



بررسی کانسار پرلیت جنوب نیر-اردبیل با نگرش خاص به کاربردهای نوین آن در صنعت فرزاد اسدی*

کارشناس ارشد اکتشاف معدن - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان

E-mail : farzad_asadi31@yahoo.com

چکیده

از نظر سنگ شناسی ، پرلیت جزء سنگهای ریولیتی آبدار با جلای مرواریدی است. پرلیت منبسط ماده سبک وزنی است که از حرارت دادن سریع و ناگهانی پرلیت بدست میآید (دمای ۷۰۰-۱۲۰۰ سانتیگراد) آب ترکیبی مهمترین نقش را در این زمینه داراست .

محدوده مورد مطالعه واقع در ۲۸ کیلومتری جنوب نیر از استان اردبیل میباشد. خاستگاه پرلیت مزبور در ارتباط با ولکانیسم ریولیتی زمان میوسن است . منطقه در طی میوسن میانی ، حرکات کششی مهمی را پشت سر گذاشته و در نتیجه هورست و گرابنهائی در آن ایجاد شده و رسوبات تبخیری میوسن به شدت جابجا گردیده و باعث ایجاد گنبد های گچی شده است مسلماً نقش این قبیل حرکات در بیرون ریزی سریع گدازه ها و بالاخص گدازه های ریولیتی تأثیر فراوان داشته و پرلیت ها هم که رابطه تنگاتنگ با این قبیل سنگها دارند در منطقه تشکیل گردیده است . بنابراین بین پرلیت زایی و تکتونیک منطقه رابطه غیر قابل انکاری وجود دارد . پرلیت موجود در منطقه از نظر سنگ شناسی در واقع نوعی ریولیت آبدار ، در حدود ۳,۳۲ درصد آب میباشد که در زمره بهترین نوع پرلیتهای موجود قرار گرفته و بر خلاف اکثر پرلیتهای منطقه تبریز - میانه که دارای بافت کلاسیک (دانه مرواریدی) هستند ، پرلیت نیر دارای بافت جریانی و بسیار متراکم و در مطالعات میکروسکوپی مشخص شد که دارای بلورهای فلدسپات در متن شیشه ئی، هم میباشد. پس از انجام آزمایشات XRF و XRD و تستهای فیزیکی (انبساط) مشخص گردید که پرلیت های موجود از لحاظ کاربردی در جایگاه بهتری نسبت به دیگر معادن قرار داشته و با توجه به گستردگی و دارا بودن ذخیره مناسب می توان الویت خاصی را برای این محدوده در نظر گرفت .

واژه های کلیدی : پرلیت ، ریولیت ، میوسن ، شیشه ، انبساط، پومیس

*رشت، بلوار شهید انصاری ، کوی استاد معین، پلاک ۱۰۱، تلفن: ۱۶۵۱ ۱۳۲ ۰۹۱۱ - ۷۷۲۵۰۱۸ ۰۱۳۱



مقدمه

استفاده از پرلیت روز بروز در حال رشد و گسترش می باشد. قطبهای صنعتی جهان یعنی آمریکا و روسیه از دیر باز به شناسائی و استفاده از پرلیت همت گماشته اند. در کشور ما به خصوص آذربایجان یکی از قطبهای تولید بالقوه پرلیت است، زیرا سه شرط اساسی: ماده اولیه؛ زمان تشکیل و موقعیت خاص زمین شناسی، یکجا در آن فراهم می باشد و در این راستا، کشورهای همجوار تازه استقلال یافته شوروی سابق (ارمنستان، آذربایجان و...) و ترکیه نیز مدتهاست که در صنعت پرلیت کار کرده و از ما جلو ترند. هدف این نوشتار، تشویق زمین شناسان و معدنکاران در اکتشاف و استخراج منابع پرلیت ایران و بالاخص آذربایجان است.

از کارهای زمین شناسی که در گذشته در این منطقه انجام پذیرفته است می توان به پایان نامه کارشناسی ارشد لطفی {۵} تحت عنوان بررسیهای زمین شناسی و پترو لوژی منطقه شمال - شمال شرق میانه اشاره کرد که به بررسی زمین شناسی کلی منطقه و به ویژه به ماگماتیسم مناطق اطراف گرمی چای در حد فاصل روستای استور تا روستای سیاه منصور در منتهی الیه رشته کوه بز قوش پرداخته است. لسکوویه و ریو (۱۹۷۶) زمین شناسی منطقه میانه را در قالب رساله دکتری در دانشگاه گرو نوبل فرانسه ارائه داده اند و مخصوصاً به ولکانیسم ترسیب منطقه توجه خاص داشته اند. در مورد پرلیت سفید خانه (شمال میانه)، گزارشی تحت عنوان زمین شناسی و معدنی پرلیت سفید خانه به وسیله ملاک پور، م و بنیان، ا، (۱۳۵۵) منتشر شده است در همین راستا بهروزی، ا، (۱۳۶۴) نیز در مورد کشف پرلیت ناحیه توشمانلو و سیدلر و بهروزی، ا، - عربیه، ح. - اسکونی، ا، (۱۳۶۴) گزارش عملیات اکتشافی پرلیت های شیرین بلاغ، عجمی - ابک را منتشر کرده اند. (گزارش داخلی سازمان زمین شناسی). یوسف وثیق (۱۳۷۶)، پرلیت زایی منطقه نیر (راه اردبیل) را خاطر نشان کرده و اعلام نموده است که پرلیت های منطقه از آبگیری افسیدین بوجود آمده اند. درویش زاده، علی (۱۳۸۲) پرلیت لیوانلو را در قالب طرح پژوهشی مورد مطالعه و بررسی قرار داده است {۱}.

ویژگیهای پرلیت

از نظر سنگ شناسی، پرلیت جزء سنگهای ریولیتی آبدار با جلای مرواریدی است (که نام پرلیت = سنگ مروارید) از همین نام اخذ شده است. زیرا در نمونه های طبیعی و خالص آن ترکهای کروی متحدالمرکز در ابعاد مختلف (میکروسکوپی تا حد نخود) به ظهور می رسد و از این جهت تا حدودی به دانه های مروارید شباهت دارد. پرلیت مصنوعی ماده سبک وزنی است که از پرلیت طبیعی بدست می آید برای اینکار پرلیت را ابتدا خرد می کنند. سپس سائیده و از غربالهای متعددی جهت دانه بندی عبور می دهند. پرلیت دانه



بندی شده را با سرعت حرارت می دهند (۷۰۰ - ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد) در نتیجه توده سبک وزن ، سفید رنگ و حجیمی بدست می آید که آن را ، پرلیت منبسط شده می گویند . اینگونه پرلیت تجارتي بوده و در صنایع کاربرد فراوان دارد. عناصر شرکت کننده در ترکیب پرلیت به قابلیت انبساط آن کمک می کنند، آب موجود در پرلیت مهمترین نقش را در این زمینه دارا است. ، این آب هم به صورت ترکیبی است که در اینحالت در دمای حدود ۶۰۰ - ۶۵۰ درجه سانتیگراد از آن خارج می شود و دیگر آب جذبی است که به طور ثانوی در پرلیت وارد شده است این آب در دمای حدود ۱۵۰ درجه سانتیگراد از پرلیت خارج می شود . میزان و نسبت هر یک از این آب ها در پرلیت ها متفاوت است و ارزش تجارتي پرلیت هم به مقدار آب ترکیبی آن وابسته است {۲}. بررسی منحنی های آنالیز ترمیک دیفرانسیل در نمونه ای از پرلیت های ارمنستان {۳} نشان داده است که آب جذبی از حدود ۱۳۵ درجه سانتیگراد تدریجاً از پرلیت خارج می شود و در حدود ۲۶۰ درجه سانتیگراد به کلی از آن متصاعد می گردد در اینحالت شیب منحنی تدریجاً افزایش می یابد ولی واکنش آندوترمیک مهم تر بین ۵۲۰ و ۶۹۰ درجه سانتیگراد اتفاق می افتد که مربوط به خروج آب ترکیبی آنست . در دمای ۹۲۵ درجه سانتیگراد وارد واکنش اگزوترمیک می شود که در حد ارتباط با شروع ذوب نمونه طبیعی است.

از آنجا که بافت در پرلیت بیانگر ارزش اقتصادی و تجارتي آن است لذا باید در تعیین بافت پرلیت دقت لازم به عمل آید. در پرلیت ها سه نوع بافت قابل تشخیص است که عبارتند از :الف -بافت پامیسی ،دانه ای و کلاسیک (پرلی). پرلیتهای دارای بافت دانه ای و کلاسیک دارای ارزش اقتصادی می باشند ولی پرلیت دارای بافت پومیسی اگر چه از انبساط بالایی برخوردار است ولی به خاطر شکنندگی در هنگام خرد کردن ارزش تجارتي چندانی ندارد.

موقعیت و حدود : منطقه مورد اکتشاف در جنوب شهر نیر در مسیر اردبیل - سراب قرار گرفته است .



شکل ۱. موقعیت محدوده مطالعاتی. مقیاس نقشه ۳۰۰۰۰۰۰: ۱ {۴}.

زمین شناسی منطقه

همزمان با رسوب گذاری سازند قم و یا کمی پس از آن فعالیت انفجاری شدیدی در منطقه رخ داده است و مبین آن تغییر رخساره ناگهانی در آهکهای سازند قم به سمت شمال شرق است که ابتدا به زبانه باریکی تبدیل می شود و سرانجام ناپدید می گردد و بجای آن مواد حاصل از انفجارات آتشفشانی در منطقه وسیعی با ترکیب ریولیتی و تا حدودی شیشه ای ، دیده می شود {۵}. مواد حاصل از انفجارات آتشفشانی بطور گسترده ، رسوبات سازند قم را می پوشاند که متأسفانه به علت گستردگی فورانهای بعدی که شامل آندزیت ها و بازالت های پلیو کواترنر است نمی توان ضخامت واقعی و گستردگی جانبی آنها را دقیقاً تعیین نمود {۱} . تنها در یک پرتگاه نزدیک گردنه بالیقلو ، این ضخامت حدود ۴۵ متر و در مسیر رودخانه شمال توشمالو ۱۷ متر می رسد . بعلاوه گسترش جانبی آن به سمت مشرق و در خارج از چهارگوش سراب و حوالی نیر (۲۵ کیلومتر) ولی با ضخامت کمتر دیده می شود . این سنگها در نتیجه فوران انفجاری بسیار شدید و به صورت یک ستون فوران در منطقه پراکنده شده است و دلایل آن عبارتند از :

-گسترش عظیم چنین توده های پیرو کلاستی اسید که عمدتاً به صورت توف جوش خورده دیده می شود .

-تغییر ضخامت در مناطق مختلف (در مغرب ضخامت کمتر و در مشرق ضخامت بیشتر است).



-وجود بافت جریانی پسودو فلوئیدال .

-ظاهر شیشه ای این سنگها و گنبدهای ریولیتی که در بعضی مناطق بوجود آمده است {۱} .

بنابراین انفجار بسیار شدیدی (همزمان با رسوب گذاری سازند قم) در منطقه، مواد حاصل از ذوب پوسته را به سرعت به بیرون پرتاب کرده و با تخلیه مخزن ، سقف ماگما به حالت کالدرا ریزش نموده و در مناطق شکسته و خورد شده گدازه های بدون گاز بصورت گنبدهای ریولیتی در امتداد مناطق خرد شده به سطح زمین رسیده اند {۱}. به نظر می رسد که آندزیت های پلیوسن موجود در قسمت های شمال شرق سراب ، حاصل اختلاط ماگمایی مواد حاصل از ذوب پوسته و گوشته باشد، زیرا اولاً این آندزیتها روی تمام فورانهای اسیدی منطقه را می پوشاند و خود بوسیله بازالت های اولیوین دار پلیوکوارتز پوشیده شده اند و نشان می دهد که با تخلیه مواد حاصل از ذوب پوسته، ابتدا مواد اسیدی سپس حد واسط و سرانجام بازالت های ناشی از ذوب گوشته به سطح زمین رسیده اند {۵} . خاطر نشان میکنم که در منطقه آمنه (شمال غرب تبریز) فورانهای بازالت الیوین دار با ساخت منشوری بر روی توفهای جوش خورده و کنگلومرای پلیوسن هم دیده می شود که حالتی عام در زمین شناسی آذربایجان به حساب می آید .

زمین شناسی محدوده اکتشافی

محدوده مورد مطالعه بخش نا چیزی از ورقه زمین شناسی ۰۰۰ ۱۰۰ : ۱ کیوی {۶} را در بر می گیرد. واحدهای چینهای عمدتاً متعلق به میوسن (M) و الیگوسن (O) می باشند ، که با توجه به وضعیت استراتیگرافی ، بر روی نقشه : ۲۰ ۰۰۰ : ۱ که با استفاده از عکسهای هوایی منطقه (پیوست ۱) ترسیم شده است {۷} ، به صورت زیر تقسیم شده است :

Ot : توفهای سفید لایه ای ، شیشه ای- بلورین با تر کیب ریولیتی . زمینه این توفها بصورت شیشه ای با حالت جریانی است . پلاژیو کلاز ، کوارتز ، بیوتیت و آمفیبول از کانیهای مهم این توفها میباشد . قطعات سنگی آن دارای ترکیب داسیتی و آندزیتی بوده و ستبرای این واحد در قسمت شمالی محدوده معدنی در حدود ۳۵ متر می باشد.

Oms : مارنهای قرمز ژئوپس دار و نمک دار همراه با تنابهای از مارنهای ماسه ای و ماسه سنگ با رنگ روشن ، با توجه به موقعیت چینه شناسی این مارنها و ماسه سنگها که در زیر آهکهای پر فسیل اولیگومیوسن معادل سازند قم قرار می گیرند (جنوب کیوی پائین) میتوان این واحد را معادل سازند قم در نظر گرفت .



Ma.n: واحد ریوداسیتی شامل جریانهای گدازه ای و گدازه های برشی متخلخل با بافت میکروولیتی تاویتروفیریک به رنگ خاکستری روشن تا تیره میباشد. در برخی از نقاط خارج از محدوده مورد مطالعه بخشهای از این واحد حالت ایگنمرتی را بخود میگیرد و در بخشهای واقع در جنوب غربی از محدوده پرلیتی، لایه های سفید رنگ توفی (نمونه شماره PD7 و PD6) با قطعات کوچک ولکانیکی با لایه های رسی بطور متناوب دیده می شود.

Mp.t: این واحد که در متن واحدهای ریولیتی و ریوداسیتی جای گرفته است، بیشتر بصورت توفهای خاکستری به رنگ روشن می باشد. بافت سنگ شیشه ای بوده و درشت بلورهای از نوع کوارتز و فلدسپات که بصورت کریپتوکریستالین تا میکرو کریستالین می باشد. تک بلورهای کوارتز در متن سنگ با چشم غیر مسلح نیز به خوبی قابل رویت است. در بیشتر موارد این توفها با گدازه های جریان ریولیت و ریو داسیت همراهی می شود. حفره های سنگها شکستگیهای کوچک بیشتر از کوارتز بصورت آگات و به صورت ثانویه پر شده است (نمونه شماره PD8).

Md.t: واحد ریولیتی که عمدتاً بصورت گدازه های جریان و به همراه توفهای کریستالین منطقه وسیعی را پوشانده است رنگ عمومی ریولیت قرمز تا خاکستری روشن می باشد (نمونه شماره PD9)، که اغلب به صورت توده های گنبدی شکل در منطقه تظاهر دارند. این واحد به طور جانبی به ریوداسیت و ایگنمریت تبدیل می شود و در بخشهای از این واحد سنگ پرلیت که محصول آلتراسیون این سنگها است به وجود آمده است. بافت سنگ بیشتر دارای زمینه شیشه ای متشکل از کانیهای کوارتز، فلدسپات الکان با تبلور مجدد میباشد. کانی مافیک، تنها بلورهای بیوتیت میباشد که به مقدار ناچیز در متن سنگ مشاهده می گردد. حفرات و شکستگیهای ریولیت عمدتاً از کوارتز شفاف پر شده است. در برخی مناطق سنگهای ریولیتی و توفهای وابسته به آن در اثر دگرسانی به کانیهای ورقه ای سفید رنگ از قبیل کائولینیت، بنتونیت تجزیه شده است که در قسمت شمالی و خارج از محدوده مورد مطالعه بصورت رخنمونهای سفید رنگ نمایان هستند.

Mpe: پرلیت های موجود به رنگهای سبز زیتونی تا سیاه و در بخشی از ریولیت های منطقه بوجود آمده است، سطح شکستگی پرلیتها صاف با جلای روغنی میباشد که در این منطقه از درجه خلوص بالای برخوردار بوده و هیچگونه ناخالصی در آن مشاهده نمی شود. بافت سنگ شیشه ای با شکستگیهای موازی میباشد، که بیشتر از سیلیس آمورف و به مقدار اندک فلدسپات و بیوتیت هم در آن به مقدار ناچیز دیده می شود، تشکیل یافته است (نمونه های PD1-5).



نمونه برداری

از منطقه مورد مطالعه نمونه های مختلفی برداشت شده است که موقعیت آنها در نقشه زمین شناسی (پیوست ۱) نشان داده شده است.

PD1-3 : پرلیت های به رنگ سبز زیتونی. PD 4-5 : پرلیت های به رنگ سبز تیره تا سیاه با دانه های ریز سفید PD 6: توف آتشفشانی خاکستری PD 7: توف ماسه ای دانه درشت PD 8 : داسیت، PD 9 : ریولیت

مطالعات سنگ شناسی

۱- ماکروسکوپی : نمونه های PD 1-5 دارای بافت متراکم و جریانی به رنگهای سبز زیتونی تا سبز خاکستری و سیاه ، دارای شکست صدفی که در آن پورفیرهای فلدسپات و کوارتز به مقدار کم قابل تشخیص است (شکل ۵). نمونه PD 6 از تجمع خاکسترهای آتشفشانی تشکیل یافته و می توان آن را توف آتشفشانی نامید. قطعاتی از پومیس که پس از سخت شدن خاکستر آتشفشانی بصورت فشرده در آمده، هم در آن دیده می شود. نمونه PD7 این نمونه توف ماسه ای با دانه های درشت و تا حدودی دارای کریستالهای ناشی از انفجارات آتشفشان می باشد. نمونه PD 8 به احتمال زیاد در زون گسلی، سنگ آتشفشانی دچار شکستگی شده و این نمونه که می توان آن را داسیت نامید خارج گردیده است. دارای شیشه فراوان و در شکستگیهای سنگ ، بافت جهت دار پیدا کرده است و به علت نفوذ آب و انحلال سیلیس سنگ، رسوبات سیلیس آمورف بصورت اوپال در حفرات آن ته نشین شده است. نمونه PD 9 ریولیت قرمز رنگ، دارای زمینه شیشه ای، کانیه های کوارتز ، فلدسپات و بیوتیت (بسیار کم) قابل تشخیص می باشد.

۲- مطالعات بروی مقاطع نازک: از نمونه های PD 1-5 مقاطع نازک تهیه گردیده و مشاهده گردید که تمامی نمونه ها تفاوت چندانی نداشته و تنها در دید ماکروسکوپی سنگها ، رنگ سنگ عامل تمایز میباشد که این امر می تواند احتمالاً ناشی از اختلاف در میزان بهم فشردگی سنگ و تغییرات جزئی در مقدار آب موجود باشد.

نام سنگ : ریولیت شیشه ای با ترکیب آلکالن ، آثار دگرسانی و تجزیه در هیچ یک از نمونه ها دیده نشده است.

بافت سنگ : جریانی یا تراکیتی ، فاقد حفره حتی در مقیاس میکروسکوپی



کانیهای موجود : که به قطر میلیمتر در زمینه شیشه ای سنگ پراکنده اند و عبارتند از : سانیدین : ساب اتومورف تا اتومورف ، دارای شکستگیهای فراوان و ناشی از سرد شدن سریع آن است. حدود ۷-۸ درصد متن سنگ را تشکیل میدهد و فراوانترین کانی سنگ می باشد (تصاویر ۲). **کوارتز** : اتومورف و بعضا دارای حاشیه خلیجی و به اصطلاح خورده شده دیده می گردد. حدود ۴-۵ درصد متن سنگ را تشکیل می دهد (تصویر ۳).

بیوتیت : کمتر از ۰/۲ درصد متن سنگ را شامل می گردد، بدون حاشیه سوخته دیده می شود. در مقطع PD3 یک بلور سبز آمفیبول دیده می شود. شیشه : حدود ۸۵ درصد متن سنگ را تشکیل داده و دارای حالت جریان یا تراکیتی میباشد و در شروع ایجاد بافت پرلیتی است. (تصاویر ۴).



شکل ۲- بلور سانیدین در خمیره شیشه ای ، به ترکهای ناشی از سرد شدن سریع توجه شود.



شکل ۳- کوارتز با حاشیه خرد شده شکل ۴- شیشه با بافت جریان که کانیهای موجود را دور می زند

نتایج آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی و بررسی کاربردی

از نمونه هایی از ماده معدنی توسط دستگاه XRF اندازه گیری و آزمایش XRD بعمل آمد که نتایج حاصله در جدول شماره ۱ با معادن شیرین بلاغ (میانه) {۸} و عرصه دوگاه (خلخال) {۷} و شرکت آمریکایی Incon {۹} مورد مقایسه قرار گرفته است. با توجه به این جدول، پرلیت های منطقه در جایگاه بسیار مناسبی قرار گرفته و می توان از لحاظ کاربردی در صنایع مختلف آن را مورد استفاده قرار داد. مقدار ۲ کیلوگرم از نمونه



PD1 جهت انجام تست انبساط به شرکت **New Mexico Bureau of Geology & Mineral Resources** در آمریکا ارسال گردید که نتایج مربوطه نشانده نئیلد کوره بسیار خوب (۹۶٪) و میانگین سفیدشدگی بسیار مناسب (۷۲/۶٪) نمونه می باشد. همچنین در تجزیه سرندي نمونه منبسط مشخص شده که در حدود ۷۰/۶٪ پرلیت منبسط یافته بر روی سرندي ۵۰ مش باقیمانده است که این موضوع در تعیین دانه بندی بار اولیه جهت ارسال به کوره و تولید پرلیت منبسط در سایزهای مختلف، بسار حائز اهمیت می باشد .

جدول شماره ۲ : مقایسه آنالیز پرلیتهای محدوده با معادن شیرین بلاغ و عرصه دوگاه و شرکت INCON

TYPICAL CHEMICAL ANALYSIS INCON CORPORATION{6}.			
	Typ.%	Min.%	Max.%
SiO ₂ :	72.7	70.3	75.1
Al ₂ O ₃ :	12.9	12.2	13.7
TiO ₂ :	0.9		
Fe ₂ O ₃ :	3.4		
MgO:	0.6		
CaO:	0.6		
Na ₂ O:	0.2	2.4	3.8
K ₂ O:	0.2	4.4	5.0
MnO:	5 ppm		
P ₂ O ₅ :	0 ppm		
Loss on Ignition*	3.0	2.1	5.0

* Taken as combined water.

CHEMICAL ANALYSIS			
%	NIR MINE	SHIRIN BOLAG	ARSEH DOGAH
SiO ₂ :	71.60	70.0	72.80
Al ₂ O ₃ :	12.70	11.7	14.00
TiO ₂ :	0.20	-	0.04
Fe ₂ O ₃ :	1.36	0.76	0.92
MgO:	<0.01	0.22	n.d
CaO:	0.67	1.57	n.d
Na ₂ O:	4.91	3.77	3.52
K ₂ O:	4.52	4.69	3.84
MnO:	n.d	0.01	-
P ₂ O ₅ :	n.d	n.d	-
Loss on Ignition*		5.25	4.70

* Taken as combined water.

نحوه تشکیل پرلیت های جنوب نیر-اردبیل

نحوه تشکیل پرلیت های جنوب نیر و قسمتهای از اطراف میانه را می توان به صورت زیر خلاصه کرد :



۱- ذوب سنگهای پوسته در شرایط آبدار که در ترسیر البرز بویژه در آذربایجان از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. در نتیجه این ذوب، ماگماهای اسید عمدتاً ریولیتی و با ویسکوزیته زیاد ابتدا به حالت انفجاری به سطح زمین رسید و توفها و ایگنمبریتها را ایجاد نمود. ماگمای بدون گاز، سریعاً از خلال شکستگیها به سطح زمین رسید و گنبد های هیالو ریولیت های زیادی را در امتداد شکستگیها بوجود آورد. این شرایط تنها در محیطهای انبساطی و کششی امکان پذیر است که در میوسن پسین در منطقه حاکم بوده است و بیرون ریزی ریولیت های غلیظ در حجم های وسیع تنها از این طریق امکان پذیر می باشد.

۲- ماگمای تشکیل دهنده هیالو ریولیت فاقد گاز بوده و صعود آن تنها از ریزش سقف اطاق ماگمایی و خروج سریع گدازه از خلال شکستگیها امکان پذیر بوده است، (گسل اصلی معدن در تصویر ۵ که در نقشه زمین شناسی بصورت کالدران نشان داده شده است). این مذاب به صورت گدازه و یا گنبد و گاه حجمهایی از افسیدین دیده می شوند.

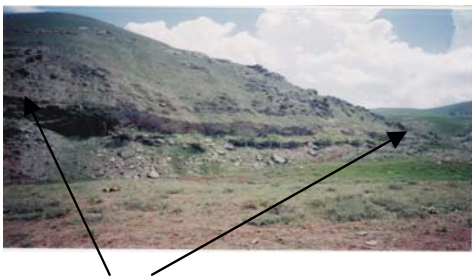
۳- گدازه های مذبور به حالت سورفوزیون سرد شده اند زیرا غالباً فاقد بلور و حتی نطفه بلور است بنابراین سریعاً سرد شده اند.

۴- پرلیت های متخلخل و سبک وزن (نامرغوب) از آب گیری نهشته های پومیسی دانه ریز و شیشه ای حاصل شده اند

۵- وجود افسیدین گلوله مانند و کروی در پرلیتهای سفید تا خاکستری در ابعاد گردو یا کوچکتر، حاکی از آبگیری افسیدین و تبدیل آن به پرلیت می باشد {۱}.

۶- پرلیت در لبه های جریان گدازه و در تماس با سطح زمین بوجود آمده اند و این همان جایی است که اولاً سریعاً سرد شده است و ثانیاً "در معرض آب به مدت طولانی قرار داشته اند.

۷- وجود شکستگیهای که در نفوذ آب جذبی تأثیر مهمی داشته است چرا که پرلیت زایی خاص مناطقی است که تحت نفوذ آب ساکن و یا در حد سطح ایستابی آبهای زیر زمینی به طور طولانی مدت، قرار داشته باشد.



۵- ماده معدنی با بافت جریان

۶- تصویر محدوده مطالعاتی، دید به سمت شمال شرق، A_A گسل اصلی

نتیجه گیری و پیشنهاد :

در محدوده مورد بررسی، کلیه امکانات چهار گانه جهت تشکیل پرلیت، که عبارتند از ۱- سنگهای اسید شیشه ای ۲- زمان مناسب ۳- خرد شدگی و گسل خوردگی و ۴- حضور آب، وجود داشته است. بنابراین امکان تشکیل پرلیت در سایر نقاط منطقه بسیار محتمل می باشد. تفاوت عمده و بارز پرلیتهای این محدوده با سایر مناطق پرلیتی میانه - تبریز، را می توان در نوع بافت ماده معدنی دانست. در واقع همانطور که در بررسیهای سنگ شناختی مقاطع نازک نشان داده شد (تصاویر ۲ و ۳ و ۴)، این سنگ دارای بافت پرلیتی نبوده بلکه دارای خمیره ای شیشه ای با فنو کریستالهای پلاژیوکلاز با حالت جریان می باشد. نحوه تشکیل ماده معدنی بدین صورت می باشد که در اثر کاهش ناگهانی فشار محیط و خروج ناگهانی ماگما و کاهش شدید فشار در داخل مخزن ماگمایی، بخار آب و گازهای فرار، آزاد گشته و بنابراین در سنگهای خروجی اولیه، تخلخل زیادی ایجاد شده و در آنها بافت پومیزی بوجود آمده است (بخش فوقانی ماده معدنی)، سپس بعلت ایجاد کالدر و ریزش سقف اتاق ماگمایی، ماگما باقیمانده (بدون گاز) در افقهای پایین تر که تحت تاثیر فشار قابل ملاحظه ای قرار گرفته است از مسیر شکستگی های موجود بالا آمده و چون در مسیر صعود آب وجود داشت (آبهای زیر زمینی)، بعلت تبادل حرارتی سریع به گدازه شیشه ای با بافت جریان (پرلیت های محدوده) تبدیل شده است. تنها معدن مشابه با این محدوده، معدن پرلیت سفید خانه واقع در ۴۶ کیلومتری شمال غرب میانه می باشد که سنگ این معدن، دارای استانداردهای بین المللی جهت تولید انواع پرلیت صنعتی با کاربردهای گوناگون می باشد {۱۴} و {۱۳}. نتایج تست انبساط پرلیت های محدوده با معدن پرلیت آگوا (Agua) در بخش تائوس (Taos) از ایالت نیومکزیکو که بعنوان بزرگترین انباشته اقتصادی جهان مطرح می باشد {۵}، مورد مقایسه قرار گرفت.



جدول شماره ۳: نتایج تست انبساط پرلیتهای محدوده و مقایسه آن با نمونه استاندارد آمریکا

Sample	Furn. Yield	Expanded Density	Average Brightness	Sinks	Percent Expanded Retained (Tyler Mesh)								
					20	30	50	70	100	140	Pan	Sum	
Parameter →	(%)	(lbs/ft ³)	(%)	(%)									
Standard	98	1.49	72.7	0.60	17.4	41.8	35.0	2.5	0.9	1.1	1.3	10.0	
Sample 101	96	4.76	72.6	3.60	0.5	12.7	70.6	10.9	3.8	1.0	0.5	10.0	

Standard is Dicaperl granular perlite from Dicaperl No Agua, NM.

نتایج ئیلدکوره (Furn.Yield %) و میانگین سفیدشدگی (Average Brightness %)، نشان دهنده کیفیت بسیار مناسب پرلیتهای محدوده و در حد بهترین های جهان می باشد. آزمایش فوق، بدون پیش گرم و در درجه حرارت ۱۳۰۰ فارنهایت بر روی پرلیت با محدوده دانه بندی ۱۰۰ تا ۵۰ مش (50+100 mesh) انجام پذیرفته است. با توجه به دانسیته پرلیت منبسط نیر، می توان این انتظار را داشت که در حالت پیش گرم اولیه و در درجه حرارت مناسب بتوان به ضریب انبساط بالاتری هم دست یافت. با توجه به بافت و استحکام سنگ پرلیت معدن نیر می توان دانه بندیهای مختلف، با کمترین پرت را از پروسه خردایش سنگ، جهت ارسال به کوره پخت تهیه نمود و امکان تولید انواع پرلیت منبسط را بدست آورد. با توجه به کاربردهای بسیار متنوع این ماده و موقعیت توده معدنی، که می توان بسادگی و روباز با انجام آتشیاری ساده، سنگ معدن را مورد استخراج و بهره برداری قرار داد و با نوجه به ذخیره معدن (ذخیره قطعی در حدود ۳ میلیون تن {۷}) و کیفیت بسیار مناسب ماده معدنی و نزدیکی به مراکز مصرف، می توان اولویت خاصی از نقطه نظر بهره برداری برای آن قائل شد.

سپاس گذاری: در تهیه این مقاله از راهنمایی های آقای دکتر علی درویش زاده و دکتر محمد لطفی بسیار استفاده گردیده است، که بدین وسیله مراتب تشکر خود را از ایشان اعلام می دارم.



منابع :

{۱} درویش زاده، علی، (۱۳۸۲)، مطالعه پرلیت های منطقه بز گوش- میانه (لیوانلو)، طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان.

{2}. FREDERIC , L . – KADEY , IR . (1983):Industrial Rock and Mineral . Elsevir pub .

{3}. DARAGAN,V.Kh . (1973) : Perlite and vermiculite(Geology, Exploratin and produccion technology).Translated From russian by the Indian National Seientific documentation center. New delhi.

{۴} نقشه ایران، مقیاس ۳۰۰۰۰۰۰: ۱، سازمان جغرافیائی و کارتوگرافی گیتاشناسی.

{۵} لطفی ، م . (۱۳۵۴) : بررسی های زمین شناسی وپترولوژ منطقه شمال - شمال شرق میانه (آذربایجان خاوری) . رساله فوق لیسانس زمین شناسی . دانشکده علوم دانشگاه تهران .

{۶} نقشه زمین شناسی ۱۰۰۰۰۰ : ۱ کیوی، سازمان زمین شناسی، برگه شماره ۵۶۶۵ .

{۷} اسدی، فرزاد، (۱۳۸۳)، گزارش طرح اکتشاف پرلیت دگمه داغیل-اردبیل: سازمان صنایع و معادن اردبیل

{۸} قربانی، منصور، (۱۳۷۸)، : پرلیت و پوکه های معدنی : چاپ اول، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور .

{9}. WWW.PERLITE.INFO

{10}. WWW.USASIA-PACIFIC.COM

{11}. WWW.PERLITE.COM

{۱۲} وثیق ، یوسف، (۱۳۷۶) : زمین شناسی و پترولوژی سنگهای آذرین جنوب غرب اردبیل . رساله کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز - دانشکده علوم .

{۱۳} نییان، احمد، (۱۳۵۸): طرح مقدماتی بهره برداری از معدن پرلیت سفیدخانه، سازمان زمین شناسی.

{۱۴} ملاکپور، محمدعلی، نییان، احمد، (۱۳۵۵)، : گزارش پرلیت سفید خانه ، سازمان زمین شناسی.