



اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد طبس

اسفند ۱۳۸۸

جایگاه استراتیگرافی، بررسی محیطی و منشاء نهشته های خاک نسوز

منطقه رباط خان - جنوب طبس

حسین خسروی دانشجوی فوق لیسانس دانشگاه آزاد اسلامی واحد طبس

Hossein_kh53@yahoo.com-Tel : 09133550056

چکیده

نهشته های نسوز منطقه رباط خان واقع در جنوب و جنوب غرب طبس شامل دو افق خاک نسوز - سنگ نسوز پرمو تریپس و خاک نسوز ژوراسیک زنی تا مژگی می باشد. با بررسی انجام شده خصوصاً بر روی معادن فعال نشان می دهد هر دو افق دارای منشاء رسوبی و ثانویه داشته و مجموعه کانیهای اصلی آن شامل کاتولینیت و کوارتز می باشد. افق مربوط به پرمو تریپس به صورت عدسی شکل روی بخش فوقانی سازند خان به پرمو تریپس فوقانی قرار گرفته و توسط رسوبات سازند سرخ شیبی با سن تریپس زنی به صورت ناپیوستگی فرسایشی پوئیکه شده است. افق مربوط به ژوراسیک زنی تا مژگی به صورت تنوب با رسوبات ماسه سنگی، سبیت استون و تریپهای زغالدار سازند آب حاجی و مزتیو می باشد. بنظر می رسد بالا آمدگی منطقه ناشی از کوهزایی هریری در اواخر پرمو تریپس و پسروی دریناشری از حرکات کوهزایی کبیری در اواخر ژوراسیک زنی تا مژگی سبب شده رسوبات و سنگهای آلومینوسیلیکات تشکیل شده قبلی در معرض فرسایش و آلتراسیون قرار گرفته و با رسوبگذاری در حوزه های دریاچه ای و باتلاقی کم عمق ساحل دریای جلگه های دلتایی، باتلاقها و خلج های آب شیبی دور از دری همراه با تغییرات فنیکی و تریپس و دژتروپس همزمان با حمل و نقل و رسوبگذاری و بعد از رسوبگذاری سبب کاتولینیتی شدن و تشکیل خاک نسوز (بال کلی) منطقه شده است. از مشخصات اصلی هر دو افق نسوز وجود لایه های زغالی خصوصاً در زنی لایه های نسوز بوده و از عوامل موثر در کاتولینیتی شدن این کانساز وجود بارانهای فراوان، اثر اسیدیتهای هومیگ و آلی، آب شیبی و شراجه آرام محیط رسوبگذاری بوده است.

مقدمه

نهشته های نسوز در واقع از کانی های رسی تشکیل شده و این رسها سلیلیکات ها ی آلومنیوم آبدار می باشند که در ترکیب اصلی آنها اکسید سیلیسیوم و اکسید آلومنیوم در یک شبکه بلوری منظم شکل گرفته است. کانیهای رسی بر اساس ترکیب و ساختار شبکه بلوری، به انواع متفاوت تقسیم می گردد. از جمله انواع آن کاتولینیت، ورمیکولیت، پیروفیلیت، ایلینیت، کلریت، اسمکتیت و می باشد. از فراوانترین کانیهای رسی نسوز ها خانواده کاتولینیت بوده که مهمترین و فراوانترین کانی آن کاتولینیت و هالوزیت می باشد. کاتولین (Al₂O₃ 2SiO₂ 2H₂O) + SiO₂ + KOH + کاتولینیت = آب + فلدسپات

ترکیب و نوع مواد نسوز بستگی به فراوانی و نوع مواد اولیه کانیهای رسی دارد و با توجه به اینکه مواد اولیه و شرایط تشکیل کانی کاتولینیت نسبت به دیگر کانیهای رسی بیشتر می باشد لذا در اکثر نسوز ها کاتولینیت کانی غالب می باشد. در خاک های نسوز منطقه رباط خان نیز تماماً کانی کاتولینیت در آن غالب بوده و کانیهای دیگر رسی شامل پیروفیلیت، ایلینیت، هالوزیت، ورمیکولیت، به صورت خیلی کم وجود دارد. سنگ نسوز علاوه بر موارد ذکر شده حاوی بوهمیت و دیاسپور نیز می باشد.

خاک نسوز یک ماده نسوز سیلیسی با pH اسیدی است، رطوبت می پذیرد به خوبی به قالب در می آید در نمای بالا پخته شده و سخت می گردد. ویژگی مهم بسیاری از خاک های نسوز قابلیت خمیری شدن یا قابلیت جذب آب و تشکیل توده ای خمیری است که بتواند به راحتی به شکل دلخواه قالب گیری شود. خمیر شوندگی خاک در اثر پخته شدن از میان می رود و رنگ خاک نسوز از زرد نخودی تا خاکستری تغییر می کند. خاک های نسوز پلاستیک و نیمه پلاستیک از نظر ویژگی هایی نظیر پلاستیسیته، نسوزندگی و استحکام پیوند متغیرند، با افزودن مقدار کافی آب به آنها به صورت توده ای پلاستیک در آمده و قابل کار کردن می شوند.

خاک نسوز اساساً دارای اکسید آلومنیوم و اکسید سیلیسیوم به مقدار متغیری از Na₂O، MgO، TiO₂، CaO، Fe₂O₃، K₂O تشکیل می شود و به هنگام پختن انقباض پیدا می کند نهشته های نسوز مورد بحث نیز شامل دو نوع خاک نسوز (بال کلی) و سنگ نسوز می باشد. خاک نسوز عمدتاً به طور میانگین دارای 22-30 درصد آلومنیوم و 55-65 درصد سیلیس می باشد و سنگ نسوز عمدتاً به طور میانگین دارای 55-45 درصد آلومنیوم و 45-55 درصد سیلیس می باشد. عناصری مانند آلومنیوم و تیتانیوم (TiO₂) نقش مثبت در نسوز ها داشته و عناصری چون اکسید آهن (Fe₂O₃)، اکسید منیزیم (MgO) و اکسید کلسیم (CaO) مضر می باشند. هر چه عناصر مثبت فوق الذکر بیشتر گردد نسوزندگی بهتر بوده و هر چه عناصر مضر خصوصاً آهن بیشتر باشد سبب کاهش نسوزندگی می گردد.

در نهشته های سنگ نسوز رباط خان بدلیل همراه بودن با افق لاتریتی درصد اکسید آهن زیاد بوده و باید به صورت باطله سنگجوری گردد. بعضاً در کمر بالا یا کمر پایین ماده معدنی سنگ نسوز میزان اکسید های آهن به حدی است که به صورت یک لایه دیده شده و سنگ باطله بالایی می باشد. ولی خاک های نسوز رباط خان بدلیل شیرین بودن آب حوضه های رسوب گذاری وجود شرایط محیطی مناسب (آب و هوای گرم و مرطوب و بارانهای فراوان) و اسید های هومیگ ناشی از لایه های زغالی (خصوصاً در بخشهای زیرین لایه نسوز) دارای آهن و عناصر مضر کمتری می باشند. خاک نسوز و سنگ نسوز رباط خان از بهترین منابع معدنی مواد نسوز در ایران بوده و دارای مصارف بسیار زیادی است. سنگ نسوز و خاک نسوز چسبنده آن در بسیاری از صنایع شاموتی و آلومینی کشور استفاده می گردد و بال کلی آن نیز دارای پلاستیسیته و قابلیت پخت مناسب بوده و در بسیاری از کارخانه ها و صنایع سرامیک و چینی های بهداشتی استفاده می گردد.



عوامل موثر بر تشکیل نسوزهای مورد مطالعه

- 1- سنگ منشأ : کاتولن و نسوزها ناشی از هوازدگی و تجزیه فنی-یک و شیمیایی و دگرسازی سنگهای آریزی آلومینو سیلیکاته مانند پلاژی کلاز و فلدسپاتها می باشند.
- 2- pH محیط : هر چه محیط آریزی تر شده یعنی قلایی از محیط خارج گشته ولی آهن و آلومینیم به صورت ترکیبات سیلیکاته و اکسیدی باقی مانده و تشکیل نهشته های نسوز خصوصاً کاتولیت را داده است.
- 3- حرارت: دما تغییرات شیمیایی را در کارها آسانتر و تجزیه شیمیایی و دگرسازی را سرعت بخشد.
- 4- عوامل تکنونیکی : عوامل تکنونیکی خصوصاً عملکرد گسل کلرد در شکستن پیوند ها و خورد شدن سنگها و رسوبات موثر بوده و فرسایش ، هوازدگی و دگرسازی را تسریع و آسانتر نموده است.
- 5- آب و هوا: آب و هوای گرم و مرطوب و استوایی بهترین محیط جهت ایجاد رسوبات نسوز و کاتولیت بوده است. بازنگی ز یاد عمل شستشو عناصر مضر را تسریع و سبب خروج یونهای قلایی به صورت پیروکلن از محیط شده لذا سیلیس و آلومینیم در محیط باقی مانده و سبب تشکیل کاتولیت گشته است.
- 6- زمان: هرچه زمان ناشی عوامل موثر بر تجزیه فنی-یک شیمیایی سنگهای فلدسپاتیک بیشتر بوده کاتولیت زایی بهتر و کیفیت نسوزها بهتر شده است.
- 7- آب شریقی : آب شریقی حوزه های قاره ای سبب خروج مواد مضر از رسوبات گشته است. شرایط آرام حوزه به همراه وجود منابع محدود ن می شرایط تشکیل نسوزهای تک کاری مقاوم مانند کاتولیت را فراهم آورده است.

انواع نخای کانسار نسوز در ایران

- 1- کانسار اولیخ : شامل نوع فرسایشی، گرمایی، سولفات که تمامی برجامی باشند.
- الف - فرسایشی : این نسوزها بر اثر هوازدگی فنی-یک و شیمیایی و دگرسازی رسوبات و سنگهای آریزی آلومینوسیلیکاته و فلدسپاتیک همراه با دفع عناصر قلایی در محل سنگ منشأ ایجاد گردیده اند.
- ب- گرمایی : این نوع نسوزها ناشی از تجزیه و دگرسازی سنگهای آلومینو سیلیکاته ناشی از اثر آبهای گرم ایجاد گشته اند.
- ج- کانسار سولفاتاز: بر اثر دگرسازی سنگهای آریزی آتشفشانی تحت ناشی بخارات گوگردار دهانه آتشفشان ایجاد گشته اند.
- 2- کانسار ثانوی : تماماً رسوبی و شامل خاکهای نسوز ، بال کلی (رسوبات نوبی)، سنگ نسوز و ماسه های کاتولیتی می باشد. کانسار رسوبی ثانوی عموماً عسری شکل لایه ای می باشد. این نوع نسوزها دارای درصد آهن کمتری نسبت به انواع دیگر بوده کانسار رسوبی ثانوی عمدتاً در افق بالایی همراه با لایه های زغالی یا آرزلی زغالی می باشند و بعضاً سبب تولد آریسهای هومیک و آلی نموده که خود در خروج آهن از محیط نقش مثبت دارد.

با توجه به بررسی انجام شده کانسار نسوز منطقه رباط خان شامل دو افق می باشد که هر دو از نوع رسوبی ثانوی می باشد.

لیتواستر اتوگرافی منطقه مورد بحث

سازند گچال با سن کربونیفر تحتانی در زیر رسوبات سازند خان با سن پرمی وجود دارد و بیشتر از لایه های دولومیت به همراه رسوبات گچی شامل ژیبس تشکیل شده است . وجود رسوبات و سنگهای کربناته پرمین در نواحی طبس بیانگر پیشروی دریا در این زمان می باشد . رسوبات ناشی از این پیشروی تحت عنوان سازند جمال نامگذاری شده و رسوبات کربونیفر سازند سرد را با یک ناپیوستگی رسوبی می پوشاند . این سازند در منطقه رباط خان عنوان سازند خان نامگذاری شده است. رسوبات این سازند از نوع آواری کربناته می باشد که قسمت اصلی این سازند آهک تخریبی می باشد در اواخر پرمین در اثر فعالیت آخرین فاز کوهزایی هرسی نین تحت عنوان پالاتینین منطقه بالامده و از آب خارج شده است خروج رسوبات از آب سنگها و قطعات موجود قبلی را در معرض فرسایش، هوازدگی و لاتیتری شدن قرار داده است به نحوی که مرز آن با رسوبات بالایی (سازند سرخ شیل) بصورت ناپیوستگی فرسایشی می باشد. با توجه به گسترش افق نسوز لاتیتری پرمو تریاس در منطقه این افق می تواند به عنوان یک لایه کلیدی در منطقه شناخته شود. پیشروی دریا در تریاس زیرین سبب تشکیل سازند سرخ شیل با سن (تریاس زیرین) در بخش هایی از بلوک طبس خصوصاً منطقه مورد مطالعه شده است. این سازند از شیلهای آهکی سرخ رنگ ، آهک، دولومیت، ماسه سنگ، و گچ تشکیل شده است . بلجیشروی دریا در تریاس میانی سازند شتری به حالت تدریجی سازند سرخ شیل را می پوشاند این سازند شامل واحد دولومیتی ضخیم لایه است که در برخی مناطق در بخش فوقانی آن آهک اسپیک وجود دارد و بعضی مناطق مستقیماً بر روی سازند خان در منطقه قرار دارد. شرایط تشکیل این سازند شرایط قاره ای با کم عمق دریا بوده است . رسوبات شتری توسط سازند آب حاجی پوشیده می شود ولی در مقطع تیپ با سازند نایبند پوشیده می گردد . قسمت اعظم آنها بر اثر کوه زایی سیمیرین پیشین از آب بیرون مانده و فرسایش یافته است . کنتاکت فوقانی آن با سازند بالایی (آب حاجی) دگرشیب یا از نوع دگرشیبی فرسایشی است که در آن لاتیتریت ، بوکسیت، نهشته های نسوز(خاک فرسایش یافته قدیمی) دیده می شود . سازند آب حاجی یک کمپلکس سبز رنگ می باشد که با یک مرز فرسایش یافته بر روی آهک های شتری و با یک مرز تدریجی و به طور هم شیب زیر آهک



های بادامو قرار گرفته و از یکسری رسوبات ماسه سنگی و سیلت استون همراه شیل و 2-3 لایه زغالی تشکیل شده است. این سازند را می توان به دو بخش تقسیم کرد. بخش پایینی آن بیشتر ماسه سنگ با باندهای تیره چرتی و اکسید آهن و در بعضی از مناطق همراه با ماده رسوب می باشد و از بخش بالایی که بیشتر سیلتستون و آرژیل می باشد متمایز می باشد. از نظر رخساره ای رسوبات این سازند در شرایط ساحلی و مردابی دلتایی به وجود آمده است چرا که دانه های ماسه دارای گردشگی و جورشدگی خوبی می باشند و به علت رنگ زیتونی این سازند و گسترش آن در کل منطقه می توان به عنوان شاخص و باند راهنما از آن استفاده کرد. نهشته های کربناته بادامو شامل ماسه سنگ آهکی الیبتی بر روی رسوبات ماسه ای سبز رنگ آب حاجی نشانه ای از عمیق تر شدن حوضه رسوبی در اواخر ژوراسیک زیرین می باشد سپس در اثر حرکات پسروی و پیشروی ناشی از کوهزایی کیمبرین قدیم ی نهشته های سازند مزینو شامل ماسه سنگ، سیلت استون، شیل، شیلیهای زغالی، لایه های زغالی به همراه لایه های کاتولینیتی و نهشته های نوز در ژوراسیک میانی بر روی سازند بادامو تشکیل شده است.

افق نوسوز پرمو تریاس

نهشته های نوسوز افق پرمو تریاس در تاقدیس بزرگ کلرد قرار گرفته است اولین رخنمون این افق در محل معدن چشمه شتران در 30 کیلومتری جنوب روستای رباط خان به فاصله 150 کیلومتری جنوب شهر طبس قابل مشاهده است و با روند امتدادی جنوبی - شمالی در امتداد و راستای گسل کلرد به موازات ارتفاعات منطقه تا منطفه پیرحاجات طبس کشیده شده است که فاصله آن تا جنوبی ترین رخنمون حدود 200 کیلومتر می باشد.

پسروی دریا در اواخر پرمین ناشی از فعالیت فاز کوهزایی پالاتین سبب خروج رسوبات از آب شده سپس این نهشته ها در محیط جزر و مدی فلات دریاها و حوضچه های کم عمق و آرام در زمان تریاس پرمین تشکیل یافته اند به این نحو که سنگها و قطعات متبلور آلومینوسیلیکات مانند فلدسپاتها و پلاژی کلازها در کوهپایه ها و مکانهای خارج شده از آب فرسایش یافته و بعد از فرسایش و هوازنگی به صورت رس در محیط های آبی کم عمق مانند دریاچه ها، تالاب ها ی آب شیرین و حوضچه های کم عمق که شرایط حوضه آرام بوده است رسوب و سپس هوازنگی لاتریتی عمیق حاصل شده است. رس های ته نشین شده دارای محتویات آهنی زیادی بوده که در مراحل بعدی هوازنگی و شستشو مقدار آهن کاهش و مقدار تیتان و آلومینیم افزایش یافته است. تغییرات دیانژنیکی و دگرساری بعدی روی این رسوبات منجر به تشکیل کاتولینیت و در نتیجه تشکیل نهشته های نوسوز به دو صورت سنگ نوسوز و خاک نوسوز بال کلی (رسهای توبی سیاه رنگ) گردیده است. با توجه به سنگهای درونگهی سنگ نوسوز در محیط جزرومدی و خلیج های کم عمق و خاک نوسوز بیشتر در مردابها و دریاچه های آب شیرین تشکیل شده است.

سنگ نوسوز علاوه بر کانیهای اصلی موجود در خاک نوسوز دارای کانیهای بوهمیت و دیاسپور می باشد که عمدتاً میزان آلومنیوم در آن بین 35 تا 45 درصد و بعضاً به 55 درصد می رسد. در حالی که میزان آلومنیوم در خاک نوسوز 18 تا 30 درصد می باشد.

کانی اصلی تشکیل دهنده کانساز نوسوز پرمو تریاس کاتولن، کوارتز و بیروفلینت و کانیهای فرعی آناتاز، میکا، ایلیت اکریین آهن و.... نیز می باشد از نظر کانی شناسی می توان کوارتز را عمده مولفه اصلی نامید کاتولینیت به عنوان کانی آلومینیومی دار دومین تشکیل دهنده بوده و کانیهای آناتاز - بیروفلینت و میکا نیز در آن دیده می شود. نهشته های نوسوز این افق عمدتاً سنگ نوسوز با درجه نوسوزندگی بالا بوده و به صورت عذسی شکل در تشکیلات بالایی سازند خان دیده می شود که در بعضی مناطق کانیهای آهن مانند لیم وریت و هماتیت بیشتر در پاراژنز این کانسازها آشکار می شود و درصد آهن در آن به حدی بالا می باشد که از نظر اقتصادی قابل استفاده نمی باشد و باید در معادن در حال بهره برداری سنگجور ی انجام گردد. نهشته های خاک نوسوز آن رخی دارای خاصیت پلاستیسیته تا نیمه پلاستیسیته و چسبندگی بالا می باشد. با توجه به آنالیز انجام شده بر روی نمونه های گرفته شده از این کانساز در محل رخنمون ها و محل های در حال بهره برداری تجزیه ترکیب

شیمیایی آن نشان می دهد که عناصر آن شامل K_2O ، Na_2O ، TiO_2 ، CaO ، Fe_2O_3 ، Al_2O_3 ، SiO_2 می باشد که میزان Al_2O_3 در خاکهای نوسوز 18-26 بعضاً تا 32 درصد و میزان سیلیس بین 45-55 درصد متغیر می باشد و در سنگهای نوسوز میزان Al_2O_3 بین 35-60 درصد و میزان سیلیس بین 45-55 درصد متغیر می باشد. نهشته های نوسوز پرمو تریاس معمولاً در تناوب با طبقات آهکی و دولومیتی و به طور کلی با سنگهای رسوبی کم ژرفا قرار دارند. با توجه به بررسی انجام شده هرچه میزان آلومینیوم در کانساز سنگ نوسوز این افق بیشتر باشد میزان آهن کاهش خواهد داشت و در واقع رابطه این دو در سنگ نوسوز منطقه عکس می باشد و در تمامی نهشته های نوسوز منطقه هرچه میزان آهن کاهش یابد میزان تیتانیوم افزایش می یابد، افزایش میزان تیتانیوم و کاهش آهن سبب بالا رفتن درصد پخت و بهتر شدن کیفیت و در واقع نوسوزندگی بهتر می گردد. ولی در صنایع سرامیک سبب ناشی منفی در رنگ پخت دارد. آب و هوای گرم و مرطوب به همراه بارانهای زیاد در شستشوی بونهای قلیایی از محیط و همچنین خروج آهن از کانساز موثر بوده است. افق پرمو تریاس در امتداد سلسله ارتفاعات منطقه از جنوب به سمت شمال در امتداد گسل کلرد خصوصاً در غرب آن کشیده شده است و چین خوردگیها و فعالیت تکتونیکی منطقه سبب تکرار و گسترش رخنمون نوسوز ها در منطقه شده است به نحوی که



بعضاً عدسیهای نسوز در مجاورت هم به صورت موازی در منطقه رخنمون دارد. با توجه به بررسی انجام شده افق نسوز پرمو تریاس که بیشتر از نوع سنگ نسوز می باشد در قسمت فوقانی سازند خان (جمال) که بیشتر کربناته و ماسه آوراری می باشد همراه با افق لاتریتی قرار دارد به نحوی که در مرز بین سازند خان و سرخ شیل افق لاتریتی که در بالای آن نسوز می باشد به نحوی اکسیده می باشد که به صورت سنگهای سخت قرمز جگری دیده می شود. ماده نسوز به صورت عدسی شکل و بعضاً به صورت لایه هایی با امتداد 200-300 متر بخوبی به صورت هم شیب بین این دوسازند قابل مشاهده می باشد.

افق نسوز ژوراسیک

افق نسوز ژوراسیک شامل دو سری نهشته های نسوز بوده یکسری بیشتر در بخش زیرین سازند آب حاجی با سن ژوراسیک زیرین واقع شده است و بخش دیگر در رسوبات سازند مزینو با سن ژوراسیک میانی قرار دارد.

الف - نهشته های نسوز واقع در سازند آب حاجی (ژوراسیک زیرین)

سازند آب حاجی از جمله سازند هایی می باشد که در بیشتر مناطق ایران مرکزی خصوصاً شهرستان طبس رخنمون دارد با توجه به جنس و ضخامت تشکیلات این سازند می توان آن را به دو بخش زیرین که بیشتر شامل ماسه سنگ سبز رنگ با جورشدگی خوب به همراه ماسه کوارتزی می باشد و بخش بالایی که بیشتر سیلت استون بوده و به صورت تدریجی توسط سازند بادامو پوشیده می شود. در بخش زیرین سازند آب حاجی در بین ماسه های سبز رنگ عدسیهای خاک نسوز دیده می شود که در بعضی نقاط درصد آلومنیوم در آن به حدی می رسد که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشد.

نهشته های نسوز این افق بیشتر به صورت عدسی شکل یا به صورت لایه های ی با امتداد حداکثر 200-300 متر در بین رسوبات کثیده شده است. از نظر ضخامت بین 1-5 متر گسترش دارد ولی بعضاً ضخامت آن به 10-7 متر می رسد ماده معدنی در رسوبات آب حاجی بر خلاف لایه های سازند مزینو بیشتر به صورت یک لایه یا حداکثر دو لایه دیده می شود ولی ضخامت و کیفیت آن بهتر از افق نسوز سازند مزینو می باشد. در بیشتر مناطق سازند آب حاجی سازند شتری را می پوشاند ولی از سازند های پست محسوب می گردد لذا ماده معدنی نسوز واقع در این سازند بیشتر در نقاط پست قرار دارد و جهت استخراج از شرایط مناسب برخوردار است. با توجه به فعالیت تکنونیک تریاس پسین و ژوراسیک زیرین و فرسایش رسوبات در این زمان زون فرسایشی بین سازند آب حاجی و دولومیت شتری با 10-7 متر نسوز همراه می باشد. ماسه سنگ آرکوزی و گلاکونیتی با جورشدگی خوب بیان گر شرایط ساحلی و دلتایی در زمان تشکیل بخش زیرین سازند آب حاجی بوده و با عمیقتر شدن دریا بخش سیلت استون بالایی گذاشته شده و سپس با عمیق تر شدن دریا در شرایط کم عمق دریا آهک بادامو به صورت تدریجی این سازند را پوشانده است. وجود ماسه های آرکوزی به همراه رسوبات نسوز بیانگر این می باشد که در اثر فرسایش، قطعات فلئسپاتی و آرکوزیک در محیط ساحلی و دلتایی به صورت ماسه های گلاکونی و آرکوزیک و در قسمت انتهایی دلتا که شرایط حوضه آرام بوده به صورت سیلت و رسوباتی رسوب نموده سپس در اثر دیاژنز و هیدراتاسیون نسوز تشکیل شده است و در بعضی نقاط دلیل خروج بعضی از عناصر مضر درصد آلومنیوم افزایش یافته است. در افق زیرین عدسیهای نسوز این نهشته ها لایه های نازک آرژیل زغالی دیده می شود و اسید های آلی ناشی از آن در خروج آهن و عناصر مضر مفید بوده است.

ب- نهشته های نسوز واقع در سازند مزینو (ژوراسیک میانی)

در ژوراسیک میانی در اثر پسروری و پیشروی دریا ناشی از حرکات کوهزایی کیمبرین قدیمی رسوبات سازند مزینو شامل ماسه سنگ، شیل، سیلت استون به همراه لایه های زغالی در روی آهک بادامو تشکیل شده است این سازند در منطقه طبس بیشتر در شرق گسل کلمرد در منطقه مزینو گسترش دارد و در دیگر مناطق خصوصاً غرب گسل کلمرد و شمال و شمال غرب طبس دیده نمی شود لذا ماده معدنی نسوز واقع در این سازند گسترش کمی از نظر جغرافیایی دارد. سازند مزینو با توجه به نوع رسوبات به سه بخش زیرین، میانی، بالایی مرز بندی شده و نهشته های نسوز به همراه لایه های زغالی بیشتر در بخش زیرین آن قرار گرفته است و بندرت در بخش های دیگر دیده می شود. بدلیل پسروری دریا در ژوراسیک میانی تا میانی شرایط مردابی، دلتاهای رودخانه ای به همراه جنگلهای فراوان فراهم بوده است. رسوبات سازند مزینو شامل ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزی، سیلت استون، شیل و شیل های زغالی به همراه لایه های زغالی و نهشته های نسوز می باشد که بیانگر رخساره دلتای خارج از آب (دلتای رودخانه ای) است. در دشت دلتای تحت نفوذ رودخانه، دشت دلتا شامل کانال انشعابی ناپایداری است که توسط باتلاق های دریاچه ای یا خلیج کم اشغال می شود و در شرایط بین کانالها که کمتر تحت فرآیند حوضه بوده اند مانند خلیج و باتلاقها که شرایط حوضه آرام تر بوده عمدتاً سیلت و رس و مواد آلی رسوب یافته است. رسوبات سیلیکاته آلومنیوم دار و سنگهای اسیدی موجود قبلی از آب خارج شده سپس فرسایش یافته و به صورت رسوبات آلومنیوم دار در داخل حوضچه های فوق الذکر که دارای شرایط آرام رسوبگذاری داشته است رسوب نموده است سپس در اثر عوامل دیاژنتیک و هیدراته شدن کانولینیت تشکیل شده است. وجود بارانهای



فراوان و همچنین وجود لایه های زغالی و مواد آلی کربنی سبب ایجاد اسیدهای هومیک و آلی در شسته شدن عناصری چون آهن و دیگر عناصر سبک موثر بوده و آلومینیوم و سیلیس باقی مانده که با بالا رفتن درصد آلومینیوم بر غنی شدن نهشته های نسوز افزوده است.

در بعضی نقاط درصد کائولینیت و کانی های نسوز به حدی رسیده که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشد. این افق بر خلاف دیگر افقها دارای چندین لایه نسوز می باشد ولی ضخامت آن نسبت به دیگر افق ها کمتر بوده و کیفیت آن نیز پایینتر می باشد در این افق ماده معدنی بیشتر به صورت لایه ای می باشد و مشابه رسوبات و لایه های زغالی زیرین و بالایی در اعماق نیز به صورت لایه ای ادامه داشته و این موضوع در جاهای و جاهکهای حفر شده ثابت شده است. بعضی از معادن نسوز فعال منطقه شامل چشمه شتران، چاه کولار، گذار سرخ، گذار کلرمد، رودنی، چاه بید، چاه صادق، دارین، چاه حسین، خیرآباد، گل نی، دشتک، گچ سوخته و... می باشد. لذا با توجه به اینکه در منطقه کیفیت ماده معدنی و ترکیب شیمیایی آن تقریباً ثابت است لذا در ذیل دو معدن که کمیت و کیفیت بهتری داشته و فعالیت می باشد توضیح داده شده است.

معدن چشمه شتران :

معدن خاک نسوز رباط خان در فاصله 21 کیلومتری جنوب رباط خان در شمال کوه ریزو و غرب کوه دوشاخ قرار گرفته است. از نظر زمین شناسی محدوده از یک سنکلین و آنتی کلین متوالی تشکیل گردیده است. گسل بزرگ کلرمد آنتی کلین را به دو بخش تقسیم نموده و مسیر جاده دقیقاً در امتداد مسیری گسل می باشد. انشعابات این گسل در دو طرف جاده روی بخش نسوزدار اثر گذاشته و تا اندازه ای طبقات را بهم ریخته و شیب و آزیموت را از حالت نرمال خارج نموده است. هرچه از گسل بطرف شرق و غرب دور شویم حالت طبقات به صورت نرمال بخود گرفته و اثرات شکستگی کمتر مشهود میگردد. این منطقه به دو بخش نسوز دار شرقی و غربی تقسیم می گردد.

بخش غربی : این بخش شامل زون نسوزداری به طول تقریبی 800-850 متر و عرض 300-400 متر است شیب عمومی رسوبات و لایه ها حدود 35 تا 45 درجه به سمت غرب بوده و آزیموت آنها بین 250 تا 280 درجه متغیر است. حدود 10-9 لایه نسوز دار در منطقه به صورت پراکنده رخنمون دارد که 6-7 لایه آن دارای خاک نسوز با ضخامت بیش از یک متر می باشد. بطور کلی ضخامت زونهای نسوزدار از 0.80 تا 7 متر متغیر است (عسری شکل). شیب عمومی توپوگرافی آرام و بیشتر حالت تپه ماهوری دارد. ادامه لایه ها از 50 متر تا بیش از 400 متر در نوسان است. بخش خصوصی در این بخش در چند نقطه که از کم پت و کیفیت مناسب برخوردار است فعال می باشد. از نظر لیتولوژی این بخش که حاوی زونهای نسوزدار است از ماسه سنگ کوارتزی تشکیل یافته که اکثراً بخش بالایی نسوز (کمربالا) را ماسه سنگ کوارتزی با رنگ روشن با ظاهر قهوه ای رنگ می پوشاند. یک لایه گراولیتی در اوایل این بخش و بالایی اولین لایه نسوز دیده می شود. و روی آن چند متر ماسه سنگ کنکرسین دار مشاهده میگردد و سپس تناوب فوق الذکر ادامه می یابد. بطور خلاصه میتوان گفت بخش نسوزدار از زیر گراولیت منکور شروع و به ماسه سنگ صورتی ضخیم (حدود 10 متر) خاتمه می یابد.

بخش شرقی : این بخش در شرق جاده قرار گرفته از نظر توپوگرافی بیرون زدگی نسوز نسبت به بخش غربی در ارتفاع بالاتر قرار دارد و لایه های نسوز نسبت به بخش غربی گسترش بیشتری دارد. بیشتر فعالیت بخش خصوصی در این بخش متمرکز شده است. کمر بالا و کمر پایین لایه های نسوز ماسه سنگ سخت می باشد و جهت تونل مناسب است. لذا در یک نقطه که محل اصلی معدن می باشد یک تونل حفر شده و استخراج در آن تقریباً تا افق مناسب انجام شده و در حال حاضر بهره برداری بصورت روباز و با توجه به تپه ماهوری بودن منطقه به صورت برداشت ترانشه ای انجام می شود. بطور کلی در این معدن (بخش شرقی و غربی) دو نوع ماده نسوز رخنمون دارد. شامل سنگ نسوز واقع در قسمت فوقانی سازند خان (افق فرسایشی و لاتریتی نیمه ترپس) و خاک نسوز که در افق ژورانیک ز تی تی دیده می شود ولی ماده معدنی نسوز عمده این معدن خاک نسوز بوده و در بخش پایینی سازند آب حاج ی که بیشتر ماسه سنگ سبز و ماسه سنگ کوارتزی است دیده می شود. کارهای اصلی کانسار نسوز این معدن کائولینیت و کوارتز و گانه ای فرعی آلپیت، رونتی، اناتاز، میکا، بیوفیل اکسیدی آهن و ترکیبات ارگانیک می باشد. میزان آلومینیوم بین 35 تا 28 درصد متغی می باشد. با توجه به اینکه کائولینیت کانی غالب می باشد ماده نسوز دارا ی خاصیت پلاستیسیته داشته و درجه ذوب آن حدود 1600 درجه سلسیوس می باشد در این معدن ماده معدنی بیشتر به صورت لایه ای و عسری شکل با ضخامت 1-7 متر و به صورت رسوبی و ثانوی ایجاد شده است. سنگ درونگی ماده معدنی ماسه سنگ و میزان اندازه دانه های کانی های رسوبی 2-3 م پیکرون می باشد.

میزان ذخیره قطعی کائولن چشمه شتران رباط خان 38 هزار تن و ذخیره احتمالی آن 50 هزار تن با میانگین استخراج سالانه 3000 تن است، که به روش زیرزمینی برداشت سطحی و برش ترانشه ای استخراج می گردد. طبق بررسی جدی میزان ذخیره قطعی این کانسار را یکصد هزار تن و ذخیره احتمالی آن را پانصد هزار تن گزارش شده است. میریم تا ماکزیمم ترکیب ماده معدنی سنگ نسوز با توجه به نمونه های برداشتی اکتشافی به شرح ذیل است.



اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته

اسفند ۱۳۸۸



اکسید الومنیوم 53.44-41.65 اکسید سیلیسیوم 39.38-30.14-اکسید تیتانیوم 5.99-5.20 اکسید آهن 2.99-1.93 اکسید کلسیم 0.11-0.10 اکسید منگنز 0.15-0.06 اکسید فسفر 0.12-0.10 اکسید سدیم 0.14-0.12 اکسید پتاسیم 0.24-0.20 اکسید گوگرد 0.06-0.01

م پانگین ترکیب شیمیایی ماده معدنی خاک نسوز در محلهای در حال کار

$Al_2O_3=24-32$ $SiO_2=50-57$ $Na_2O=0.4-0.5$ $MgO=0.2$ $CaO=0.4$ $SO_3=0.4-0.5$ $TiO_2=0.8-1.2$
 $K_2O=0.8$ $P_2O_5=0.2-0.3$ $Li_2O=1.5-1.8$ $Cr_2O_3=0.8$ $Fe_2O_3=1.1-1.5$

م عن گچ سوخته (چشمه خواجه حسن):

یکی از بهترین و قدیمی ترین معادن نسوز منطقه و این معدن چاه کولار است که در 15 کیلومتری شمال شرق رباط خان در شرق گسل کلرد قرار دارد ماده معدنی از نوع سنگ نسوز و خاک نسوز م ی باشد سنگ نسوز و خاک نسوز در افق لاتریتی پرمو تر پلین در مرز فرسایشی بین سازند خان و سازند سرخ ش ی قرار دارد روش استخراج در آن به صورت روباز و زیرزمینی می باشد. کیفیت و کمیت ماده معدنی سنگ نسوز و خاک نسوز نسبت به دیگر مناطق بریلو آلی است به نحوی که در برخی جاها عیار آلومینیم سنگ نسوز به ۴۰ تا ۵۷ درصد می رسد و مقدار اکسید آهن در آن بریلو کم می باشد و در بریلو از صنایع شامونی کشور استفاده می شود. معدن فوق یک زون نسوزدار شامل یک لایه نسوز خیلی کمپاکت و صورتی رنگ با ضخامت 2-3 متر و یک لایه زرد رنگ نسوز که خیلی کمپاکت تر است با ضخامت 1-2 متر بوده که جمعاً یک زون نسوز دار را به ضخامت 3-5 متر را تشکیل میدهد. شیب طبقات حدود 40-60 درجه به سمت غرب است. ماده معدنی بیشتر به صورت لایه ای و عسری های به هم پیوسته لایه ای شکل می باشد. درصد کاری های ماده نسوز با توجه به درصد فراوانی از راست به چپ شامل کاتولیت، روتیل، اناتاز، بوهمیت، دیسپور می باشد. کاری اصلی کاتولن و کوارتز و کاری فرعی اکریت آهن، ایلیت، اناتاز، روتیل و مواد ارگانیک می باشد. با توجه به اطلاعات موجود ذخیره ماده معدنی تا 5 میلیون تن تخمین زده شده که تا عمق 400 متر وجود آن تایید شده است از مشخصات ماده معدنی بالابودن چسبندگی و پلاستیسیته کم می باشد. با توجه به آنالیزهای انجام شده از سطح و اعماق مختلف درصد عناصر متفاوت می باشد ولی در یک محدوده رنج ی قابل کار به شرح ذ ی می باشد. اکریت سیلیسی (SiO₂) 35-45 درصد اکریت آلومینیم (Al₂O₃) 40-55 ، اکریت پتاسیم (K₂O) 0.1-0.3 ، اکریت سدیم (Na₂O) 0.09-0.2 ، اکریت نیکیوم (TiO₂) 3.6-4.1 ، اکریت آهن (Fe₂O₃) 1.5-4.3 ، اکریت کربن (Cao) 0.5-0.6 اکریت منگن (MgO) 0.05 درصد

نتیجه گیری

نهشته های نسوز رباط خان شامل دو افق نسوز پرمو تر پلین و ژوراسیک است که شامل دو نوع سنگ نسوز و خاک نسوز است و دارای منشأ رسوبی و نایرجا می باشد. کیفیت و تا حدودی کمیت آن در نقاط مختلف ثابت بوده و بصورت عسری شکل ی لایه ای در سطح رخنمون دارند. افق پرمو تر پلین در بخش فوقانی سازند خان با سن پرم ی فوقانی قرار گرفته و با رسوبات س ازند سرخ ش ی پوشیده شده است مرز این دو سازند به صورت ناپ یستگی فرسایشی و ناشی از تاشی کوهزایی پالانچین م ی باشد مرز ناپ یستگی فرسایشی به همراه افق لاتریتی و نهشته های نسوز بین این دو سازند گواه این مطلب می باشد. نهشته های نسوز ژوراسیک شامل دو سری م ی باشد یک سری در ماسه سنگ های بخش ز ی بین سازند آب حاج ی با سن ژوراسیک ز ی بین قرار گرفته و از نوع خاک نسوز (بال کلی) و بیشتر عسری شکل و بندرت لایه ای می باشد و سری دوم با سن ژوراسیک میانی بصورت لایه ای در تناوب با رسوبات سازند مزینو قرار دارد ماده معدنی این افق نیز از نوع خاک نسوز بوده ولی کمیت و کیفیت آن کمتر از سری دوم است از طرفی تعدد لایه ها بیشتر می باشد. با توجه به آنالیزهای انجام شده بر روی نهشته های نسوز منطقه رباط خان کیفیت و کمیت نهشته های پرمو تر پلین و درصد آلومینیم آن نسبت به دیگر نهشته ها بهتر م ی باشد. با توجه به بررسی انجام شده بر نحوه تشکیل نهشته های نسوز نایرجای رباط خان مونی این است که رسوبگذاری در قسمت جلو دلتای ساحلی که انتهایی ترین قسمت دلتا است و در باتلاقهای رودخانه ای و خلیجهای کم عمق حاوی آب ش ی بین دور از دری که شرایط رسوبگذاری آرام حاکم بوده است تشکیل شده است.

منابع

- 1 - بری اسدی ، محمدرضا : تحلیل و بررسی استراتژی جغرافی حوزه زغال دار طبس در ای ان مرکزی ، سومین همایش منطقه ای معدن و علوم وابسته دانشگاه آزاد اسلامی واحد طبس 1376 چاپ اول ص 130-141
- 2 - برزنف ، ن : مواد خام غنی فلزی ، ترجمه میزایی ن ، ع : مرکز انتشارات صنعت فولاد 1373
- 3 - وزارت صنایع و معادن ، طرح جامع معادن کاتولن وزارت صنایع و معادن
- 4 - درویش زاده، ع. (1370) زمین شناسی ایران ، نشر دانش امروز (وابسته به انتشارات امی کبیر)
- 5 - آفتابیان، ع. (1373) زمین شناسی ایران ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور