

بناام خدا

مطالعه دياتوميتهاى جنوب اردبيل

توسط: عليرضا بابا خانى

ناصر حسين خان ناظر

ضمن برداشت‌های زمین‌شناسی چهار گوش اردبیل - آستارا (فرامرزی رحیم‌زاده علیرضا باباخانی 1358) در رسوبات نئوژن جنوب اردبیل افق‌های دیاتومی‌ناحوی آثار ماهی کشف شده که معادل رسوبات دیاتومیت‌دار اطراف تبریز می‌باشد. از آنجا که دیاتومیت موارد استفاده گوناگونی در صنعت دارد (تصفیه آب و نوشابه‌ها و کنسروها و کمپوت‌ها - بتونه در رنگ و کاغذ و سمباده و لاستیک عایق حرارتی و عامل کاتالیزور و کروماتوگرافی - در حشره کشها و.....) و احتمالاً به نام‌های مختلفی از خارج وارد شده و مورد مصرف قرار می‌گیرد. بر آن شدیم تا مطالعات مقدماتی را بر روی این رسوبات به انجام رسانده و در صورت مناسب بودن پیشنهاداتی جهت اکتشافات تکمیلی آن ارائه نماییم. گزارش حاضر نتیجه دو روز کار بر روی این رسوبات و نمونه‌گیری از قسمت‌های مختلف آن و مطالعه حدود 30 عدد مقطع نازک و چند - نمونه تجزیه شیمیایی می‌باشد که امید است قدم اولیه‌ای باشد در اکتشافات این ماده ارزشمند که می‌تواند کمک موثری در کم کردن وابستگی‌های اقتصادی میهن اسلامی مان به بیگانگان باشد. با توجه به اینکه از نظر علمی و اقتصادی این ماده در ایران تقریباً ناشناخته است لازم می‌دانیم مختصری در مورد زمین‌شناسی و نحوه استخراج و موارد مصرف این ماده معدنی در این گزارش ارائه دهیم.

مختصری در باره دیاتومیت‌ها و موارد استعمال آنها:

دیاتومیت یک سنگ رسوبی سیلیسی است که از بقایای اسکلت سیلیسی دیاتوم‌ها

(گیاهان تک سلولی آبی به صورت جلبک) تشکیل شده. این سیلیس نوعی آپال است که دیواره‌های سلولی دیاتومه زنده را تشکیل می‌دهد که به آن سیلیس دیاتومیتی می‌گویند و از مواد تشکیل دهنده اصلی هر سنگ دیاتومیتی است. سابقاً به دیاتومیت تریپولی نیز گفته می‌شد. خصوصیات شیمیایی و فیزیکی سیلیس دیاتومیتی: سیلیس دیاتومیتی به صورت یک کانی با منشاء ارگانیکی است و ترکیب آن آپال می‌باشد این سیلیس علاوه بر آن که مقدارش 3/5 تا 8 درصد است حاوی مقداری آلومینیوم و آهن و خاک‌های قلیایی و فلزات قلیایی است. دیاتومیت مورد استفاده در صنعت (پس از تغلیظ) معمولاً بین 86 تا 94 درصد سیلیس دارد و آلومینیوم

آن حداقل 1/5 در صد و آهن آن حداقل 0/2 در صد می باشد. جدول شماره 1 ترکیب شیمیایی دیاتومیت های تجارتي را نشان می دهد.

در زیر میکروسکوپ آمورف بوده و در آزمایش اشعه ایکس منحنی نشان نمی دهد. سختی آن 4/5 تا 5 است که پس از تغلیظ به 5/5 تا 6 می رسد و وزن مخصوص آن 1/95 تا 2/3 می باشد.

منشاء و طرز تشکیل دیاتومیت : دیاتومت ها در حدود 300 نوع و بیش از 12 تا 16 هزار گونه می باشد. از نظر شکل زندگی به صورت کفهای برنگ قوس قرح در استخرها - رشته های ژلاتینی در میان گیاهان دریایی و در شکم گونه های بخصوص از بالنها و روی تخته یخهای شناور در اقیانوس و در چشمه های آب گرم و خصوصاً به صورت کانی های پلانکتونیک در دریاها

Diatomite

« جدول شماره ۱ ترکیب شیمیایی دیاتومیت های نوع طبیعی از مناطق مختلف دنیا »

Constituent	Lompoc, Calif.	Marvland Calvert Formation	Nevada	Iraho	Kenya Sngysambu	Japan Niigata Earth	Russia Kamyshlov Ural	Spain Albacete	Mexico Jalisco	Algeria (Primo Grate)
Silica (SiO ₂), %	89.70	79.55	86.00	89.82	84.50	86.0	79.92	88.00	91.20	58.40
Alumina (Al ₂ O ₃), %	3.72	8.18	5.27	1.92	3.06	5.8	6.58	0.62	3.20	1.66
Iron Oxide (Fe ₂ O ₃), %	1.09	2.62	2.12	0.44	1.86	1.6	3.56	0.20	0.70	1.55
Titanium oxide (TiO ₂), %	0.10	0.70	0.21	0.07	0.17	0.22	0.42	0.05	0.16	0.10
Phosphate (P ₂ O ₅), %	0.10	—	0.03	0.13	0.1	0.03	—	—	0.05	0.20
Lime (CaO), %	0.30	0.25	0.34	1.26	1.60	0.70	1.43	3.00	0.19	13.80
Magnesia (MgO), %	6.55	1.70	0.39	0.54	0.39	0.29	0.98	0.81	0.42	1.57
Sodium (Na ₂ O), %	0.31	1.31	0.24	1.03	1.19	0.48	0.65	0.50	0.13	0.96
Potassium (K ₂ O), %	0.41	—	0.29	0.72	0.91	0.53	0.72	0.39	0.24	0.50
Ignition loss, %	3.70	5.80	4.90	4.02	6.08	4.4	4.91	5.20	3.60	17.48*
Total	99.98	99.71	99.82	99.35	100.0	100.05	99.23	99.37	99.83	99.72

* Includes 13.9% CO₂.

« جدول شماره ۱ ترکیب شیمیایی دیاتومیت های نوع طبیعی از مناطق مختلف دنیا »

زندگی می کنند. برای رشد دیاتومت ها در یک ناحیه حداقل پنج شرط اساسی زیر لازم است.

1- وجود باسن های بزرگ و کم عمق (کمتر از 35 متر عمق) به طوری که نور کافی جهت فتوسنتز وجود

داشته باشد و علاوه بر دیاتومت های پلاژیک انواع بنتیک نیز بتوانند رشد کنند. مانند دریاچه های آب شیرین. علت

اینکه در بعضی جاها ضخامت زیادی از دیاتومیت دیده می شود (بیش از 100 متر) این است که در این دریاچه ها

هنگام رسوب گذاری فرونشینی نیز صورت می گیرد، بنابراین شرایط جهت ادامه فعالیت دیاتومتها ثابت می ماند.

دریاها بهترین محیط جهت رشد دیاتومتها پلاژیک هستند.

2- وجود مقدار زیاد سیلیس قابل حل در محیط رسوبی

3- وجود موادی نظیر اکسیژن - نیتروژن و فسفر

4- عدم وجود مواد سمی

5- به حداقل رسیدن رسوب گذاری مواد آواری

سرعت تکثیر دیاتومتها خیلی زیاد است بطوری که از یک دیاتومه در عرض 30 روز 100 میلیون دیاتومه حاصل می شود.

کانی های دیاتومه به مقدار فراوان در تمام ادوار زمین شناسی (از پرکامبرین تا عهد حاضر) زندگی می کرده اند و با

وجود تنها دیاتومیت هایی که در نهشته های جوان وجود دارند به علت مصون بودن از دگرگونی از نظر اقتصادی

جالب توجه اند. رسوبات دریایی دیاتومیت دار معمولاً در میوسن یافت می شوند در حالی که رسوبات آب شیرین

عموماً در اواخر پلیوسن و اوایل دوران چهارم دیده می شوند.

ارزیابی نهشته های دیاتومیتی : بهترین خصوصیات دیاتومیت رنگ و چگالی آن می باشد.

هرچند رنگ دیاتومیت روشن تر و چگالی آن کمتر باشد از نظر اقتصادی جالب توجه تر است. نرمی دیاتومیت نیز

یکی از فاکتورهای مهم است که سنگ هر قدر نرم تر باشد مطلوب تر است و همچنین رطوبت آن باید حداقل

باشد. هر چه رطوبت زیادتر باشد رنگ آن تیره تر می شود. ذخیره لایه دیاتومیت و درجه خلوص آن و همچنین

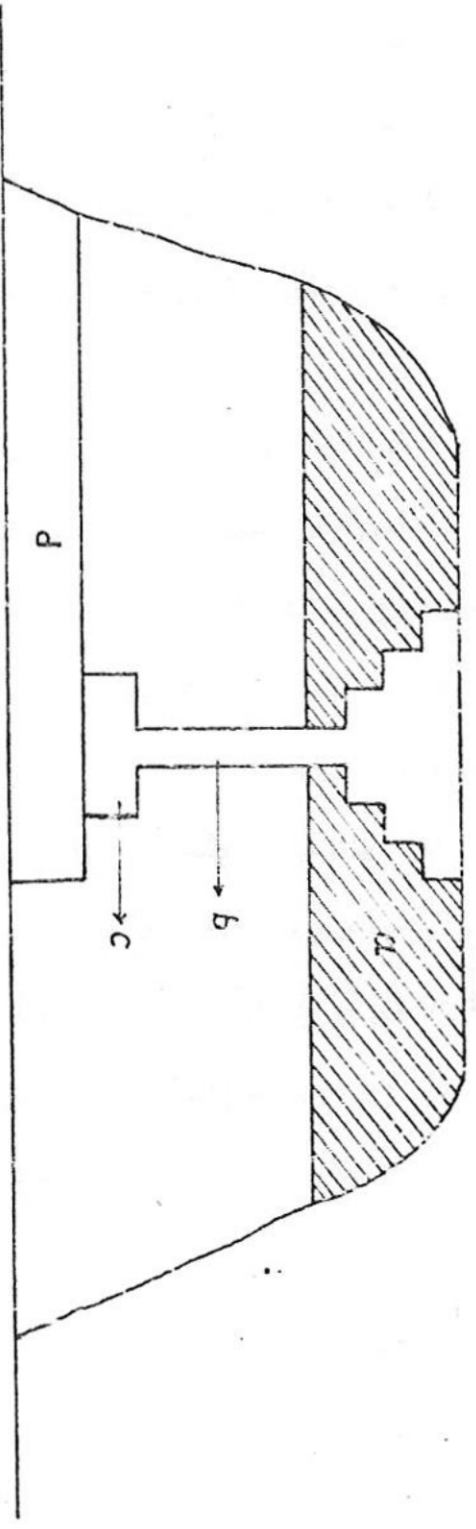
ضخامت لایه های بالایی آن نیز از فاکتورهای خیلی مهم در ارزیابی اقتصادی آنها می باشد. علاوه بر این بعضی

خصوصیات آزمایشگاهی نیز وجود دارد که در ارزیابی آن موثرند و عبارتند از جذب آب - میزان فیلتراسیون - PH - مقاومت - تخلخل. مقدار آهن و کلسیم و عناصر کمی آب.

روش استخراج: بهترین طریقه استخراج و به صرفه ترین آن به طریقه رو باز است که در آمریکا انجام می شود. در اروپا و آفریقا و آمریکای جنوبی و آسیا استخراج به طریقه زیر زمینی نیز انجام می پذیرد. در ایسلند مواد معدنی را از یک متر زیر سطح آب دریاچه استخراج می کنند. و بوسیله تلمه های به صورت خمیر مانند به کارخانه که در 3 کیلومتری محل استخراج است حمل می کند.

حالت لایه ها - ضخامت لایه ها و انتشار افقهای ناخالص موجود در آنها و ضخامت لایه های روی آنها تاثیر زیادی در روش استخراج دارد. استخراج زیر زمینی در لایه های افق و شیب کم ساده است.

در ناحیه Lompoc کالیفرنیا حدود 300 متر لایه دیاتومیتی را که در یک توپوگرافی بالایی واقع شده (شکل 1) بطریقه روباز استخراج و توسط تونلهایی عمودی به یک انبار ذخیره می ریزند در کف این انبار ذخیره دربی است که در زیر آن یک تونل افقی



د = تۆزلۈش

c = انبارخىزى

b = تۆزلۈش

d = دىئامېتىر

شەكلىنىش ۱

مخصوص کامیونهای حمل ماده معدنی است و مواد استخراجی را از این درب به کامیون ریخت و توسط کامیون به کارخانه حمل می کنند.

انواع دیاتومیت تجارتي: برحسب استفاده‌هایی که از دیاتومیت می شود یک سری اعمالی بر روی آن انجام می گیرد که برحسب این اعمال دیاتومیت را می توان به سه نوع تقسیم بندی کرد.

1- دیاتومیت نوع طبیعی: در این حالت ماده خام را خرد کرده (به اندازه خرد سنگ) و سپس ضمن آسیاب ذرات معلق دیاتومیت را از داخل گازهای گرم و از میان یک سری باد بزن- گرد باد و جدا کننده و یک اطاق مشک عبور می دهند و پودر حاصل نوع طبیعی است که جهت تصفیه به کار می رود. طی این عمل از 2 تن ماده خام 1 تن محصول به دست می آید.

2- دیاتومیت نوع کلسینه: در این حالت دیاتومیت نوع طبیعی را تا نزدیک به درجه ذوب در کوره های دوار حرارت داده و سپس با آسیاب کردن بیشتر دیاتومیت نوع کلسینه را به دست می آورند که از آن جهت تصفیه آب با جریان سریع استفاده می کنند.

3- دیاتومیت نوع فلوکسن کلسینه: در این نوع قبل از کلسینه کردن یک کمک ذوب به محصول اضافه می کنند (پودر بی کربنات دو سود) که در مصرف انواع بتونه بکار می رود.
موارد مصرف:

1- تصفیه: از دیر باز دیاتومیت جهت تصفیه یعنی جدا کردن مواد جامد معلق در مایعات مصرف می شده است. در سال 1973 مقدار 60 در صد کل دیاتومیت تولید شده در دنیا جهت تصفیه بکار رفته است.

جدول شماره ۲ خصوصیت وزنی بعضی ونه توت های تجاری، مورد مصرف در تصفیه

نوع ماده مورد تصفیه	میزان جزئی وزنی	چگالی	وزن مخصوص	PH	درصد پراکنندگی در ۱۰۰ متر	نسبت وزنی		ردیف	خصوصیت
						فوت کیمیک	سختی آب		
روغن نباتی	۴۰۰	۲۳۵	۲۱۰	۷	۱	۱۵/۹	۷	۷	فناوری
کوب سیب	۱۳۵	۱۷۰	۲۱۵	۷	-	۲۱	۸	۸	صورتی
شراب آلبو	۲۰۰	۲۵۵	۲۷۵	۷	۲	۱۷/۲	۸	۸	//
شکر	۳۰۰	۲۵۰	۲۱۵	۷	۴	۱۷/۹	۸	۸	//
پودری کندنه و توت	۵۰۰	۲۴۵	۲۱۴	۱۰	۵	۱۷/۲	۹	۹	سختی
آب سرد	۷۵۰	۲۵۰	۲۱۴	۱۰	۸	۱۶/۹	۹/۵	۹/۵	//
آب های صنعتی	۹۰۰	۲۴۰	۲۱۳	۱۰	۹	۱۷/۲	۹/۵	۹/۵	//
ملفله آب صنعتی	۱۳۵	۲۴۵	۲۱۴	۱۰	۹	۱۷/۶	۱۲	۱۲	//
استخرهای	۲۱۶۰	۲۴۰	۲۳۰	۱۰	۱۲	۱۸	۱۲	۱۲	//
ملفله داره	۳۳۸۰	۲۴۰	۲۱۴	۸	۲۰	۲۱	۱۸/۱	۱۸/۱	//
آب صنعتی	۷۵۰۰	۲۴۰	۲۳۰	۱۰	۵۰	۲۰	۱۸/۵	۱۸/۵	//

موارد استعمال دیاتومیت در تصفیه عبارتند از: تصفیه مواد غیر محلول که به صورت خشک تصفیه می شوند. تصفیه مواد دارویی تصفیه مشروبات - تصفیه آنتی بیوتیک ها - تصفیه آبهای صنعتی (استخرهای شنا - کارخانه ها و.....). تصفیه آب میوه ها - تصفیه روغن جامد - تصفیه سوخت جت - تصفیه مواد شیمیایی آلی و غیر آلی. جدول شماره 2 خصوصیات فیزیکی بعضی از دیاتومی نهایی را که جهت تصفیه بکار می روند نشان می دهد.

2- بتونه: دومین مصرف عمده دیاتومیت استفاده از آن بعنوان بتونه اساسی است. (یعنی اینکه دیاتومیت به صورت یک ترکیب ارزشمند در فرمول ماده حاصل بکار می رود.)

در سال 1973 حدود 20 درصد کل دیاتومیت تولید شده جهت مصرف بتونه بکار رفته است. دیاتومیت بعنوان بتونه اساسی در جاذب الرطوبه ها - در رنگ کروماتوگرافی - کاتالیزورها و ساینده های ملایم مورد استفاده قرار می گیرد. جدول شماره 3 خصوصیات فیزیکی دیاتومیتهای مورد استفاده جهت بتونه های مختلف را نشان می دهد.

3- موارد متفرقه: علاوه بر موارد فوق از دیاتومیت بعنوان ترکیب با مواد احتراقی کبریت جهت کنترل شعله آن و ترکیب با مواد احتراقی سیم جوشکاری - در ترکیب با صفحات جدا کننده باطری - اضافه کردن به سیمان پوزولان و کانکریت جهت بالا بردن مقاومت آنها. در ترکیب ظروف استیلن - در ترکیب گل حفاری - ترکیب با غذای حیوانات استفاده می کنند. در سال 1973 حدود 20 درصد کل دیاتومیت تولید شده به مصرف کارهای فوق رسیده است.

حدود شماره ۳ - مشخصات عمده بعضی نوره های تعاقب

موارد استعمال	کاغذ		رنگ		سمباده			شامل لوازم		ملاحظات		
	سندلیش تو	تولید	ارزادین شونک	بایر رنگ	صنعت فرمای	صنعت وشمیل	تربیت وشمیل	دوربین همسرم	رکس تو	جلی نیل	لاستیک	نوع مصرف
	celite 305	celite 305	celite 291	celite 299	سرم نرغ	جلی نرغ	celite 305	celite 305	celite 305	celite 305	celite 270	مقادیر
آب آزاد لیزر فورت مکتب	۷	۷,۲	۸	۷,۲	۷,۱	۸,۷	۵,۷	۷,۲	۷,۹	۸,۸	۸,۶	ملاحظات
جکالی نوره مرطوب	۲۰	۲۲,۵	۲۰	۱۹	۲۲	۲۶	۱۱	۲۲,۵	۱۹,۲	۲۰,۸	۲۴	ملاحظات
درصد رطوبت موجود	۴	۳	۵	۶	۴,۱	۷,۱	۶,۵	۴	۳,۳	۶,۱	۶,۳	ملاحظات
درصد آب نمونه ۱۵۵ پیش	-	۶,۱	-	-	-	۵,۶	-	۶,۱	۶,۱	-	۶,۱	ملاحظات
درصد آب نمونه ۳۳۵ پیش	۸	۶,۴	۱,۲	-	۶,۳	۶,۱	۱۹,۶	۶,۴	۳	-	۶,۷	ملاحظات
جدایت روشن (درصد آب)	۲۱۰	۱۸۰	۱۴۵	۱۶۰	۱۹۰	۱۲۰	۱۸۵	۱۸۰	۱۹۰	۱۶۰	۱۵۰	ملاحظات
رنگ	ناگسری	ناگسری	سفید	سفید	ناگسری	سفید	سفید	ناگسری	ناگسری	سفید	صورت	ملاحظات
شناخت - اش	۶۵	۶۳	۸۸	۸۹	۶۴	۹۱	۸۶	۶۳	۵۹	۹۰	۶۰	ملاحظات
Hayman	-	-	۱	۴	۴	۳	-	-	-	۵	-	ملاحظات
shoen	-	-	-	۱۲	۵۰	۵۰	-	-	-	۳۰	-	ملاحظات
وزن مصرف	۲	۲	۲,۴	۲,۴	۲	۲,۲	۲,۳	۲	۲	۲,۴	۲,۲	ملاحظات
پی	۶,۶	۶,۲	۸,۷	۹,۵	۶,۵	۹,۲	۸,۹	۶,۲	۷,۱	۹,۸	۶,۵	ملاحظات
مقاومت (م)	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۳۰۰۰	-۷۴۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰	۹۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۵۰۰	۳۰۰۰	ملاحظات
ضریب شکست	۱,۴۲	۱,۴۲	۱,۴۸	۱,۴۸	۱,۴۲	۱,۴۸	۱,۴۸	۱,۴۲	۱,۴۲	۱,۴۸	۱,۴۴	ملاحظات
بعضی اجزای کاغذ عمل میکند	۲۰-۳۰	۲۰-۳۰	۶۷-۳۰	۶۲-۳۰	۲۰-۳۰	۶۷-۳۰	۶۷-۳۰	۲۰-۳۰	۲۰-۳۰	۶۷-۳۰	۴-۶	ملاحظات
تخلخل بصورت	۶۵-۸۵	۶۵, ۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	۶۵-۸۵	ملاحظات
تغییرات اندازه ذرات	۸-۱	۸-۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ملاحظات
سایزگی توسط آهن (Hg)	۴۴۰	۱۲۰	۸۵۰	۴۹۵	۱۴۰	۳۷۵	۱۹۰۰	۱۷۰	۴۱۰	۳۹۰	۴۰۰	ملاحظات

تمام کارها در این کارخانه انجام میگیرد (celite 1)

" دیاتومیت‌های جنوب اردبیل "

موقعیت منطقه مورد مطالعه:

ناحیه‌ای است به وسعت حدود 260 کیلو متر در جنوب اردبیل و شرق بخش سرعین.

زمین‌شناسی ناحیه:

ناحیه مورد مطالعه شامل یک سری رسوبات کولابی و ولکانیکی است که بطور دگرشیب بر روی ولکانیت‌های پرفیراندزیتی ائوسن می‌انی و بالایی (نقشه 1:250000 اردبیل - آستارا) قرار گرفته‌اند. از نظر لیتولوژی این سنگها را می‌توان به سه قسمت تقسیم کرد که از پایین به بالا عبارتند از:

1- رسوبات Ngl: شامل تناوبی از سیلیسون - مارون‌های قرمز و قهوه‌ای - ماسه‌سنگ همراه با لایه‌های ژپس که ضخامت لایه‌های ژپس بعضاً تا 1 متر نیز می‌رسد. بطرف بالا چند لایه نازک آهک آب شیرین نیز در آنها دیده می‌شود. این قسمت قدیمی‌ترین رسوبات نئوژن در منطقه مورد مطالعه است و شاید بتوان آنها را با رسوبات قرمز بالایی ناحیه قم مقایسه کرد. این رسوبات شدیداً چین خورده‌اند بطوری که شیب لایه‌ها در آنها تا 70 درجه نیز می‌رسد.

2- ولکانیت‌های Ngv: که از سنگهای ولکانیکی با ترکیب تراکیتی با تراکی - اندزیتی تشکیل یافته و بطور دگرشیب زاویه‌دار بر روی رسوبات Ngl قرار گرفته‌است. این دگرشیبی را در اطراف دهکده اوچغار به خوبی می‌توان دید.

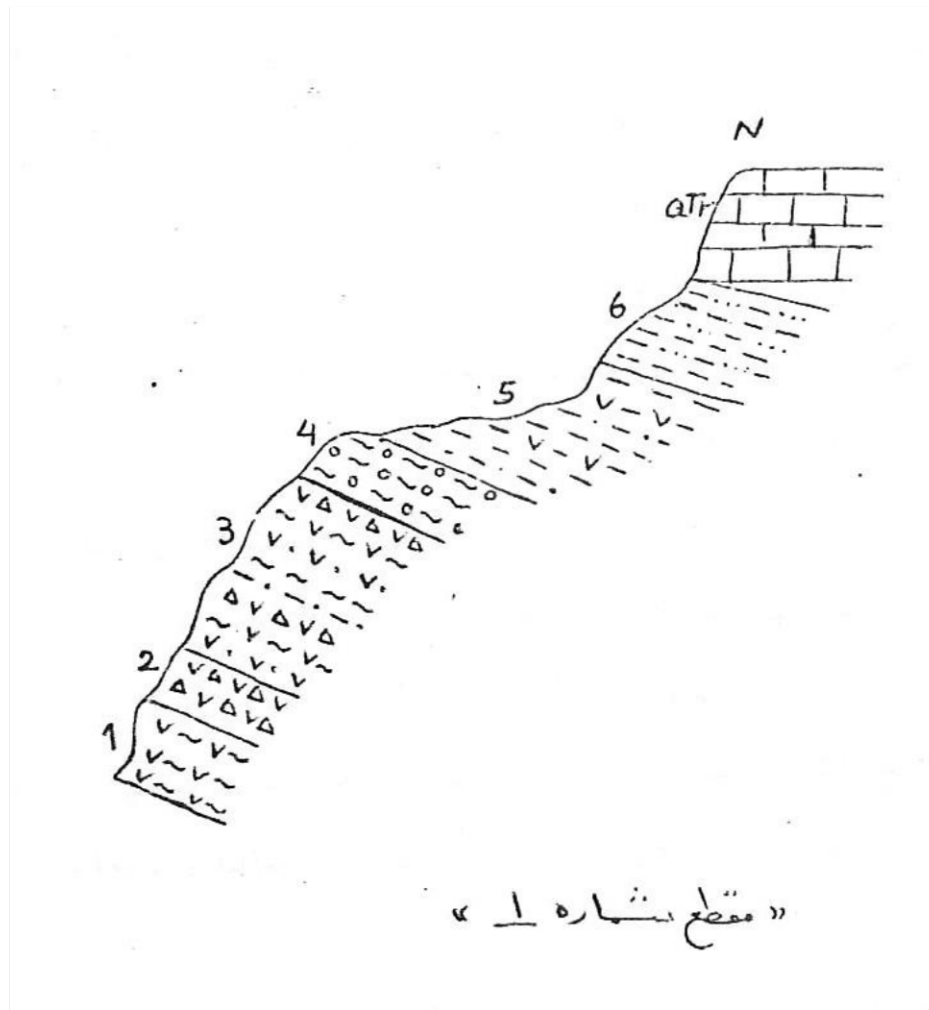
3- واحد Ng2: این قسمت شامل یک سری سنگهای رسوبی و ولکانیکی است که منطقه وسیعی را در بر گرفته و ادامه آن تا چهار گوشهای می‌انه بندر انزلی نیز قابل تعقیب است. در غرب جاده اردبیل سراب این رسوبات توسط پیرو کلانستیک سبلان و - آهکهای آب شیرین دوران چهارم بطور دگر شیب پوشیده می‌شود و در شرق توسط یک سری ماسه‌سنگ مارن و کنگلومرا (Ng3 نقشه اردبیل - آستارا) بطور هم شیب پوشیده می‌شوند.

رنگ این رسوبات روشن و با شیب کم (حدود 5 تا 10 درجه) بطور دگر شیب بر روی رسوبات Ng 1 و یا بطور هم شیب بر روی ولکانیتهای Ngv قرار گرفته‌اند. سطح فرسایشی آنها نرم و پوشش خاکی بر روی آنها زیاد است. این رسوبات از پایین به بالا شامل یک سری توف حاوی قطعات انفجاری (لاپیلی) و پومس متناوب با برشهای پومسی کریستوبالیت، دیاتومیت (خاک‌های دیاتومه دار)، آهک شیرین، رسهای ماسه‌ای و دیاتومه دار می‌باشند که ضخامت توف بین 1 تا 10 متر است. ضخامت لایه‌های پومسی در شرق دهکده وین و جنوب دهکده سدر آباد به بیش از 10 متر نیز می‌رسد. که از نظر اقتصادی (جهت استفاده در آجرهای سبک و مقاوم و سیمان پوزولان قابل مطالعه‌اند. یک نمونه از این پومس‌ها جهت تجزیه شیمیایی داده شد (79.R.B.167) که حدود 70 درصد سیلیس را نشان می‌دهد (جدول شماره 4). این پومس در بعضی جاها حالت پرلیتیک نیز نشان می‌دهد. لایه‌های دیاتومه دار در پایین ضخامت کم داشته

(0 تا 20 سانتی متر) و بطور متناوب با توف‌ها و پومسها دیده می‌شوند ولی در کل دو لایه دیاتومیتی که بیش از 1 متر ضخامت دارند بطرف بالا در آنها دیده می‌شود. لایه‌زیری ضخامتش از دو متر تجاوز نمی‌کند ولی لایه بالایی که شاید بتوان گفت بالاترین قسمت Ng2 است و در زیر آهک‌های آب شیرین (Q_r^T) و رسوبات Ng3 قرار گرفته است ضخامتش از 3 متر تا 10 متر و شاید بیشتر متغییر است و شیب آن از صفر تا 5 درجه می‌باشد. در داخل لایه‌های دیاتومه دار آثار ماهی نیز دیده می‌شود که با توجه به شباهتی که از نظر لیتولوژی و وجود آثار ماهی بین Ng2 با رسوبات ماهی دار اطراف تبریز دارد سن رسوبات Ng2 را می‌توان به پونسین نسبت داد. در حالی که چند نمونه رسوبات دیاتومیتی از اطراف تبریز را که آقای منوچهر پدرامی جهت مطالعه به کشور شوروی فرستاده بودند، از روی انواع دیاتومه آنها را معادل رسوبات آبشرون (اواخر پلیوسن - اوائل کواترنر) تشخیص داده‌اند. به هر حال به عقیده نگارندگان سن اواخر پلیوسن جهت رسوبات Ng2 جنوب اردبیل قابل قبول تر به نظر می‌رسد. نقشه شماره 1 زمین‌شناسی ناحیه مورد مطالعه و گسترش دیاتومیتها را نشان می‌دهد. بر اساس مطالعات میکروسکوپی و وفور دیاتومه‌هایی از انواع *Thalassiosira aff.* و *Coronifera* و *Grammatofera*

oceanica و Chaetoceros sp. محیط رسوبی زمان تشکیل دیاتومه‌ها را می‌توان یک باسن رسوبی با آب

لب شور دانست (دریاچه لب شور).



مطالعات اکتشافی دیاتومیت‌ها :

جهت شناسایی اولیه از دیاتومیت‌های موجود در رسوبات Ng2 سه مقطع انتخاب و نمونه برداری شد

که موقعیت آنها در نقشه زمین‌شناسی ناحیه مورد مطالعه نشان داده شده است. این مقاطع به ترتیب زیراند:

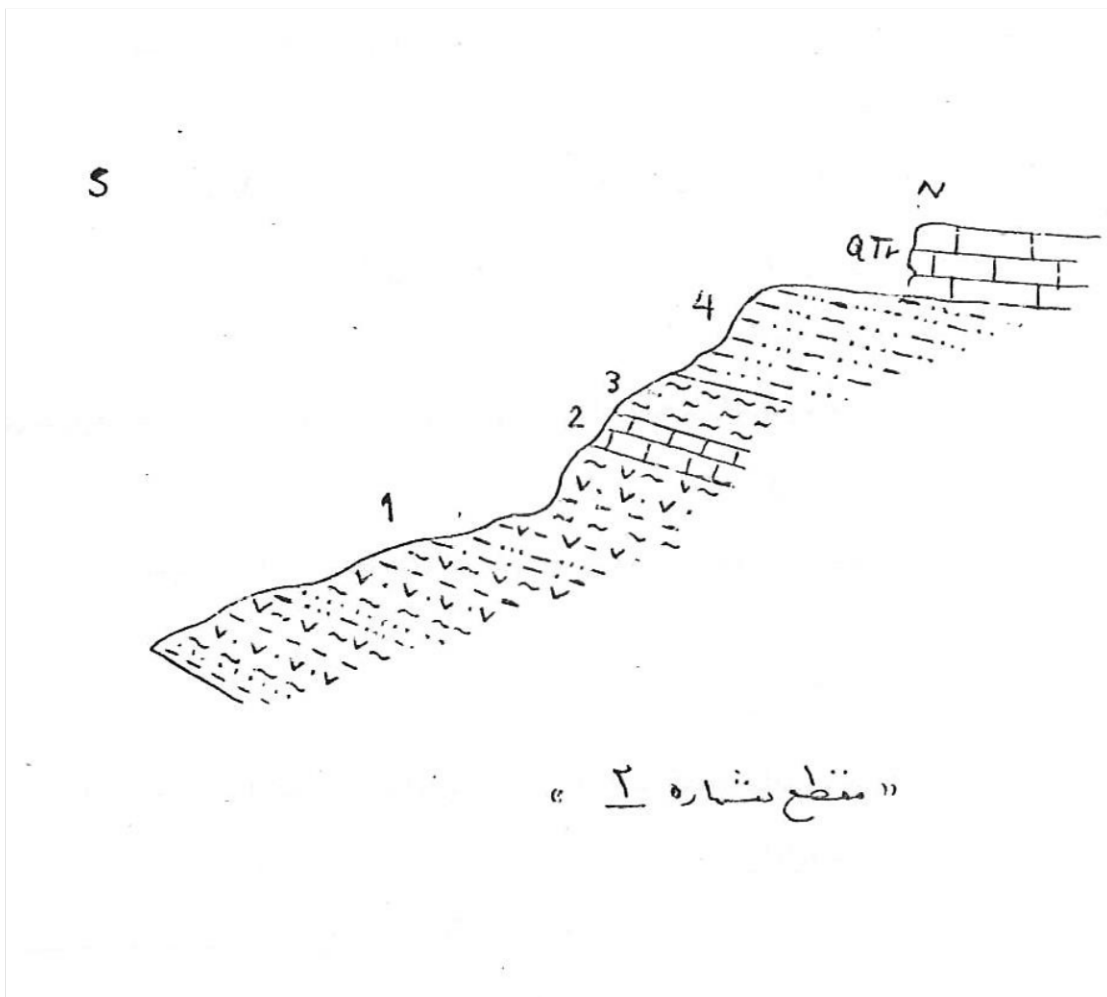
الف - (مقطع شماره 1)

این مقطع در جنوب دهکده قشلاق قاسملو مطالعه شد و از پایین به بالا به صورت زیر می‌باشد (شکل شماره 2).

1- حدود یک متر لایه سفید رنگ مایل به گلی توف شیشه‌ای پرلیتیک که در زیر میکروسکوپ بعضاً بافت

پرلیتیک نشان می‌دهد.

- 2- حدود یک متر لایه سفید رنگ پومسی نرم و سست سبک وزن
- 3- شیشه ولکانیکی اسید که در زیر میکروسکوپ بعضاً حالت پومسی نشان می دهد.
- 4- سنگ سیلیسی از نوع کربستوبالیت که آلیتیک نیز می باشد (به ضخامت 50 تا 80 سانتی متر)
- 5- حدود 10 متر رسهای سیلیسی و آهکی دیاتومه دار با دیاتومه خیلی کم (حدود 10 درصد سنگ)
- 6- 3 متر سنگ دیاتومیتی شامل تناوب سخت و نرم حاوی بیش از 40 درصد پوسته سیلیسی دیاتومه ها



در پایین زیاد (حدود 20 درصد) ولی در بالا تا 28 درصد می رسد. یک نمونه از واحد شماره 6 این مقطع (واحد دیاتومیتی) جهت تجزیه شیمیایی داده شد که حدود 60 درصد سیلیس نشان می دهد (نمونه شماره 79=R.B164 جدول شماره 4)

در زیر میکروسکوپ دو نمونه از این مقطع مطالعه شد که سنگ حاوی حدود 40 در صد دیاتومه و 40 در صد رُمس و مواد آریلی - 20 در صد پومیس و شیشه ولکانیکی است:

ب- (مقطع شماره 2)

این مقطع در شمال دهکده آق گلین مطالعه شد و از پایین به بالا به صورت زیر می باشد. (شکل شماره 3).

1- تناوب توف پومس دار - پومس برشی - باندهای نازک دیاتومیت و رس به ضخامت 20 متر.

2- آهک آب شیرین به ضخامت 2 متر.

3- کریستوبالیت به رنگ سبز مایل به زرد و خاکستری به ضخامت 3 متر. در زیر میکروسکوپ دیاتومه فراوان (حدود 20 در صد) در آن دیده می شود.

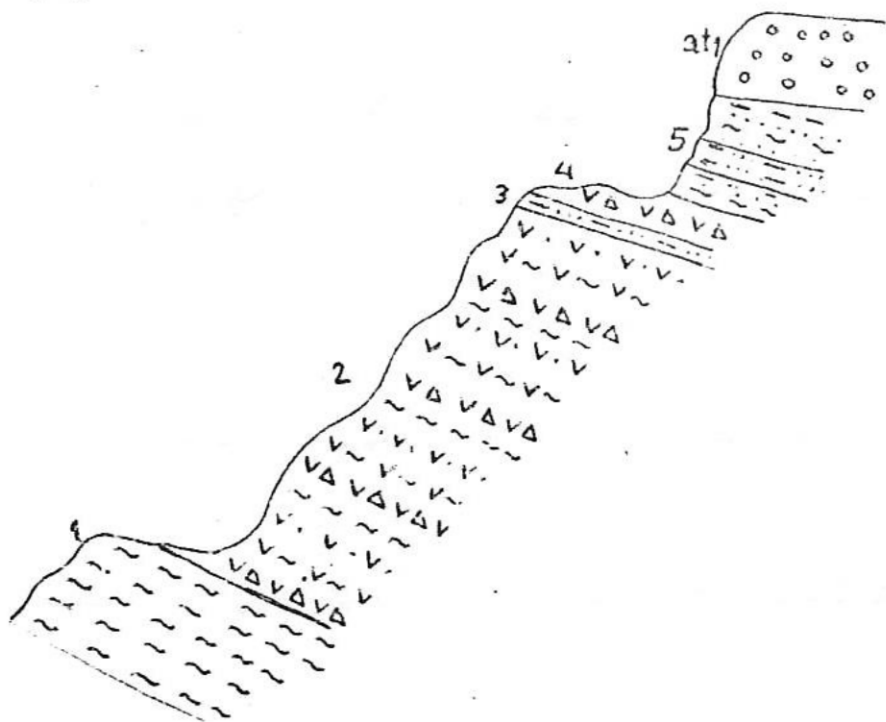
4- حدود 10 تا 15 در متر دیاتومیت به رنگ سفید و زرد مایل به سبز و به صورت تناوب لایه های سفت و

نرم. در زیر میکروسکوپ بین 40 تا 60 در صد سنگ از پوسته دیاتومه است و بقیه آن مواد رسی و قطعات ولکانیکی است.

این رسوبات با شیب حدود 5 درجه بطور دگرشیب زیر آهک های آب شیرین دوران چهارم قرار می گیرند.

NE

SW



« ۳ شاره »

Lab. no.	Field no.	% SiO ₂
Sa-284	79 R.B. 164	59.90
285	" " 166	79.62
286	" " 168	67.36
287	" " 167	67.56
288	" " 169	59.83

جدول شماره ۳

از واحد شماره 4 این سری که ضخیم‌ترین لایه دیاتومیتی است که در منطقه دیده می‌شود (یک نمونه جهت تجزیه شیمیایی داده شد که جواب حدود 67/5 در صد سیلیس را نشان می‌دهد) (نمونه شماره 70.R.B.166 جدول شماره 4).

ج - مقطع شماره 3

این مقطع در جنوب دهکده سدر آباد مطالعه شد و از پایین به بالا به صورت زیر است (شکل شماره 4).

- 1- حدود 10 متر کریستوبالیت خاکستری رنگ که در زیر میکروسکوپ براتی از دیاتومه نشان می‌دهد.
- 2- تناوب لاپیلی توف - توف پومس دار و برش پومسی به ضخامت حدود 100 متر.
- 3- یک لایه دیاتومیتی به رنگ زرد مایل به سبز و پودر مانند به ضخامت حدود 2 متر که در زیر میکروسکوپ حدود 50 در صد آن دیاتومه و بقیه آن رسی و مواد پومسی و شیشه‌ای است.
- 4- یک لایه 5 متری پومس برشی که تمام اجزاء آن پومس می‌باشد.
- 5- تناوب رس و توف و خاکستر که در بین آنها یک باند 2 متری دیاتومیت دیده می‌شود. در زیر میکروسکوپ بیش از 50 در صد آن دیاتومه و بقیه آن مواد رسی است. پومس و شیشه نیز در آن دیده می‌شود. یک نمونه از آن جهت تجزیه شیمیایی داده شد که جواب آن حدود 60 در صد سیلیس می‌باشد (نمونه شماره 79.R.B.169 جدول شماره 4).

بررسی اقتصادی : با توجه به کار بردهای متنوع دیاتومیت در صنعت و همچنین در حد متعارف بودن در صد سیلیس دیاتومیت‌های جنوب اردبیل (در صد سیلیس دیاتومیت‌های جنوب اردبیل بطور متوسط حدود 60 در صد است در حالی که در صد سیلیس دیاتومیت‌های الجزایر که اکنون از آنها بهره‌برداری و صادر نیز می‌شوند حدود 59 در صد می‌باشد) و همچنین تنوع در انواع دیاتومه آنها (هم نوع گرد و هم نوع طنابی و هم کلنی) که استفاده از آنها جهت مصارف گوناگون را آسان می‌سازد. بعلاوه گسترش زیاد لایه‌های دیاتومیتی در منطقه آذربایجان (از جنوب اردبیل تا اطراف تبریز) و تقریباً کنواخت بودن ناخالصی‌های موجود در آنها (رس و شیشه) و نزدیک بودن به جاده‌های درجه یک و شهرهای بزرگ نکات مثبتی است در جهت اکتشاف و بهره‌برداری دیاتومیت‌های جنوب

اردبیل. از نکات منفی یکی دیده شدن ضخامت زیاد و یکنواخت دیاتومیت و دیگری وجود لایه‌های 10 تا 15 متری آهک آب شیرین در بالای آنها در بعضی قسمت‌هاست (به‌خصوص در مقطع شماره 2 که ضخمت‌ترین لایه دیاتومیت را دارا می‌باشد).

پیشنهادات: با توجه به موارد فوق الذکر پیشنهاد می‌شود که:

- 1- اکیپی جهت اکتشافات اولیه به منطقه فرستاده و طی مدت معین تمام نواحی واحد این رسوبات را بررسی نماید.
- 2- در صورت یافتن ذخیره‌های مناسب نقشه برداری و تهیه نقشه‌های دقیق و تعیین ذخیره از آنها به عمل آید و هم‌زمان با آن مطالعات آزمایشگاهی (میکروسکوپ تجزیه شیمیایی - تغلیظ) بر روی آنها انجام پذیرد.
- 3- در صورت لزوم ارتباط و کسب اطلاعات تکنولوژی از کشورهای نظیر الجزایر که سوابق زیادی در این زمینه دارند مفید به نظر می‌رسد.