدلیل تحلیل رفتگی و آلتراسیون ها بافت اولیه پلاژیوکلاز ها بطور واضح نمایان نیست ولی در بعضی از تیغکها و بلورهای درشت آثاری از بافتهای آلبیتی و کارلباد مشاهده میشود. تیغکها در متن سنگ هیچگونه حالت جریانی خاص نشان نمی دهند و بصورت نا منظم پراکنده شده اند (شکل ۳۵).



(شکل ۳۵) تیغکهای پلاژیوکلاز در خمیره شیشه ای ویزیکولار ×۱۰۰

۲) آمفیبول

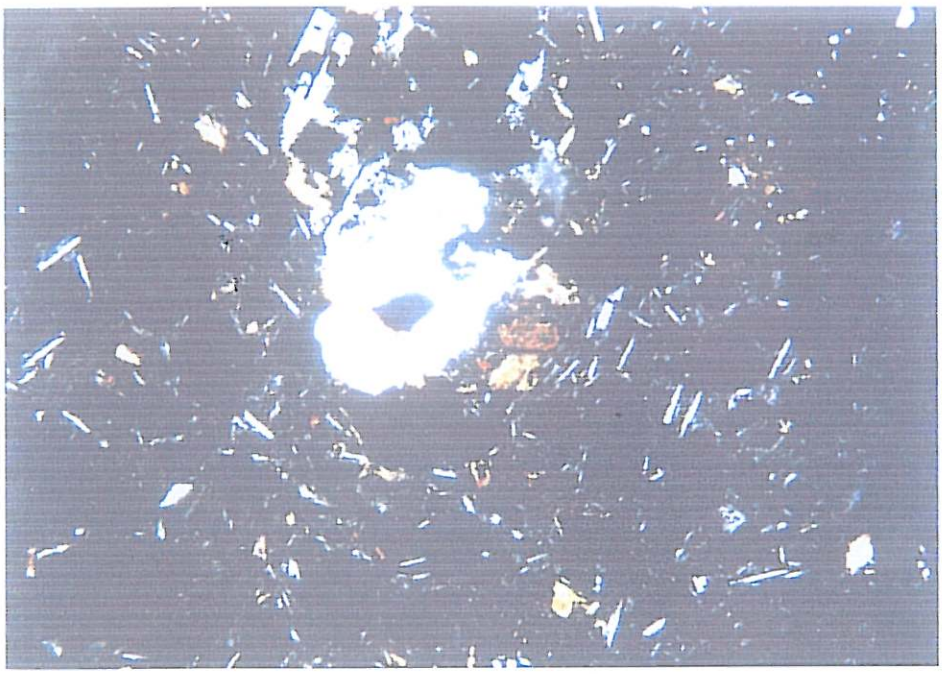
آمفیبول این کانی اغلب بصورت فنوکریستالهای یوهدرال با حاشیه سوخته و اکسیده در متن سنگ دیده میشود و میزان آن کم بوده و به رنگ قهواه ای روشن متمایل به زرد و به حالت منشور شش ضلعی دیده میشود. دارای چند رنگی ضعیف میباشد(شکل ۳۶).



(شکل ۳۶) بیور شکلدار آمفیبول با حاشیه سوخته و اکسیده ×۱۰۰

۳) پیروکسن

پیروکسن کانی پیروکسن اغلب ریز بوده و بی شکل (آن هدران) هستند. به رنگهای مختلف مابین تیغکهای پلاژیوکلاز و متن شیشه ای دیده میشوند. با توجه به خواص نوری به احتمال زیاد از نوع کلیتوپروکسن باشد(شکل ۳۷).

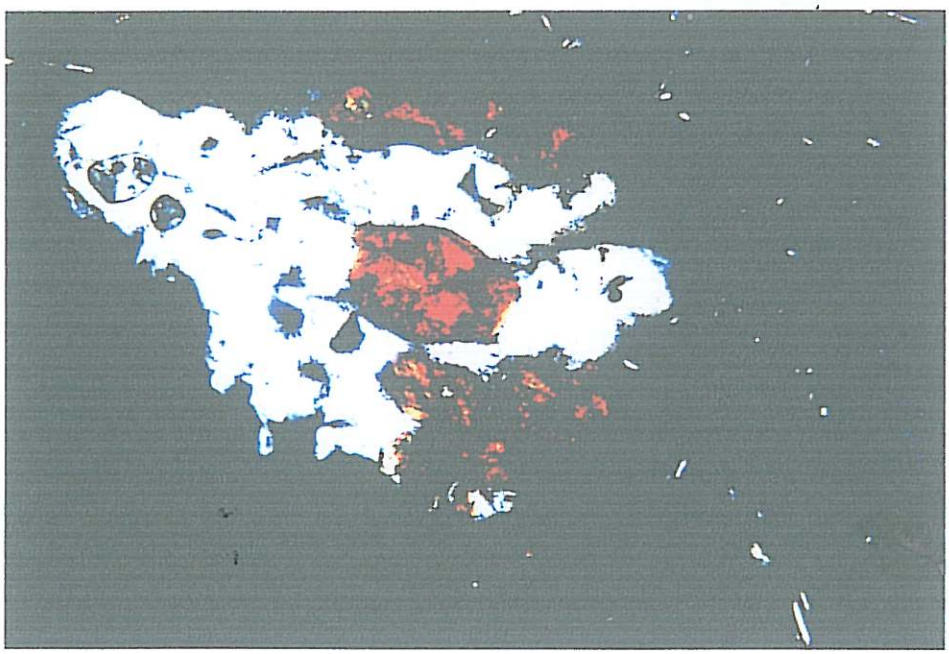


(شکل ۳۷) بلورهای ریز و بی شکل کلینوپیروکسن ×۱۰۰

(ii) کانیهای فرعی

۱) بیوتیت

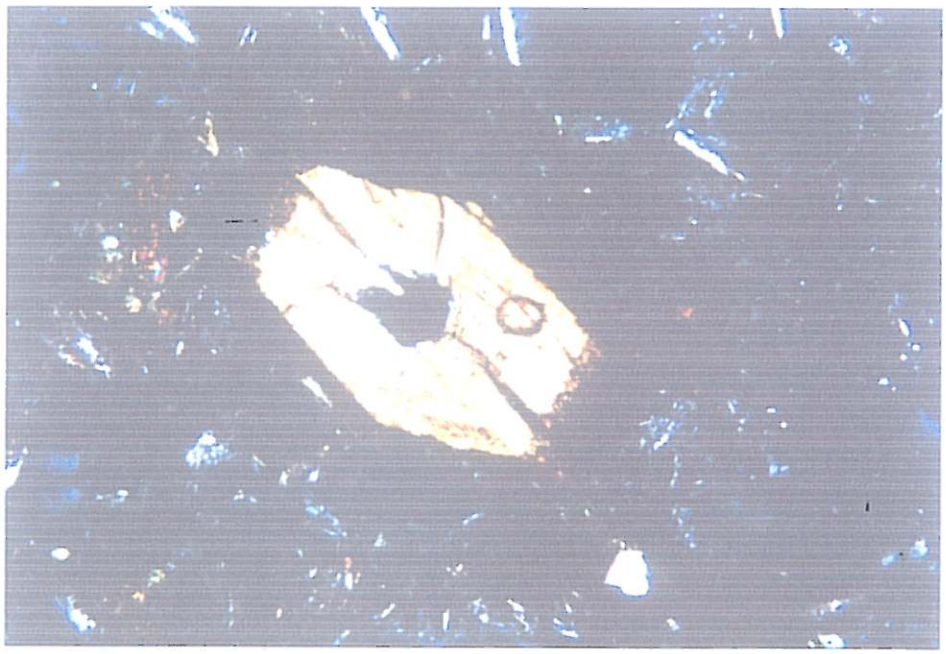
از کانیهایی که میتوان بعنوان کانیهای فرعی سنگ نامبرد بیوتیت استت به رنگ قهوه ای تیره با چند رنگی قوی و بصورت بلورهای تخت و به شکل ادخال در درون فنوکریستالهای درشت پلاژیوکلاز دیده میشوند (شکل ۳۸).



(شکل ۳۸) ادخال بیوتیت در داخل بلور بیشکل پلاژیوکلاز تحلیل رفته

۲) *الیوین*

علاوه بر کانیهای یاد شده در متن سنگ الیونیهای ریز ایدینگزیته (تجزیه شده) در خمیره شیشه ای دیده میشود که دارای شکل کامل بوده و در حاشیه آن سوخته و اکسیده (شکل ۳۹).



(شکل ۳۹) بلور شکلدار الیوین با حاشیه سوخته و اکسیده ×۱۰۰

سنگ یاد شده را با توجه به خواص ظاهری, خواص میکروسکپی, اجزای کانیایی, بافت, ساخت آن میتوان یک اسکوری ولکانیکی با ترکیب آندزیتی تا بازالتی نامید.
علاوه بر مطالعات میکروسکپی مقاطع نازک, از سنگ پودر ۱۵۰ مش تهیه بوسیله رادیوکریستالوگرافی اجزای مینرالی آن مورد بررسی قرار گرفت که بشرح زیر است.

نتایج رادیوکریستالوگرافی

a) *مینرالهای اصلی*

گروه فلدسپارها و زیر گروه پلاژیوکلازها شامل آلبیت, الیوکلاز, آندزین و کمی ساتیدین گزارش شده است.

b) *مینرالهای فرعی یا همراه*

شامل کانیهای گروه کلسیت از کانیهای کربناته که به احتمال زیاد این کانی ثانویه بوده و بوسیله محلولهای جوی و آبهای جاری در حفره های سنگ تشکیل گردیده است

c) *مینرالهای عارضه ای (نادر)*

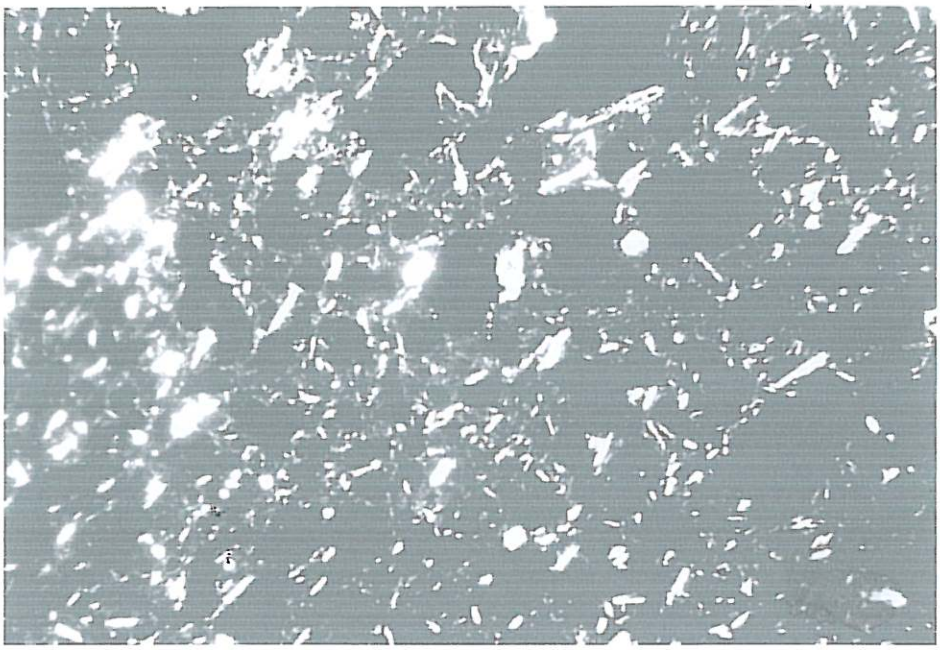
شامل کانیهای اکسید آهن, هماتیت, لیمونیت گزارش شده و این کانیها نیز به احتمال زیاد کانیهای ثانویه باشند که از تجزیه کانیهای فرومنیزین, پیروکسن, الیوین, آمفیبول تشکیل گردیده باشند که تایید این مطالب وجود کانیهای فوق در مقاطع نازک که کاملاً تجزیه شدگی آنها واضح بود.
بطور کلی بر اساس شواهد پتروگرافی و خواص میکروسکپی و نتیجه رادیوکریستالوگرافی میتوان گفت درصد اجزای متشکله حجم سنگ به شرح زیر باشد.

تخلخل (حفره های ناپیوسته)	۳۵ - ۳۰ %
پلاژیوکلاز میکرولیتی + فنوکریستال تیغه ای	۳۵ - ۳۰ %
پیروکسن از نوع لینوپیروکسن	حدود ۱۰%
الیوین با حاشیهٔ سوخته بصورت فنو کریستال	۷ – ۵ %
آمفیبول و بیوتیت مجموعاً	۷ – ۵ %
کانیهای نادر آهن	۵ %
اینراکلاستهای بیگانه	۵ %

(b) واحد (Q_{s2})

تشکیلات یاد شده نیز مواد متخلخل ولکانیکی است ولی از چند نظر با نوع اولی (Q_{s1}) تفاوت دارد. از جمله این فرقها رنگ آنکه تیره و سیاه خاکستری بوده, دارای تخلخل کمتری نسبت به نوع دیگر و در نتیجه وزن مخصوص بالایی داشته و اغلب بصورت گدازه های روان در منطقه ظاهر میشود و برعکس نوع اول حالت صخره ای و یکپارچه دارد و از نظر گسترش صحرایی محدوده وسیعی را پوشش داده و ذخیره قابل توجهی دارد. موقعیت صحرایی و گسترش این واحد چنین تداعی میکند که مواد ولکانیکی هنگام فعالیتهای آتشفشانهای منطقه بدون پرتاب بصورت گدازه های پرگاز به بیرون ریخته شده و در جهت شیب عمومی زمین جریان یافته و با خروج گازهای موجود و مواد فرار لاواهای بازالتی متخلخل تشکیل گردیده است این مواد بسته به درصد تخلخل در حد اسکوری با تخلخلی زیاد و وزن مخصوص کم و لاواهای متخلخل با درجه تخلخل کمتر و وزن بالا ایجاد شده است. اگرچه به راحتی نمی توان تشخیص داد که اسکوری و مواد متخلخل مربوط به کدام مرحله از آتشفشانهای سبلان باشند ولی با توجه به موقعیت قرار گیری تقریباً موازی با سنگهای ولکانیکی آندزیتی و بازالتی کواترنر و یا در بخشهایی در قسمت بالایی این واحد میتوان چنین استنباط نمود که این تشکیلات مربوط به مراحل دوم و سوم فورانهای سبلان باشند.

این واحد سنگی در بررسیهای پتروگرافی و میکروسکپی یک سنگ ریز دانه با خمیره شیشه ای و کاملاً به رنگ تیره با حفره های (ویزیکول) زیاد و در متن سنگ میباشد و از نظر بافتی دارای بافت هیالومیکرولیتی پورفیریک ویزیکولار است (شکل ۴۰).



(شکل ۴۰) بافت ویزیکولار در اسکوری تراکی آندزیت بازالتی ×۴۰

(i) اجزای متشکله آن شامل کانیهای

کانیهای اصلی

۱) پلاژیوکلاز

پلاژیوکلاز حدود ۴۰- ۳۵ % حجم سنگ را شامل بوده و بصورت تیغه های کشیده و ذرات ریز در متن شیشه ای مشاهده میشود. تیغکها گاهاً دارای بافت دم چلچله ای که نشان از انجماد نسبتاً سریع گدازه هاست و همچنان در بعضی تیغه های پهن این کانی ماکل آلبیتی نمایان است و همچنین در بعضی از مقاطع تیغه های کانی در جهتی خاص ادرینته (قرار گرفته) که نشان جریان گدازه ها میتواند باشد(شکل ۴۱).

(شکل ۴۱) بلور پلاژیوکلاز با ماکل دم چلچله ای ×۲۰۰

و با توجه به خواص نوری بنظر میرسد پلاژیوکلازها از نوع آلبیت آندزین باشند.

۲) پیروکسن

شاید از لحاظ فراوانی دومین کانی باشد و تقریبا ۱۰-۵ درصد حجم سنگ را شامل بوده و به رنگهای متفاوت با بلورهای ریز و بی شکل (آن هدرال) دیده میشود.

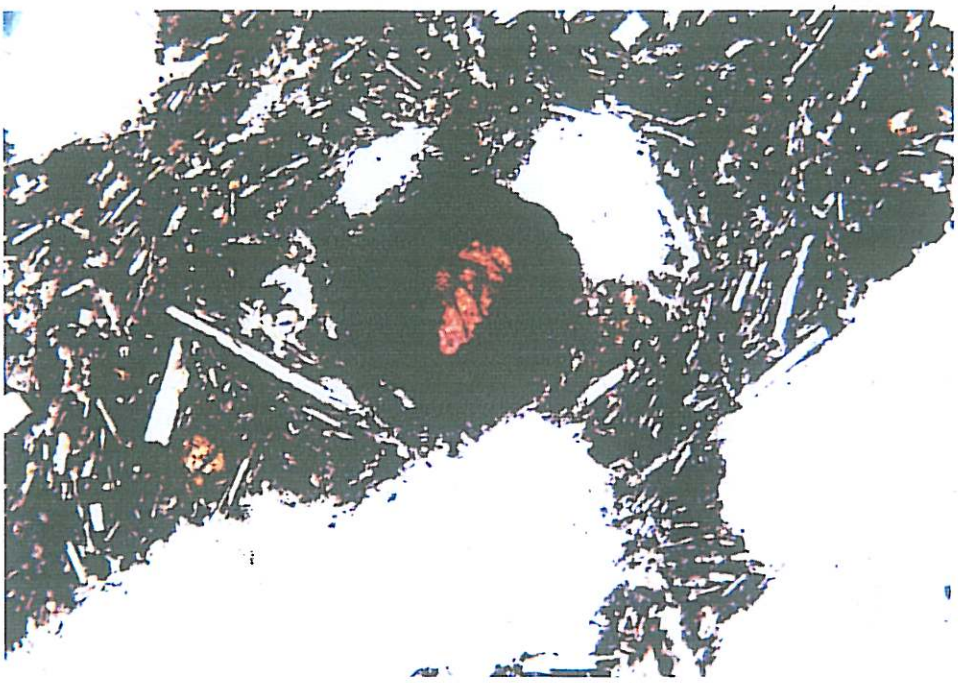
از ماکلهای رایج در کانیهای پیروکسن در مقاطع مطالعه شده میتوان به ماکل ساعت شنی اشاره نمود و با توجه به خواص نوری بلورهای مطالعه شده بنظر میرسد بیشتر از نوع کلینوپیروکسن باشند (شکل ۴۲).

(شکل ۴۲) ماکل ساعت شنی در بلور کلینوپیروکسن ×۱۰۰

(ii) کانیهای فرعی

۱) آمفیبول

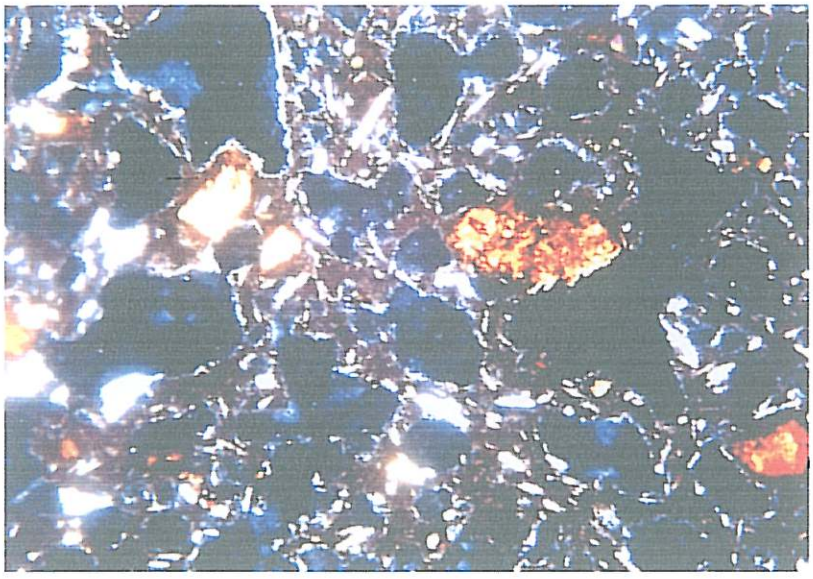
از مینرالهایی که در مقاطع سنگ شناسی تشخیص داده شده اند و مقدارشان ۵ درصد و یا کمتر از آن است (5% ≥) آمفیبول بوده که اغلب بصورت نیمه شکل و با بلورهای نسبتاً درشت دیده میشوند و این کانی اغلب بصورت حاشیه سوخته کاملاً اکسیده نمایان است (شکل ۴۳).



(شکل ۴۳) آمفیبول با حاشیه سوخته و کاملاً اکسیده ×۱۰۰

۲) *بیوتیت*

کانهای دیگر که باز میتوان از نظر مقدار آنرا فرعی تلقی کرد بیوتیت است که بصورت بلورهای تخت نیمه شکل با رنگ قهوه ای و با چند رنگی قوی نمایان است این کانی مقدارش شاید به ۲% برسد (شکل ۴۴).



(شکل۴۴) کانی بیوتیت بهمراه آمفیبول در داخل سنگ ×۴۰

۳) تخلخل

مابقی حجم باقی مانده سنگ را تخلخل (ویزیکولار) تشکیل میدهد که حدود ۳۰-۲۵ % حجم را شامل میشود و بنابر این بر اساس بررسیهای پتروگرافی مینرالوژی (بافت, ساخت) میتوان سنگ را یک اسکوری بازالتی با بافت هیالومیکرولیتی پورفیریک ویزیکولار نامگذاری کرد.
با توجه به خواص پتروگرافی یادشده هر دو تیپ اسکوری تقریباً از نظر ترکیب کانی شناسی کاملاً متشابه هم بوده و تنها فرقشان از نظر تخلخل و رنگ ظاهری است.

ج) مشخصات فیزیکی – مکانیکی ماده معدنی

با توجه به اینکه برای ماده معدنی علاوه بر خاکهای صنعتی کاربردهای دیگری نیز میتواند وجود داشته باشد که متعاقباً در بخشهای بعدی به تفضیل آورده خواهد شد. بر این اساس نمونه هایی از ماده معدنی (Q_{s2}) جهت تعیین خواص فیزیکی, مکانیکی به آزمایشگاه معتبر ارسال و نتیجه آن بشرح زیر میباشد (ضمیمه). آزمایشات بر روی مکعبهایی به ابعاد ۲×۲×۱۰ و ۲×۲×۲ سانتیمتر از ماده معدنی صورت گرفته است.

۱- افت وزنی در برابر سایش (Loss By Cutting → L.B.C)

L.B.C = ۱۷/۶۹ درصد وزنی

۲- افت وزنی بر اثر سایش اگرچه نمونه معدنی چندان قابل سایش نبود ولی این آزمایش انجام گرفته است (Loss By Polishing → L.B.P)

L.B.P = ۱۲/۱۴ PCT. WT.

۳- مقاومت فشاری (خشک)

برای این منظور یک منشور به ابعاد ۲×۲×۱۰ انتخاب و آزمایش روی آن انجام گرفته است و در نتیجه مقاومت فشارشی نمونه در آزمایشگاه حدود ۹۵۸ کیلوگرم نیرو به سانتی متر مکعب تعیین شده است.

۱- جذب آب

برای تعیین میزان جذب آب یک مکعبی از نمونه معدنی را به مدت ۲۴ ساعت در آب ۲۰ درجه قرار داده شده و مقدار آن محاسبه گردیده است که حدود ۳۲ درصد وزنی سنگ را شامل میشود که کاملاً با ۳۰-۲۵ درصد تخلخل سنگها همخوانی دارد.

W.A.C = 32 PCT Average

۵- ضریب انبساط و انقباض

یکی دیگر از مکعبهای تهیه شده از نمونه معدنی بمدت ۲۴ ساعت در گرمای ۲۰۰ درجه آزمایشگاه قرار گرفته است و دیگری در سرمای ۴۰ درجه که نتیجه آن بقرار زیر است.

Exp. CEF = 0.018 at 200 ° C

Con. CEF = 0.004 at -40 ° C

د) شیمی و ژئوشیمی ماده معدنی

علاوه بر مطالعات میکروسکوپی (تین سکشن) و رادیوکریستالوگرافی برای تعیین فازهای کانیایی موجود در سنگ، مورد نمونه ای از آن را جهت آنالیز اکسیدهای اصلی و عناصر موجود به یک آزمایشگاه معتبر فرستاده شد تا از نظر شیمیایی نیز مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

(c) اکسیدها و عناصر

از اکسیدهای اصلی سنگ که در جدول شماره (۱) آورده شده است و ترکیب متوسط بازالتها و آندزیتها مقایسه گردیده میتوان نتایج زیر را استنباط نمود.

جدول (۱) : ترکیب شیمیایی ماده معدنی و مقایسه آنها با ترکیب متوسط ماگمائی بازالتی و آندزیتی

اکسید به درصد	ماده معدنی	متوسط بازالتها	متوسط آندزیتها
SiO_2	50.89	50.1	58.3
Al_2O_3	13.73	16.0	16.8
Fe_2O_3	7.01	11.1	5.3
CaO	13.32	9.7	6.5
Na_2O	3.11	3.0	3.5
MgO	1.9	7.0	3.3
K_2O	1.99	1.1	1.9
TiO_2	1.056	1.9	-
MnO	0.613	0.4	-

همانطور که از جدول بالا بوضوح میتوان دریافت ترکیب شیمیایی اکسیدهای اصلی سنگ ساز ماده معدنی یک همخوانی نزدیک با ماگماهای بازالتی دارد بویژه از نظر SiO_2 بطور کامل با ترکیب بازالتها مطابقت دارد ولی از نظر سایر اکسیدها تقریبا در حد واسط آندزیت و بازالت بوده و تا حدودی به بازالت نزدیکتر میباشد. تنها در میزان CaO تا حدودی اختلاف فاحش نشان میدهد که به احتمال زیاد غنی شدگی ثانویه باشد. بدلیل متخلخل بودن سنگ محلولهای جوی و جاری میتوانند مقداری املاح CaO در حفره های سنگ ترکیب نمایند و پایین بودن مقدار TiO_2 و Mgo و Fe_2O_3 میتوان تا حدودی چنین توجیه نمود که اکسیدهای اصلی یاد شده جزء اکسیدهای سنگین بوده و معمولاً در فازهایی با چگالی بالا قرار میگیرند از این نظر به احتمال زیاد که مواد مورد نظر (اسکوریها) جزو مواد اولیه انفجارات آتشفشانی بحساب می آیند که در هنگام سعود ماگما بطرف بالا مواد چگالتر به بخش های پایینتر سقوط می کرده در نتیجه بخشهای فوقانی که در مراحل اول به هوا پرتاب شده و یا در سطح جریان یافته از نظر اکسیدهایی با چگالی بالا فقیرتر باشند.

(d) عناصر کمیاب و نادر

از آنجائیکه این عناصر بیشتر در بررسی کانسارهای فلزی و ژئوشیمی کانسارهای فلزی بعنوان ردیاب میتوانند مؤثر باشند و همچنین در تعیین منشاء سنگهای نفوذی کاربرد زیادی دارند ولی در خاکهای صنعتی کاربرد چندان ندارد فلذا این عناصر بررسی نمیشوند.

ه) کاربرد های ماده معدنی

همانطور که در بخشهای قبلی اشاره شد ماده معدنی یک اسکوری بازالتی تا تراکی بازالتی است. اگرچه این مواد در کشور ما هنوز از نظر صنعتی شناخته شده نیست ولی در کشورهای پیشرفته غربی و اروپائی و روسیه در صنایع مختلف از این مواد استفاده میشود. از جمله مهمترین موارد استفاده آنها میتوان به موارد زیر اشاره نمود.

(a) کاربردهای صنعتی

(i) عایق صوتی

بعنوان عایق صوتی این مواد با توجه به وزن مخصوص کم و تخلخل زیاد که حفره های آن توسط هوا پر میشود میتوان بعنوان عایق صوتی در سازه ها و صنایع مختلف استفاده نمود.

(ii) عایق حرارتی

علاوه بر اینکه ماده معدنی مذکور بعنوان عایق صوتی است بدلیل ترکیب خاص و ساخت و بافت آن یکی از عایقهای مناسب حرارتی محسوب میشود.

(iii) ماسه ریخته گری

با توجه به نقطه ذوب بالا (۱۴۱۰ درجه سانتیگراد) ا از اجزای ریز این ماده معدنی میتوان بعنوان ماسه ریخته گری در کارگاههای ریخته گری استفاده نمود.

(iv) دیرگداز

با توجه به ویژگی یاد شده در بند قبلی یکی از مواد دیرگداز مطلوب محسوب شده و با توجه به وزن مخصوص کم میتواند از امتیاز خوبی نسبت به سایر دیرگدازها مد نظر قرار گیردو بنابر این میتواند در کوره های ذوب, آجرهای نسوز و ملات دیرگدازها و سایر بخشهایی که با حرارت بالا کار میشود مورد استفاده قرار گیرد.

(v) الیاف مصنوعی (پشم سنگ)

تولید الیاف مصنوعی از مهمترین کاربردهای صنعتی ماده معدنی میباشد که امروزه در کشورهای پیشرفته مورد توجه قرار گرفته. تولید الیافهای مصنوعی و پنیه نسوز از اسکوریهای بازالتی که بسیار رایج گردیده و این الیاف در تولید اتصالات لوله های نسوز و قطعات صنعتی کاربرد گسترده ای دارد. از این ماده معدنی ۳ نوع الیاف تولید میشود که مهمترین فاکتورهای دخیل در نوع الیاف به میزان SiO_2 و Al_2O_3 بستگی دارد. که بهترین نوع الیاف همان الیاف مصرفی در پتوهای بسیار نرم که از تولید آن در ایران چندان نمی گذرد و نوع دوم آن برای مصارفی مانند عروسک سازی و غیره مصرف میشود و نوع سوم با توجه به ریز بودن الیاف در حدی که با تماس با پوست بدن شکسته شده و داخل بدن میشود و بسیار سرطان زا است برای مصارف صنعتی بکار میرود که در محدوده مورد مطالعه با توجه به بررسی دو نوع از این مواد و آنالیزهای انجام شده مواد موجود در این محدوده برای نوع دوم و سوم مناسب میباشند و به احتمال زیاد مواد مورد نیاز برای نوع اول نیز در این محدوده موجود میباشند که فاز ۲ اکتشافی همین محدوده برروی آن نیز انشاالله اقدامات اکتشافی انجام خواهد گرفت.

(b) مصارف غیر صنعتی

علاوه بر مصارف صنعتی یاد شده برای ماده معدنی با توجه به وزن مخصوص پائین ماده معدنی و تخلخل زیاد و مقاومت فشاری بسیار بالا و عدم خاصیت سرخورگی پس از برش کاربردهایی بعنوان سنگ کفپوش مناسب برای معابر عمومی و پارکها و پله های فضاهای عمومی مثل پارکها و کتابخانه ها, مجتمع های تفریحی و همچنین بعنوان جداول خیابانها و جویها و پارکها با ابعاد مورد دلخواه و سایر موارد میتواند مورد استفاده قرار گیرد. البته در این بخش فقط نوع دوم ماده معدنی (سیاه رنگ) که در بعضی از بخشها دارای ابعاد مناسب در جد کوپ مشاهدن میشود میتواند مناسب تلقی شود و همچنین از آنجائیکه سنگ بسیار سبک بوده حتی میتوان با احداث کارگاه برش در محدوده معدن از بخشهایی که ابعاد نسبتاً کوچک دارند بلوکهای سبک و آجرهای سبک برش نمود و به بازار عرضه کرد.

نتیجه گیری کلی

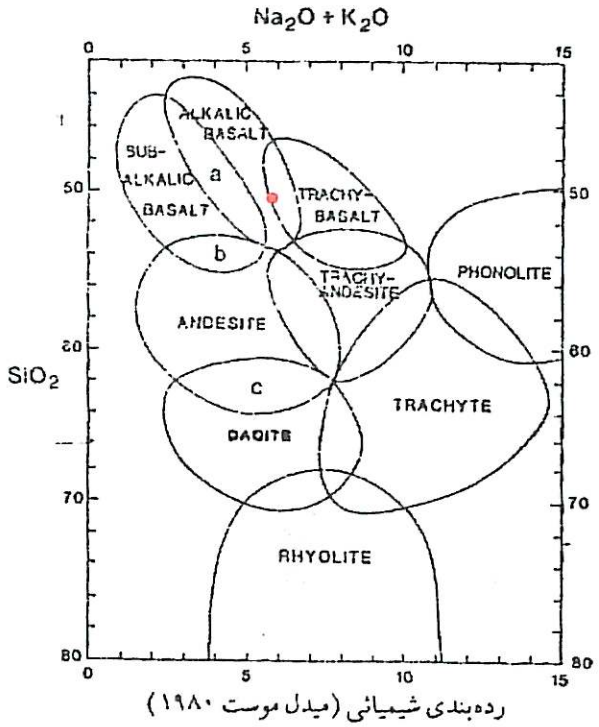
بر اساس بررسیها و پیمایش های صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی در منطقه یاد شده چند تیپ سنگهای آذرین خروجی, ساب ولکانیک وجود دارد. که اکثر سنگهای منطقه را ولکانیهای آندزیتی تراکیتی و بازالتی تشکیل میدهند که در بخشهای قبلی بطور مفصل تشریح گردید و از بین این سنگها ۳ تیپ سنگ میتوانند دارای ارزش معدنی بالا باشند که اگرچه سایر سنگها نیز بعنوان لاشه و مالون مناسب هستند ولی بدلیل بعد مسافت زیاد نمیتوانند بعنوان مواد باارزش تلقی گردند. ولی سه نوع دارای ارزش شامل:

(a) توده ساب ولکانیکی

اگرچه این سنگ با اهداف این طرح همخوانی ندارد و نمیتواند بعنوان خاک صنعتی کاربرد داشته باشد ولی در بعضی از بخشها این سنگ خرد شدگی کمی داشته و کوپ دهی مناسب دارد و میتواند بعنوان سنگ تزئینی درجه ۲ مورد استفاده قرار گیردو این توده که بر اساس مطالعات مینرالوژی یک سنگ میکرودیوریت گابرو بوده و از نظر یکنواختی رنگ و دانه بندی بسیار مطلوب بنظر میرسد و پیشنهاد میشود که بهره بردار برای این بخشها یک مجوز جداگانه گرفته و روی آنها مطالعات تکمیلی بعنوان سنگ تزئینی صورت دهد.

(b) Q_{s1} و Q_{s2}

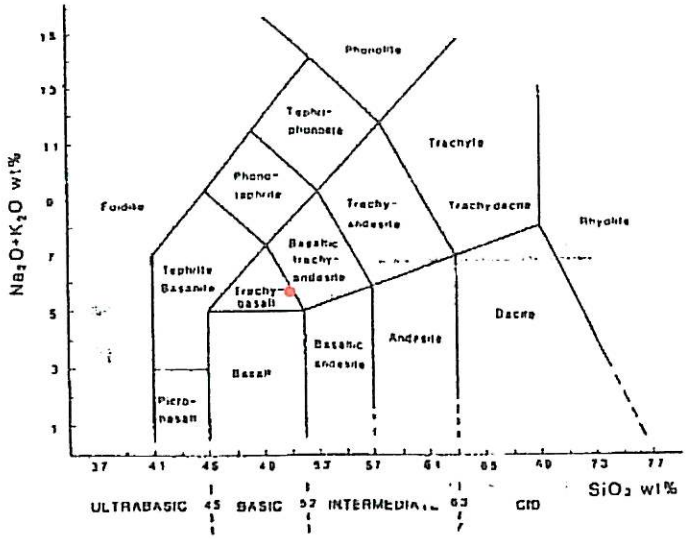
ماده معدنی مورد نظر طرح که عبارتست از اسکوریهای وزیکولار و لاواهای متخلخل که در منطقه گسترش زیادی داشته و بر اساس مطالعات کانی شناسی بروش سین سکشن و رادیوکریستالوگرافی یک سنگ با ترکیب بازالتی تا تراکی بازالتی بحساب می آید. این واحد که دارای ذخایر بالایی است, از نظر شیمیایی نیز بسیار قرابت نزدیک به سنگهای بازالتی دارد. بنابر این برای تعیین دقیق نوع سنگ از دیاگرامهای رده بندی شیمیایی سنگهای ولکانیکی نیز استفاده شده که یکی از این دیاگرامها رده بندی میدل موست (۱۹۸۰) که نوع سنگ بر اساس درصد پارامتذهای شیمیایی اکسید سیلسیم (SiO_2) و مجموع اکسیدهای آلکالن (Na_2O+K_2O) که امروزه یکی از معتبرترین رده بندیهای سنگهای آتشفشانی است و تقریباً اکثر زمین شناسان و سنگ شناسان آن را قبول داشته و بکار می برند تعیین میشود برای سنگهای منطقه بکار برده شده و بر این اساس ماده معدنی منطقه در رده بندی یاد شده در محدوده تراکی بازالت و آلکالی بازالت واقع میشود (شکل ۴۵).



(شکل ۴۵) موقعیت ماده معدنی در رده بندی میدل موست

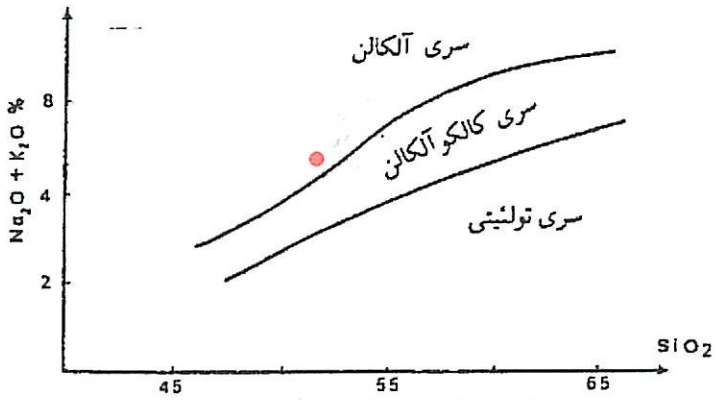
همچنین برای تعیین دقیق سنگ از یک رده بندی معتبر دیگر که متعلق به لوباس و همکاران(۱۹۸۵) است استفاده گردیده. این رده بندی نیز تقریباً مورد قبول غریب به اتفاق آتشفشان شناسان و سنگ شناسان است که بر اساس نسبت اکسیدهای قلیایی به سیلیس

(Na_2O+K_2O/SiO_2) در دو محور عمود بر هم X,Y ترسیم و برای هر سنگ محدوده ای نمایان است. در این طبقه بندی سنگ مورد مطالعه منطقه در محدوده تراکی بازالتی واقع میشود(شکل ۴۶).



(شکل ۴۶) رده بندی شیمیایی لوباس و همکاران ۱۹۸۵ و موقعیت ماده معدنی در این دیاگرام

بنابر این طبقه بندیهای شیمیایی سنگ یک همخوانی نزدیک با مطالعات رادیوکریستالوگرافی و کانی شناسی نوری دارد. پس به قطعیت میتوان گفت که نوع توده معدنی مطالعه شده یک اسکوری با ترکیب تراکی بازالتی است. که از یک ماگمای اولیه سری آلکالن منشاء گرفته (شکل ۴۷).



نمودار $Na_2O + K_2O / SiO_2$ یا نمودار Alc / SiO_2

(شکل ۴۷) موقعیت ماگمایی ماده معدنی در سریهای ماگمایی

و پس از انفجارات آتشفشانی مکرر در منطقه سبلان بدو صورت مواد پرتابی با درجه تخلخل بالا (اسکوریهای قرمز) و گدازه های روان با تخلخل کمتر نسبت به نوع اول در محدوده مورد بررسی تشکیل گردیده است. که نوع اول اغلب بصورت مواد منفصل در ابعاد گراول, ببل, بمب و غیره به حالت نسبتاً گرد شده در منطقه نمایان و پراکنده است و با توجه به حفریهای انجام شده ماکزیمم ضخامت این مواد از ۴-۳/۵ متر تجاوز نمیکند و نوع دوم تقریباً بصورت مواد متصل ولکانیکی بوده که بحالت گدازه ها و روانه های متخلخل با رنگ خاکستری تیره نمایان است و ضخامت این تیپ متفاوت حتی در بخشهایی تا ۱۰ متر نیز میرسد که از نظر سنی میتوان آنها را به فازهای کششی مربوط به کواترنر و فورانهای مراحل دوم و سوم توده های آتشفشانی سبلان دانست.

محاسبه ذخیره

برای محاسبه و تخمین دقیق ذخیره ماده معدنی کل محدوده ۲۹ کیلومتر مربعی در ۸ پروفیل قائم پیمایش و مناطق دارای ماده معدنی شناسائی و مشخص گردید و تقریباً گسترش ماده معدنی محدوده به بخش شمال و شمال غرب چهارگوش و نزدیک روستای کلانتر است و در سایر بخشها آثاری از این نوع ماده بچشم نمیخورد بنابراین نقاط دارای آنومالی بالا را تعیین و نقشه برداری و عملیات اکتشاف مثل سینه کار, ترانشه, چاهک در این بخشها متمرکز نمودیم و با توجه به گسترش زیاد منطقه عملیات نقشه برداری با مقیاس ۱/۱۰۰۰ در دو شیت به مساحتهای ۴۸ هکتار و ۵۲ هکتار انجام گرفته است و ماده معدنی در صحرا و نقشه بر اساس گسترش بلوکهای مجزا تفکیک شده و بلوکهایی از ماده معدنی که داخل نقشه های توپوگرافی ۱/۱۰۰۰ واقع شده است بوسیله مترکشی مستقیم در صحرا به اشکال هندسی منظم بلوک بندی و حجم و ذخیره ماده معدنی محاسبه گردیده است و با توجه به اینکه ماده معدنی به لحاظ خصوصیات فیزیکی سنگ, مقاومت, منفصل و متصل بودن به دو تیپ مشخص موجود است(S_1 و S_2) بنابر این برای هر بخش بلوک بندی مجزا و ذخیره جداگانه محاسبه گردیده و تنها در بخشهایی این دو تیپ اختلاط کامل داشته اند و هرگز نمی شد از همدیگر جدا کرد (S_1&S_2) و این قسمتها نیز بطور جدا از اولی و دومی تعیین ذخیره گردیده است و فرمول کلی محاسبه ذخیره

$R = S. h. \rho.$

R = ذخیره

S = مساحت بلوک

h = ارتفاع متوسط هر بلوک

ρ = وزن مخصوص سنگ

$\rho (S_1) = 1.3$ وزن مخصوص تیپ یک

$\rho (S_2) = 2.3$ وزن مخصوص تیپ دو

ذخیره قطعی ماده معدنی

الف – ذخیره قطعی ماده معدنی S1 ((R.D S1 (reserve definit s1))

(i) - بلوک As_1

این بلوک از ماده معدنی در بخش شمال غرب محدوده و شمال نقشه ۱/۱۰۰۰ توپوگرافی شیت (۱) واقع شده است, که کل مساحت واقعی آن از نقشه تهیه شده استخراج شده است و با توجه به حفاریهای انجام گرفته ضخامت ماده معدنی ۳/۵-۲/۵ متر بوده که بطور متوسط ۳ متر در نظر گرفته میشود. بنابر این ذخیره بلوک As_1 مساوی است

$$RA_{S1} = SA_{S1} \times hA_{S1} \times \rho_{S1}$$

$$S = 180348\ m^2 \qquad h = \frac{1.5 + 2.5}{2} = 2 \qquad \rho = 1.3\ gr/cm^3$$

$$RA_{S1} = 180348 \times 2 \times 1.3 = 468905$$

$$RA_{S1} = 468905 \times \%70 = 328234$$

پس ذخیره ماده معدنی موجود در بلوک A_{S1} مساوی با ۴۶۸۹۰۵ تن است و از آنجائیکه حدود ۴۰ الی ۲۰ درصد در این بخش ماده معدنی با خاکهای سطحی و مواد بیگانه وجود دارد پس ۳۰=۲/(۲۰+۴۰) بطور متوسط ۳۰درصد آن باطله محسوب میشود. ۷۰ درصد ماده معدنی شامل استخراج میباشد پس مقدار ذخیره قطعی قابل استخراج ۳۲۸۲۳۴ تن می باشد.

(ii) - بلوک Bs_1

این بلوک ماده معدنی در بخش شرقی نقشه شیت (۱) ۱/۱۰۰۰ واقع شده که مساحت واقعی آن نیز همانند بلوک قبلی از نقشه تهیه شده است و با توجه به یکسان بودن ماده معدنی با بلوک As_1 ضخامت حقیقی همان ۳ متر در نظر گرفته شده است پس

$$RB_1 = SB_1 \times hB_1 \times P_{S1}$$

$$S = 63225\ M^2 \quad h = \frac{1.5 + 2.5}{2} = 2\ M \qquad P = 1.3\ gr/cm^3$$

$$RB_1 = 63225 \times 2 \times 1.3 = 164385\ TON$$

$$RB_1 = 164385 \times \%60 = 98631\ TON$$

پس کل ذخیره این بلوک ۱۶۴۳۸۵ تن بود که با توجه به بررسیهای صحرایی بالغ بر ۴۰ درصد ماده معدنی با مواد بیگانه مخلوط است که باطله محسوب میشود و در نتیجه حدود ۶۰ درصد این بلوک مواد معدنی قابل استخراج است پس ذخیره قطعی و قابل استخراج در این بخش ۹۸۶۳۱ تن محاسبه میشود.

(iii) - بلوک Cs_1

این بلوک در شمال شرق روستای کلانتر و مرکز و شرق نقشه ۱/۱۰۰۰ شیت (۲) واقع شده است. گسترش این بلوک نیز نسبتاً زیاد بوده و مساحت حقیقی آن از نقشه تهیه شده محاسبه شده است و با توجه به ترانشه های حفر شده در این بخش ضخامت واقعی آن تقریباً مشابه با دو بلوک قبلی است بنابر این ذخیره ماده معدنی تخمین شده در این بلوک معادل

$RC_{S1} = SC_{S1} \times hC_{S1} \times \rho_{S1}$

$S = 177920\ M^2$ $h = 2\ M$ $\rho = 1.3\ gr/cm^3$

$RC_{S1} = 177920 \times 2 \times 1.3 = 462592$

$RC_{S1} = 462592 \times \%65 = 300685$

در بررسیهای صحرایی چنین برداشت شده است که حدود ۳۵=۲/(۳۰+۴۰) درصد این بخش را باطله مخلوط بوده, پس ذخیره قابل وصول ۶۵ درصد ذخیره موجود خواهد بود که مقدار آن ۳۰۰۶۸۵ تن تخمیین میشود.

بنابر این کل ذخیره ماده معدنی (S_1) برابر است با مجموع ذخایر سه بلوک AS_1 , BS_1 , CS_1

$\Sigma RS_1 = RA_{S1} + RB_{S1} + R\bar{C}_{S1}$

$\Sigma RS_1 = 727550\ TON$

ب – ذخیره قطعی ماده معدنی تیپ دوم ($R.DS_2$ (RESERVE DEFINIT))

(i) بلوک As_2

بلوک ماده معدنی اخیر در بخش شرقی نقشه ۱/۱۰۰۰ توپوگرافی شیت (۱) قرار دارد و شامل یک تپه بوده و اکثر ماده معدنی در سطح قرار دارد و بصورت گدازه های متخلخل بوده که مساحت واقعی آن بر اساس سطح نقشه توپوگرافی اشغال شده ۳۷۳۴۲ مترمربع بوده و با توجه

رخنمون صحرایی و خطوط تراز نقشه مورد نظر ضخامت آن ۷-۳ متر بوده که بطور متوسط ۵ = ۲/ (۷+۳) متر در نظر گرفته میشود. بنابر این اساس اطلاعات موجود ذخیره ماده معدنی بلوک ذکر شده مساوی است با ۴۲۹۴۳۳ تن که ۴۰ درصد آن قابل استخراج میباشد.

$RA_{S2} = SA_{S2} \times hA_{S2} \times \rho_{s2}$

$S = 37342\ m^2$ $\quad h = \frac{3+7}{2} = 5$ $\quad \rho = 2.3\ gr/cm^3$

$RA_{S2} = 37342 \times 5 \times 2.3 = 429433\ TON$

$RA_{S2} = 429433 \times \%40 = 171773\ TON$

پس کل ذخیره قابل حصول بلوک As_2 برابر ۱۷۱۷۷۳ تن میباشد.

(ii) - بلوک Bs_2

این بلوک در نقشه ۱/۱۰۰۰ توپوگرافی شیت(۱) در بخش جنوب غربی واقع شده که با توجه به بررسیهای صحرایی حدود ۶۰-۵۰ درصد ماده معدنی قابل حصول بوده و ۵۰-۴۰ درصد آن بعنوان پرت محسوب میشود بر این اساس ذخیره این بلوک برابر با

$RB_{S2} = SB_{S2} \times hB_{S2} \times \rho_{s2}$

$S = 41305\ m^2$ $\quad h = 3\ M$ $\quad \rho = 2.3\ gr/cm^3$

$RB_{S2} = 41305 \times 3 \times 2.3 = 285005\ TON$

$RB_{S2} = 285005 \times \%50 = 142502\ TON$

بنابر محاسبه ذکر شده ذخیره قابل استخراج بلوک Bs_2 برابر ۱۴۲۵۰۲ تن میباشد.

(iii) - بلوک Cs_2

این بلوک در نقشه ۱/۱۰۰۰ توپوگرافی شیت (۲) واقع شده و در بخش شرق روستای کلانتر و شرق نقشه قرار دارد و بطور کلاهک در بخش فوقانی قله واقع شده که مساحت حقیقی آن از نقشه اخذ شده و ضخامت سنگ بطور متوسط از نقشه و اندازه گیری صحرا تعیین گردیده و نزدیک به ۶۰ درصد ماده معدنی قابل استخراج میباشد.

$RB_{S2} = SB_{S2} \times hB_{S2} \times \rho_{s2}$

$S = 54255\ M^2$ $\quad h = 6\ M$ $\quad \rho = 2.3\ gr/cm^3$

$RB_{S2} = 54255 \times 6 \times 2.3 = 748719\ TON$

$RB_{S2} = 748719 \times \%60 = 449232\ TON$

پس کل ذخیره قابل استحصال در این بلوک ۴۴۹۲۳۲ تن تعیین گردید

(iv) - بلوک Ds_2

این بلوک در نقشه توپوگرافی ۱/۱۰۰۰ شیت دوم در قسمت غربی و شمال غرب روستای کلانتر و غرب نقشه تهیه شده قرار دارد و بصورت گدازه روان و متخلخل گسترش دارد و مساحت استخراجی این بلوک از نقشه ۷۴۸۹۰ متر مربع است و با توجه به حفر سینه کار در این بخش ضخامت واقعی توده حدود ۲ متر است و تقریباً حدود ۵۰% سنگ قابل استخراج است.

$R_{DS2} = S_{DS2} \times h_{DS2} \times \rho_{s2}$

$S = 74890\ M^2$ $h = 2\ M$ $\rho = 2.3\ gr/cm^3$

$R_{DS2} = 74890 \times 2 \times 2.3 = 344494$

$R_{DS2} = 344494 \times \%50 = 172247\ TON$

ذخیره واقعی بلوک Ds_2 بر اساس محاسبات فوق ۱۷۲۲۴۷ تن میباشد.

(v) - بلوک Es_2

در قسمت شمال شرق محدوده در نزدیکی سد خاکی جدیدالاحداث بوده و با توجه فاصله نسبتاً زیاد از بخش نقشه برداری این قسمت در خارج از چهارگوش نقشه ها (۱و۲) واقع شده بر این اساس پارامترهای لازم برای تعیین ذخیره بلوک بوسیله مترکشی و با اندازه گیری مستقیم صورت گرفته است و دارای ابعاد و ذخیره بشرح زیر است

طول $x = 120\ M$

عرض $y = 90\ M$

ارتفاع متوسط $h = \frac{2+6}{2} = 4\ M$

$S_{ES2} = x \times y = 120 \times 90 = 10800\ M^2$

$R_{ES2} = S_{ES2} \times h_{ES2} \times \rho_{s2}$

$S = 10800\ M^2$ $h = 4\ M$ $\rho = 2.3\ gr/cm^3$

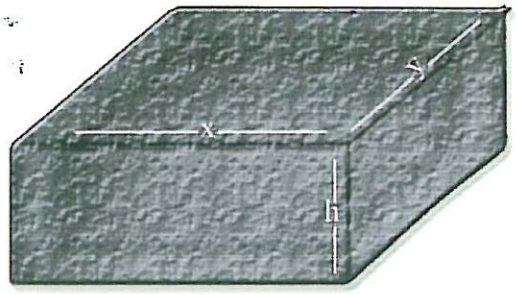
$R_{ES2} = 10800 \times 4 \times 2.3 = 99360\ TON$

$R_{AS2} = 99360 \times \%50 = 49680\ TON$

بنابر محاسبات فوق ذخیره قابل استخراج ماده معدنی در بلوک Es_2 برابر ۴۹۶۸۰تن میباشد.

(vi) - بلوک Fs_2

این بلوک از ماده معدنی نیز همانند مورد قبلی در بخش شمال شرقی محدوده و خارج از محیط نقشه برداری شده قرار دارد و اندازه گیری ابعاد بلوک در صحرا بوسیله متر کشی مستقیم صورت گرفته است یعنی در صحرا محدوده برونزد ماده معدنی به شکل چهار ضلعی منتظم (مستطیل) تعیین و پارامترهای لازم (x, y, h) اندازه گیری شده است در این بلوک نیز ۷۰-۵۰ درصد ماده معدنی قابل استحصال میباشد و بنابر این بطور متوسط ۶۰% = ۲/(۷۰+۵۰) درصد ماده موجود در این بلوک مد نظر گرفته شده است. (شکل ۴۸)



(شکل ۴۸) – روش اندازه گیری مستقیم

طول $x = 330\ M$

عرض $y = 60\ M$

ارتفاع متوسط $h = \frac{8+4}{2} = 6\ M$

$S_{FS2} = x \times y = 330 \times 60 = 19800\ M^2$

$R_{FS2} = S_{FS2} \times h_{FS2} \times \rho_{s2}$

$S = 19800\ M^2$ $\quad h = 6\ M$ $\quad \rho = 2.3\ gr/cm^3$

$R_{ES2} = 19800 \times 6 \times 2.3 = 273240\ TON$

$R_{AS2} = 273240 \times \%60 = 163944\ TON$

بنابر این محاسبات ذخیره ماده معدنی قابل استخراج در بلوک Fs_2 برابر ۱۶۳۹۴۴ تن میباشد.

با توجه به محاسبات ماده معدنی تیپ ۲ (S_2) در بلوکهای ششگانه (A, B, C, D, E, F) کل ذخیره ماده معدنی تیپ دوم قابل استخراج برابر است با مجموع ذخیره بلوکهای یاد شده پس

$\Sigma R_{S2} = R_{AS2} + R_{BS2} + R_{CS2} + R_{DS2} + R_{ES2} + R_{FS2}$

$\Sigma R_{S2} = 171773 + 142502 + 449232 + 172247 + 49680 + 163944$

$\Sigma R_{S2} = 1149378\ TON$

با توجه به مجموع ذخایر بلوکهای یاد شده ماده معدنی تیپ دوم در منطقه برابر ۱۱۴۹۳۷۸ تن میباشد.

ج – ذخیره قطعی ماده معدنی تیپ مخلوط ($R.D_{S1\&S2}$ (RESERVE DEFINIT))

علاوه بر بلوکهای تعیین شده برای ماده معدنی تیپ S_1 و S_2 در بخشی از محدوده نقشه برداری شده شیت(۲) وجود دارد که تفکیک دو نوع ماده معدنی از هم بسیار مشکل است یعنی کاملاً مخلوط قرار دارند, بدین سبب این بخش بصورت یک بلوک مجزا بررسی و مواد معدنی موجود در این بلوک بشرح زیر محاسبه میشود.

- مساحت واقعی بلوک از نقشه توپوگرافی ۱/۱۰۰۰ شیت (۲) مشخص گردیده است و تقریباً در بررسیهای صحرایی چنین استنباط میگردد که حدود نسبت ماده معدنی به باطله ۴۰ به ۶۰ میباشد, یعنی ۴۰ درصد بلوک ماده معدنی قابل استخراج میباشد بنابر این

$h = \frac{h_{s1} + h_{s2}}{2} = \frac{2+3}{2} = 2.5\ M$ بر اساس ترانشه ها

$SA_{S1\&S2} = 180818\ m^2$ بر اساس نقشه توپوگرافی

$\rho = \frac{P_{s1} + P_{s2}}{2} = \frac{2.3+1.3}{2} = 1.8$

$RA_{S1\&S2} = SA_{S1\&S2} \times hA_{S1\&S2} \times \rho_{S1\&S2}$

$S = 180818\ M^2$ $h = 2.5\ M$ $\rho = 1.8\ gr/cm^3$

$RA_{S1\&S2} = 180818 \times 2.5 \times 1.8 = 813681$

$RA_{S2} = 813681 \times \%40 = 325473\ TON$

بر مبنای محاسبات فوق ذخیره ماده معدنی مخلوط ($S_1\&S_2$) بالغ بر ۳۲۵۴۷۳ تن برآورد قطعی میشود.

با توجه به بررسیها و محاسبات قبلی کل ذخیره قطعی ماده معدنی دو تیپ بشرح زیر خواهد بود.

$\Sigma R.D = R.Ds_1 + R.Ds_2 + R.D_{S1\&S2}$

$\Sigma R.D = 727550 + 1149378 + 325473$

$\Sigma R.D = 2202401$

پس کل ماده معدنی قابل استخراج هر دو نوع در چهارگوش مطالعه شده ۲/۲۰۲/۴۰۱ تن ماده معدنی برآورد میشود.

ذخیره نهایی قابل وصول و بهره برداری (R.E)

با توجه به اینکه مواد معدنی یاد شده به چند منظور مورد استفاده قرار میگیرد و کاربردهای متعددی میتواند داشته باشد بنابراین خردشدگی, تاثیر زیادی در ذخیره واقعی قابل وصول نخواهد داشت زیراکه مواد خرد شده بعنوان خاک صنعتی در مصارف صنعتی ذکر شده در فصلهای قبل مصرف و مواد صخره ای و توده ای میتواند در بخشهای غیر صنعتی بویژه در کفپوشها و جداول و غیره مورد استفاده قرار گیرد و تنها ۲۵-۱۵ درصد پرت استخراج که بطور متوسط ۲۰% در نظر گرفته میشود. بنابر این

R.D = ذخیره قطعی کل ماده معدنی R.E = ذخیره قابل وصول

پرت استخراج =%20

$R.E = R.D - \%20R.D$

$R.E = 2202410 - ((20/100) \times 1761920)$

$R.E = 2202401 - 440481$

$R.E = 1761920$ TON

ذخیره احتمالی ((R.P (Reserve Prabably)

ذخیره احتمالی تیپ اول (S_1)

- تیپ S_1 با توجه به پیمایش صحرایی و محدوده نقشه برداری شده کل محدوده پوشش داده شده با این تیپ مواد وسعتی بالغ بر ۷۰ هکتار بوده که شامل زمینهای کشاورزی و بایر میباشد که زمینهای کشاورزی نیز از همین مواد تشکیل یافته است که در صورت بهره برداری میتوان آنها را نیز استخراج نمود بنابر این ذخیره احتمالی این نوع ماده معدنی بشرح زیر خواهد بود.

$S = 70 \times 10000 = 700000\ M^2$ مساحت کل محدوده

$h = 3\ M$ ضخامت متوسط

$\rho = 1.3\ gr/cm^3$

$R.P = Ss_1 + hs_1 + \rho$

$R.P = 700000 \times 3 \times 1.3$

$R.P = 2730000\ TON$

که بطور متوسط میتوان گفت تنها ۳۵ = ۲/ (۴۰+۳۰) درصد این محدوده را خاکهای سطحی و مواد باطله مخلوط به ماده معدنی است بنابر این ذخیره احتمالی تیپ S_1 برابر ۱۷۷۴۵۰۰ تن تخمین زده میشود. توضیح اینکه اگر ضخامت ماده معدنی در عمق بیشتر از ۳ متر نیز وجود داشته باشد ماده معدنی موجود بیش از این مقدار خواهد بود.

- تیپ S2

این بخش نیز محدوده ای بالغ بر ۲۵ هکتار را پوشش داده است و همچنین ضخامت واقعی ماده معدنی از برونزدهای سطحی اندازه گیری شده و یا از خطوط تراز نقشه های تهیه شده محاسبه گریده و احتمال میرود که این مواد در عمق های پایین نیز وجود داشته باشند بنابر این ضخامت یاد شده شاید خیلی بیشتر از مقدار محاسبه شده باشد.

ضخامت متوسط واقعی $= (5A + 3B + 2C + 6D + 4E + 6F) / 6 = 4.3\ M$

ضخامت احتمالی = ضخامت واقعی + ۵۰% ضخامت واقعی

$hP = h.D + \%50\ h.D$

$hP = 6.45$

بنابر توضیحات فوق ذخیره احتمالی تیپ S_2

$S = 25 \times 10000 = 250000\ M^2$

$R.P_{S_2} = S_{S_2} \times hP \times \rho$

$R.P_{S_2} = 250000 \times 6.45 \times 2.3$

$R.P_{S_2} = 3708750\ TON$

پس ذخیره احتمالی تیپ دوم (S_2) ۳۷۰۸۷۵۰ تن برآورد میشود که حتی بطور متوسط ۵۰ درصد آن قابل استفاده باشد برابر ۱۸۵۴۳۷۵ تن خواهد بود.

- بخش مخلوط (S_1&S_2)

این بخش تقریباً بطور کامل محاسبه شده و میتوان ذخیره واقعی و احتمالی را یکسان داشته باشد. بر اساس بررسیها و محاسبات فوق کل ذخیره احتمالی ماده معدنی از هر تیپ را میتوان چنین بیان کرد.

$\Sigma R.P = R.P_{S_1} + R.P_{S_2} + R.P_{S_{1\&S_2}}$

$\Sigma R.P = 1774500 + 1854375 + 325473$

$\Sigma R.P = 3954348\ TON$

پس ذخیره احتمالی ۳۹۵۴۳۴۸ تن ماده معدنی خواهد بود.

شرح روش استخراج ماده معدنی

الف – باطله برداری

هدف از انجام باطله برداری در معادن و آماده سازی کارگاه معدن و تجهیز نمودن معدن با ماشین آلات رسیدن به تولید نهایی و تسلط کامل به ماده معدنی است. در این محدوده راههای دسترسی به سینه کارهای اکتشافی احداث و سینه کارهای شروع عملیات معدنکاری تعیین گردیده و با توجه به عدم باطله رویی در بخش فوقانی ماده مورد نظر شرایط برای شروع عملیات معدنکاری و بهره برداری مهیا است که پس از طی مراحل اکتشاف و اداری و صدور پروانه با استقرار ماشین آلات معدنکاری عملیات بدون هیچگونه وقفه ای قابل استخراج است و شاید تنها عامل بازدارنده کوهستانی بودن منطقه باشد که سالانه حدود ۸ ماه عملیات معدنکاری امکان خواهد داشت. باطله معدن تقریباً بصورت مخلوط با ماده معدنی است و میبایست تفکیک آن تواماً با استخراج باشد بویژه در ماده معدنی تیپ یک (S_1) این باطله شامل خاکهای سطحی و گاها محصولات آلتراسیون مواد تحتانی ماده معدنی است. نحوه تفکیک آن میبایست به کمک سرندهای بزرگ صورت پذیرد بطوریکه سرندهایی با درزه های مناسب انتخاب و در منطقه مستقر شود که پس از استخراج و دپوی ماده معدنی توسط سرندهای فوق خاک آن از مواد معدنی تفکیک شود و میزان این باطله بطور متوسط ۲ به ۳ خواهد بود.

ب – عملیات استخراج

طراحی عملیات استخراج معمولاً مرتبط با نوع ماده معدنی و ساختار و موقعیت قرارگیری نسبت به سنگ مادر و نوع باطله و غیره متفاوت خواهد بود. برای مثال خاکهای صنعتی روباز بطور پله ای با ماشین آلات و مواد منفجره و یا سنگهای تزئینی بصورت سیم برش با ماشین آلات معدنی و یا کانسارهای فلزی با روش خاص خود و غیره.

همانطور که قبلاً اشاره شد, این معدن فاقد باطله بوده و تقریباً ماده معدنی بطور کامل در سطح زمین واقع شده است و از آنجا که در هر دو تیپ ماده معدنی تاثیر استرسهای تکتونیکی بطور نامنظم عمل کرده و خردشدگی مطلوب دارد و تنها در بخشهایی این خردشدگی به حدی است که سنگ بصورت قواره هایی با ابعاد ۳-۱ متر وجود دارد (S_2) و اکثراً تیپ یک (S_1) بصورت

خرد و گراول و ماسه ای دانه درشت تا دانه ریز پخش و روی هم انباشته شده است. بنابر این دستیابی به ماده معدنی سهل میباشد و از این جهت عملیات استخراج بدلیل منفصل بودن اغلب جاهای ماده معدنی و سست بودن بصورت روباز پله ای خواهد بود که ماشین آلات معدنی بویژه یکدستگاه بلدزر D8 و یا معادل آن میتوان عملیات استخراج را انجام داد. البته این مربوط به هدف اول طرح یعنی خاک صنعتی است که با استخراج بلدزر و دپوی مواد بوسیله یکدستگاه لودر توسط سرندها, باطله خاکی آن تفکیک و برای فروش آماده شود. اگر هدف دوم پیشنهادی (استفاده های غیر صنعتی) محقق شود باز استخراج روباز پله ای جوابگو خواهد بود و تنها بلوکهایی با ابعاد بزرگتر بوسیله جک هیدرولیکی از هم جدا و توسط بلدزر به محل بارگیری حمل میشوددر استخراج خاک صنعتی اگر در بخشهای زیرین به ماده معدنی متراکم و متصل برسیم میتوان با آتشباریهای موضعی مواد را استخراج نمود. در کل با توجه به عدم باطله رویی, موقعیت قرارگیری ماده معدنی مورد نظر و تاثیر تکتونیک مطلوب استخراج ماده معدنی سهلتر و کم هزینه تر خواهد.

ج – انتخاب پله استخراج

در هر معدن روباز انتخاب پله ها بر اساس نوع ماده معدنی, گسترش, ضخامت (عمق) ماده معدنی مورد نظر متفاوت میباشد. در معدن کلانتر از آنجائیکه ماده معدنی در سطح بوده و بنظر میرسد در عمقهای بیشتر از ۵-۴ متر وجود ندارد و در سطح نیز فاقد باطله بالائی هست, بهتر است ارتفاع پله ها در هر سینه کار ماکزیمم ارتفاع ماده معدنی در نظر گرفته شود و کف پله ها همان کف طبیعی ماده معدنی یعنی مرز پایین ماده با سنگ زیرین قرار گیرد.

شرح تاسیسات و ماشین آلات مورد نیاز

۱- تأسیسات

تأسیسات مورد نیاز و ضروری جهت اجرای طرح و عملیات معدنکاری بهینه پس از صدور پروانه بهره برداری بشرح زیر خواهد بود (جدول ۲).

شرح تأسیسات	مقدار	واحد	توضیحات
ساختمان مسکونی, اداری با سرویس بهداشتی	۷۰	M^2	شامل ۲ اطاق, سرویس بهداشتی, آشپزخانه
انبار وسایل و ابزار کار	۴۵	M^2	شامل ۳ انبار ۱۲ متری و راهرو
جاده سازی شبکه داخلی معدن	۱	KM	از نوع خاکی و شن ریزی شده
مخزن سوخت ثابت	۱۲۰۰۰	LITR	از نوع ورق گالوانیزه
مخزن آب ثابت	۴۰۰۰	LITR	میتوان در ارتفاع بالا بوسیله بتون احداث شود
مخزن آب سیار	۲۰۰۰	LITR	برای حمل به سینه کار ها و محل استخراج

(جدول ۲) – تأسیسات مورد نیاز برای طرح

با توجه به نزدیکی سینه کار به روستای کلانتر و منبع آب روستای یاد شده میتوان محل کارگاه را در جوار کلانتر انتخاب و از آب روستا برای کارگاه و سرویسهای بهداشتی و لوله کشی استفاده نمود در این صورت مخزن ثابت ۴۰۰۰ لیتری نیاز نخواهد بود.

۲- ماشین آلات مورد نیاز طرح

مسلما برای انجام هر طرح و یا کاری یکسری تجهیزات و ابزارآلات و ماشین آلات ضروری است و در این معدن ماشین آلات مورد نیاز برای شروع و ادامه عملیات و معدنکاری و تولید بهینه جهت بهره برداری در سطح حدود ۵ هزار تن بشرح جدول (۳) خواهد بود.

شرح و نوع دستگاه	مشخصات	واحد	تعداد	توضیحات کاربرد
بلدزر	D8 یا معادل	دستگاه	۱	جهت استخراج و حمل به محل بارگیری
لودر	۹۰ یا ۸۰	دستگاه	۱	جهت بارگیری و سرند
سواری	کمکدار	دستگاه	۱	جهت ایاب و ذهاب
تراکتور	رومانی	دستگاه	۱	جهت حمل سوخت و آب
سرند بزرگ	۴×۴	عدد	۳	جهت تفکیک باطله از ماده معدنی

(جدول ۳) – ماشین آلات مورد نیاز طرح

در صورتیکه هدف طرح یعنی استفاده از لاواهای متخلخل بعنوان جداول و غیره با مجوز سازمان صنایع و معادن تحقق یابد علاوه بر ماشین آلات یاد شده یک دستگاه کمپرسور ۷۵۰ با ۴ چکش کوهبری جهت قواره نمودن سنگهای قله ای و همچنین جک هیدرولیکی ۵۰ تنی یکدستگاه برای جدایش توده های سنگی بزرگ لازم خواهد بود.

با توجه به نزدیکی محل کارگاه به روستا و گسترش شبکه برق در اکثر بخشهای معدن برق مورد نیاز را میتوان با اخذ مجوز لازم از شبکه برق توزیع سراسری استفاده نمود.

پیشنهادات

بر حسب تکلیف ضروری دانستم پیشنهادات زیر را جهت هر چه بهتر اجرا شدن طرح و همچنین سود دهی مناسب و استفاده بهینه از منابع طبیعی و خدادادی بویژه آنومالهای معدنی منطقه (محدوده) به قرار زیر به محض اطلاع دارنده پروانه و سازمان مربوطه اعلام نمایم.

۱- با توجه به اختلاط ماده معدنی اسکوری تیپ (۱) با خاکهای سطحی بهتر است با نصب سرندهای بزرگ و یا احداث کارگاه ماشه شوئی در منطقه مواد معدنی را از خاکها (باطله) تفکیک و بصورت خالص به بازار عرضه نمود.

۲- در کنار مجوز خاک صنعتی, یک مجوز فرعی مصالح ساختمانی (طبقه ۱) به دارنده پروانه اعطا شود که بتواند از ماده معدنی تیپ S_2 که حالت توده با قواره های بزرگ دارند برای استفاده ساختمانی مثل کفپوش و غیره استفاده نماید.

۳- در محدوده مطالعه شده در بخشهایی توده میکرودیوریت گابرو نسبتا سالم بوده و میتواند ارزش سنگ تزئینی (درجه ۲) داشته باشد و شاید ذخیره قابل استفاده بخشهای سالم بالغ بر ۴۰-۳۰ هزار تن برسد, پیشنهاد میشود که مجوز لازم به دارنده پروانه تحویل گردد تا بتواند در کنار استخراج خاک صنعتی این بخشها را استخراج و به فروش برساند.

۴- در صورت تحقق پیشنهادات بند ۲ و ۳ به دارنده پروانه توصیه میشود در روستای کلانتر یک کارگاه برش قله سنگ (از نوع سخت بر) راه اندازی نماید که هم برای اشتغال مردم محروم و هم به خود دارنده پروانه بسیار مفید خواهد بود. زیرا در منطقه امکانات برق, آب, جاده, زمین ارزان, نیروی کار وجود دارد که میتوانند در سوددهی طرح یک امتیاز تلقی شوند.

۵- با توجه به ذخیره ۱۷۶۱۹۲۰ تنی ماده معدنی, میتوان استخراج سالانه را به هر میزان دلخواه تعیین کرد ولی با توجه به آغاز کار معدن بهتر است برای سالهای اول حداقل استخراج سالانه را ۵۰۰۰ تن در نظر گرفت.

کارهای اکتشافی انجام گرفته

۱- پی جوئی اولیه برای شناسائی کامل منطقه و جمع آوری اطلاعات اولیه در خصوص چهارگوش مورد نظر

۲- تهیه عکسهای هوایی منطقه مورد مطالعه به وسعت ۶۰ کیلومتر مربع

۳- عقد قرارداد مسئول فنی معدن جهت نظارت به کارهای اکتشافی و عقد قرارداد انجام مطالعات و کارهای اکتشافی

۴- پیمایش و نمونه برداری از کل لیتولوژی های موجود در منطقه و تعیین مرزهای لیتولوژی در عرض ۸ پروفیل عرضی بمدت ۱۰ روز

۵- تهیه نقشه توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ به وسعت ۲۸/۸ کیلومترمربع

۶- تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰ به وسعت ۲۸/۸ کیلومترمربع

۷- حفر چاهک در دو منطقه به عمقهای ۱/۵ و ۲ متر با قطر ۱/۵ متر

۸- تهیه مقاطع سنگ شناسی نازک و صیقلی بتعداد ۱۰ مقطع از تمام واحدهای سنگی نمونه برداری شده و موجود در محدوده و انجام مطالعات میکرولیتی و تحلیل کانی شناسی ساخت و بافت سنگها و تعیین نوع کانیها و سنگها

۹- تعیین مناطق آنومالی بالا (حاوی ماده معدنی) جهت انجام کارهای اکتشافات تفضیلی

۱۰- آنالیز نمونه های از ماده معدنی شامل, آنالیز شیمیایی کامل, اکسیدهای سنگ ساز و عناصر موجود, کانی شناسی بروش رادیوکریستالوگرافی, آنالیزهای فیزیکی شامل جذب آب, مقاومت فشاری, ساب, افت وزنی, ضریب انبساط و انقباض, نقطه ذوب

۱۱- حفاری ترانشه ۴ مورد با ابعاد متفاوت به عمق ۲ متر جمعاً ۱۰/۵ متر مکعب

۱۲- احداث و مرمت جاده عمومی و شبکه داخلی معدن بطول تقریبی ۲ کیلومتر

۱۳- انجام عملیات درزه نگاری و برداشت تکتونیکی ۲۲۰ مورد

۱۴- احداث سینه کار آزمایشی در دو منطقه به ابعاد ۲×۱۰×۲ و ۱×۵×۲

۱۵- برداشت ۱۵۰ تن از ماده معدنی و ارسال جهت تست تکنولوژی

۱۶- نقشه برداری و تهیه نقشه توپوگرافی به وسعت ۱۰۰ هکتار در دو شیب بمقیاس ۱/۱۰۰۰ با برداشت مستقیم و با تمام عوارض مربوطه

۱۷- تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰ از نقشه های توپوگرافی به وسعت ۱۰۰ هکتار در دوشیت

۱۸- بلوک بندی ماده معدنی و تعیین ذخیره قطعی, احتمالی و قابل استخراج

۱۹- بررسی فنی و اقتصادی و تعیین نوع تأسیسات و ماشین آلات مورد نیاز اجرای طرح

۲۰- بازدید به همراه مسئول فنی از پیشرفت کارهای انجام عملیات اکتشافی حدود ۱۵ مورد در عرض یکسال

۲۱- جمع بندی و تهیه گزارش پایان اکتشاف در ۴ نسخه و ارائه آن به سازمان صنایع و معادن

هزینه های عملیات اکتشاف

ردیف	شرح عملیات	هزینه به میلیون ریال
۱	هزینه اکتشاف مقدماتی (که قبلاً ارسال شده)	۳۰/۸
۲	هزینه احداث و مرمت جاده	۲۵
۳	هزینه احداث سینه کار آزمایشی	۳۰
۴	برداشت و حمل نمونه برای تست	۱۰
۵	نقشه برداری و تهیه نقشه ۱/۱۰۰۰ توپوگرافی	۳۰
۶	نقشه برداری و تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰	۱۵
۷	حفر ترانشه و چاهک	۲۰
۸	بلوک بندی و تعیین ذخیره	۴
۹	انجام عملیات درزه نگاری و رسم رزدیاگرام	۴
۱۰	برآورد ماشین آلات, تأسیسات	۲
۱۱	حق الزحمه مسئول فنی ۱۳ ماهه	۶/۵
۱۲	کرایه حمل ماشین آلات سنگین به معدن	۱۴
۱۳	تهیه گزارش پایانی	۷
۱۴	هزینه ایاب و ذهاب و ...	۱۰
۱۵	هزینه های متفرقه ۱۰% کل هزینه	۲۰/۸
جمع کل دویست و بیست و نه میلیون و یکصد هزار ریال		۲۲۹/۱

منابع و ماخذ

ردیف	نویسنده و نام منبع	ناشر
۱	افتخار نژاد, جمشید(۱۳۵۹)-تفکیک بخشهای مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی	نشریه انجمن نفت –شماره ۸۲
۲	درویش زاده, علی و آسیابانها, علی (۱۳۷۰) –ماگما و سنگهای ماگمایی مبانی پترولوژی سنگهای آذرین	ترجمه دانشگاه تهران
۳	درویش زاده, علی (۱۳۷۹) –اصول آتشفشان شناسی	دانشگاه تهران
۴	جهانگیری, احمد (۱۳۷۵) –جزوه زمین شناسی ایران	دانشگاه تبریز
۵	سرابی, فریدون (۱۳۶۹) –کانی شناسی نوری	دانشگاه تهران
۶	عزتیان, فریبا (۱۳۷۶) –کانی شناسی نوری سیلیکاتها	سازمان زمین شناسی
۷	عامری, علی (۱۳۷۴) –جزوه آتشفشان شناسی	دانشگاه تبریز
۸	معین مدیری, حسین و احمدی, علی (۱۳۷۱) –پترولوژی سنگهای آذرین	دانشگاه تربیت معلم تهران
۹	مؤید, محسن (۱۳۷۶) –گزارش زمین شناسی در خصوص فعالیتهای هیدروترمالی سرعین و دامنه های سبلان	دانشگاه تبریز
۱۰	مؤید, محسن (۱۳۸۰) –بررسی پترولوژی نوار ولکانو –پلوتونیک ترشیری البرز غربی-آذربایجان –رساله دکترا	دانشگاه شهید بهشتی
۱۱	مؤید, محسن (۱۳۸۱) –نگرش نو بر تکوین و تکامل نئوتتیس و ارتباط آن با ماگماتیسم ترشیری –ارومیه –دختر و البرز غربی	ششمین همایش انجمن زمین شناسی ایران کرمان
۱۲	نبوی, محمد حسین (۱۳۵۵) –دیباچه ای بر زمین شناسی ایران	سازمان زمین شناسی کشور
۱۳	اطلاعات موارد مصرف و بازاریابی و ...	WWW.BASALT.ORG

روی قسمتی از اسکوریهای سبک باز شده

اسکوریهای سبک و ترانشه ایجاد شده

اسکوریهای سبک

د- آنالیز شیمیائی نمونه آقای مهندس قوامیان با کد آزمایشگاهی :

AZA-SAR-GHAV-NO.1:

OXIDES	PCT	ELEMENTS	ppm
SiO_2	50. 89	Cl	245
AL_2O_3	13. 73	S	2152
Fe_2O_3	7. 01	Rb	28
CaO	13. 32	Sr	1049
Na_2O	3. 11	V	85
MgO	1. 94	W	1
K_2O	1. 99	Y	13
TiO_2	1. 056	Zr	167
MnO	0.117	Zn	94
P_2O_5	0.613	Ba	626
L.O.I	5. 46	Ce	45
		Co	18
		Cr	25
		Cu	39
		Nb	24
		Ni	43
		Pb	15

Dr.S.ROSSUKHI
MIN. IND.RESEARCH CENTER

GODAZEH
CENTRE
INDUSTRIAL RESEARCH

Post Code: 13456 - Azadi Ave. South Knosh Alley No. 2/923 2 Floor Teheran - Iran Tel: 6428416

تاریخ ۱۳۸۲/۳/ ۲۹
شماره ۸۲/٤٠٤
پیوست

- جذب آب : WETER ABSORPTION COEFFICIENT :

برای تعیین جذب آب از یک مکعب استفاده شد که به مدت ٢٤ ساعت در آب ٢٠ درجه قرار گرفته بود .

W . A . C = 32 PCT AVERAGE

- ضریب انبساط و انقباض : EXPANTION & CONTRACTION COEFFICIENT :

یکی از مکعب ها به مدت ٢٤ ساعت در گرمای ٢٠٠ درجه قرار گرفت و یکی دیگر در سرمای ٤٠ درجه .

EXP . COEF . = 0 . 018 AT 200 C°

CON . COEF . = 0 . 004 AT – 40 C°

دکتر رسوخی
مرکز تحقیقات صنعتی گدازه

گدازه
مرکز تحقیقات صنعتی

دفتر مرکزی تهران- خیابان آزادی- خیابان خوش جنوبی پلاک ٢/٩٢٣ کدپستی: ١٣٤٥٦ تلفن ٦٤٢٢١٤٥ فاکس ٦٤٢٨٢١٦
آزمایشگاه و کارگاه تحقیقاتی: هشتگرد- مقابل پمپ‌بنزین تهران دشت تلفن: ٢٢٣٣-٠٢٦٩٧

ب – خواص پتروگرافی نمونه آقای مهندس قوامیان با کد آزمایشگاهی :

AZA-SAR-GHAV-NO.1:

۱- بافت از نوع میکرایت (ریزدانه) و اینتراکلاس بسیار مجوف ، است .

TEXTER : MICRITE - INTRACLAST

۲ – تشکیل دهنده ها عبارتند از :

بلازیوکلاسها ، کلسیت ها و مینرالهای ایک Opque البته به مقدار نسبتاً کم سیلیکاتهای رسی نیز در مجاورت سوراخها دیده می شوند .

لازم به یادآوریست که برای تشخیص دقیق مینرالها ، ابتدا از قسمتی از نمونه یک تیغه نازک تهیه شده که بعدا بوسیله میکروسکپ پولاریزان مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت .

۳ – اینتراکلاستها عملاً از سیلیکاتهای میکروکریستالین بوجود آمده اند . آنها با فلدسپارهای قلیایی مثل اورتوکلاس [$(Si_3AL\ O_8)$] $NaCa$.

٤ – مقدار تخلخل سنگ بر حسب منطقه بین ۲۵ تا ۳۵ درصد متغییر است .

۵ – سنگ توف یا بوکه معدنی .

دکتر رسوخی
مرکز تحقیقات صنعتی گدازه

دفتر مرکزی: تهران- خیابان آزادی- خیابان خوش جنوبی پلاک ۲/۹۲۳ کدپستی ۱۳۲۵۶ تلفن ۶۶۲۲۱۲۵ فاکس ۶۶۲۸۲۱۶
آزمایشگاه و کارگاه تحقیقاتی: هشتگرد- مقابل پمپ‌بنزین تهران دشت تلفن ۲۳۲۳-۰۲۶۹۷

تاریخ ۱۳۸۲/۴/ ۲۹
شماره ۸۲/٤٠٤
پیوست
مرکز تحقیقات صنعتی گدازه
INDUSTRIAL & MINERALOGICAL RESEARCH CENTER

ج – مشخصات فیزیکی – مکانیکی نمونه با کد آزمایشگاهی :

AZA-SAR-GHAV-NO.1:

ابتدا از نمونه چندین منشور به ابعاد ۲ × ۲ × ۱۰ و چند مکعب به ابعاد ۲ × ۲ × ۲ ، بریده شد و کلیه آزمایشها بروی آنها و بطور جداگانه صورت گرفت .

- افت وزنی در برابر برش : LOSS BY CUTING :

L . B . C . = 17 . 69 PCT WT.

- افت وزنی در برابر سایش : LOSS BY POLISHING :

نمونه قابل سایش نیست با این حال .

L . B . P . = 12 . 14 PCT WT .

- مقاومت فشاری (خشک) : (سطحی)

برای تعیین مقاومت فشاری یکی از منشورها مورد استفاده قرار گرفت و تیغه مقاومتی دستگاه با یک نوار جدنی به طول 10^{cm} و عرض 1^{cm} تعویض شد علت اینکه تیغه تیز عملاً سنگ را میبرید و حال آنکه نوار آهنی مقاومت سطحی را اندازه گیری کرد و پس از فشار 958 kgf/cm^2 به مقدار یک سانت بطور تقریباً یکنواخت سنگ را فشار داده و بدرون سنگ نفوذ کرد .

COMPRESSIVE FORC FOR 1cm = 958 kgf/cm^2

دکتر رسوخی
مرکز تحقیقات صنعتی گدازه

دفتر مرکزی: تهران- خیابان آزادی- خیابان خوش جنوبی پلاک ۲/۹۲۳ کدپستی ۱۳۲۵۶ تلفن ۶۶۲۲۱۲۵ فاکس ۶۶۲۸۲۱۶
آزمایشگاه و کارگاه تحقیقاتی: هشتگرد- مقابل پمپ‌بنزین تهران دشت تلفن ۲۳۲۳-۰۲۶۹۷

گزارش

از طرف آقای مهندس قوامیان یک قطعه بوکه معدنی که به دقت بریده شده و مکعب بود ، برای تعیین مؤلفه های موجود در بوکه معدنی به مرکز تحقیقات صنعتی گدازه ارسال شد .

ابتدا قسمتهایی در مناطقه مختلف نمونه بریده شد و در سنگ شکن آزمایشگاهی خرد شد ، از بودر زیر الک ۱۵۰ مش ، برای رادیو کریستالوگرافی و آنالیز کامل شیمیائی بهره گیری شد .

الف : مینرالوژی نمونه با کد آزمایشگاهی : AZA-SAR-GHAV-NO. 1:

۱- مینرالهای اصلی : D OMINAT MINERALS :

- مینرالهای گروه فلدسپارها و زیر گروه پلاژیوکلاسها :

FELDSPARS (SUB GROUP PLAGIOCLESES)

CALIUMFELD Na %100 دارای ALBITE Na [AL Si_3O_8]

K [AL Si_3O_8] m OLIGOCLAS

ORTHOCLASE ANDESINE

K [AL Si_3O_8] tric Ca %100 دارای AMORTHITE Ca [$Si_2AL_2O_8$]

SANIDINE

(K Na) [AL Si_3O_8] tric

دکتر رسوخی
مرکز تحقیقات صنعتی گدازه

دفتر مرکزی: تهران- خیابان آزادی- خیابان خوش جنوبی پلاک ۲/۹۲۳ کدپستی: ۱۳۴۵۶ تلفن ۶۴۲۲۱۴۵ فاکس: ۶۴۲۸۴۱۶
آزمایشگاه و کارگاه تحقیقاتی: هشتگرد- مقابل پمپ‌بنزین تهران دشت تلفن: ۲۳۲۳-۲۶۹۷

بنابراین بخوبی مشخص می شود که ، گدازه های فروریخته به سرعت خنک شده اند و یا گرمای لاواها بسیار زیاد بوده که در هر دو صورت موجب تخلخل زیاد می شود ضمن اینکه در بعضی از قسمتهای نمونه سوراخها ریزترند و با زاویه حدود ۱۵ درجه تحت فشار ثانویه قرار گرفته اند .

۲ – مینرالهای همراه : MINOR PHASES:

- مینرالهای گروه کلسیت CALCITE GROUP ، بخصوص کربنات کلسیم با فرمول :

CALCITE : Ca [CO_3]

۳ – مینرال نادر : RARE CONTENTS :

- مینرالهای اکسید های آهن نظیر هماتیت HEMATITE ،لیمونایت LIMONITE ،گیوتاتیت و . . .

HEMATITE : Fe_2O_3 .

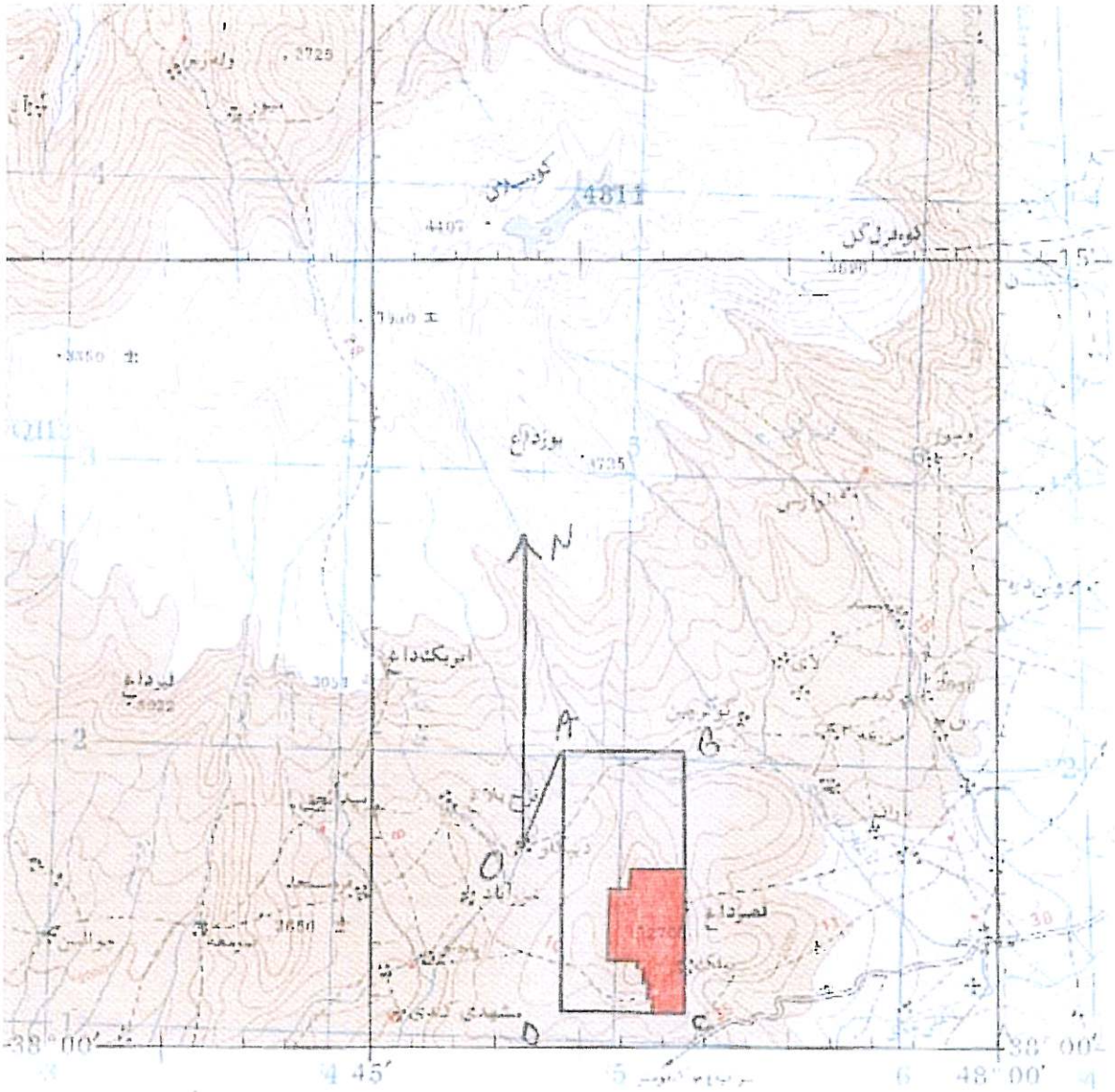
LIMONITE : Fe_2O_3 . XH_2O

GOETHITE : $Fe(OH)_3$. XH_2O

مقدار مینرالهای نادر دو نمونه حدود ۵ است .

لازم به یادآوریست که قسمتی از تشکیل دهنده ها تا اندازه این تجزیه شده و تبدیل به انواع سیلیکاتهای ریزدانه نظیر کانولینیت ، سرپانتین و . . . شده اند .

دفتر مرکزی: تهران- خیابان آزادی- خیابان خوش جنوبی پلاک ۲/۹۲۳ کدپستی: ۱۳۴۵۶ تلفن ۶۴۲۲۱۴۵ فاکس: ۶۴۲۸۴۱۶
آزمایشگاه و کارگاه تحقیقاتی: هشتگرد- مقابل پمپ‌بنزین تهران دشت تلفن: ۲۳۲۳-۲۶۹۷


N
A
B
C
D
38° 00′
45′
48′ 00″
38° 00′