

## ویژگیها و نحوه تشکیل آبرفتهای قابل کاربرد در صنعت سیمان مطالعه موردی،

## منطقه پقری شمال شرق اصفهان

علیخان نصر اصفهانی<sup>۱</sup>، رحمت اله پرهیزکار<sup>۲</sup>

## چکیده

آبرفتهای نهشته شده در منطقه پقری (شمال شرق اصفهان) در محدوده ای به وسعت ۲۴۰ کیلومتر مربع گسترده شده است. این آبرفتها با توجه به نوع سنگ منشاء (آذرین، دولومیت، آهک) در محیط مخروط افکنه ای از نوع گرم خشک نهشته شده و ویژگی خاص را به خود اختصاص داده اند که بخشی از آنها را قابل کاربرد در صنعت تولید سیمان نموده است. آبرفتهای منطقه مورد مطالعه براساس فراوانی نوع دانه بر مبنای جنس (ترکیب) منطقه به ۶ ایالت آبرفتی تقسیم بندی شد. ایالت ۱ (آهکی)، ایالت ۲ (آذرین - دولومیتی)، ایالت ۳ (دولومیتی - آهکی)، ایالت ۴ (دولومیتی)، ایالت ۵ (آهکی - ماسه سنگی) و ۶ (آهکی) که دو ایالت ۵ و ۶ واقع در اطراف کوه خارنفس به علت درصد بالای دانه های آهکی و ویژگی خاص (تغییر اندازه دانه ها با یگ آهنگ ثابت در طول مخروط افکنه و در نتیجه ثابت ماندن ترکیب کلی شیمیائی آبرفتها) و وجود مقدار مناسب سیلیس و اکسیدهای مورد نیاز در تولید سیمان باتوجه به مطالعاتی که در زمینه ترکیبات سیمان انجام شده بود در طرح اولیه مناسب برای تولید سیمان تشخیص داده شد.

## مقدمه

حرکت به سوی صنعتی شدن نیاز به گسترش زیرساختهای اقتصادی مانند سدها، پل ها، کارخانه های صنعتی و سازه های شهری دارد. یکی از مواد مهمی که در احداث این زیر ساختها بکار می رود سیمان است. پس ظرفیت بالای تولید سیمان می تواند کمک شایانی در سرعت بخشی به گسترش سازه های اقتصادی و شهری نموده، حرکت به سوی صنعتی شدن را تسریع نماید. تولید سیمان مرغوب مستلزم ماده اولیه ای سهل الوصول با ذخیره بسیار مناسب (حد اقل ۵۰ سال) و ترکیب شیمیائی نزدیک به سیمان است. در این مقاله روشی تحقیقی به صورت مطالعه موردی در منطقه پقری (شمال شرق اصفهان) ارائه شده است تا ضمن معرفی ویژگیهای این منطقه از نظر محیط رسوبی سنگ منشاء آبرفتها، توالی طبقات، ژئومورفولوژی، تکنونیک فعال از آن بعنوان الگو برای مناطق دیگر استفاده کرده صاحبان صنعت سیمان بتوانند مناطقی را جهت احداث کارخانه های تولید سیمان انتخاب کنند که: دارای شرایط ذیل باشد.

الف: بهترین ماده اولیه را از نظر ترکیب کلی شیمیائی در خود جای داده باشد

ب: بیشترین ذخیره معدنی را دارا باشد

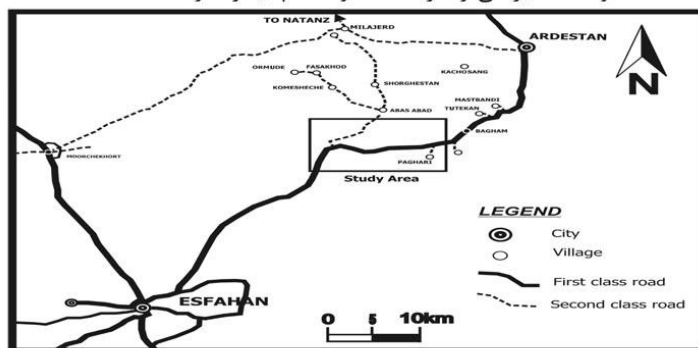
ج: کم هزینه ترین ماده اولیه (از نظر آماده سازی) را دارا باشد

<sup>۱</sup> - استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، rpar@isfedu.org

<sup>۲</sup> - دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

## موقعیت جغرافیائی :

منطقه مورد مطالعه در ۴۵ کیلومتری اردستان و در امتداد جاده اصفهان به اردستان در جغرافیائی ۵۲-۰۰-۰۰ تا ۵۲-۱۶-۱۰ و عرض جغرافیائی ۳۳ تا ۳۵-۹-۳۳ واقع شده است (شکل ۱). منطقه از سه طرف توسط کوه های نسبتا بلند (حداکثر ارتفاع ۲۵۰۰ متر) احاطه می گردد. در شرق این ناحیه تشکیلات ارومیه - دختر قرار دارد که توسط گسل قم- زفره (باجهت شمال غربی - جنوب شرقی) از رسوبات آهکی، دولومیتی و شیلی مزوزوئیک جدا می شود. دربخش مرکزی ناحیه گسل فرعی عباس آباد که تقریبا به موازات گسل قم، زفره امتداد دارد، کشیده شده است (رادفر ۱۳۷۶). گسلهای فوق الذکر و گسلهای فرعی موجب جابجائی و شکستگی در ناحیه شده و شرایطی بهتر برای تاثیر هوازگی فیزیکی و شیمیائی را فراهم آورده و در نهایت موجب انباشت حجم عظیمی از رسوبات آبرفتی در منطقه شده و دشت آبرفتی را در دامنه کوه ها پدیدار نموده اند.



شکل ۱ موقعیت جغرافیائی ناحیه بقری و محدوده مورد مطالعه وراه های قابل دسترسی

## زمین شناسی عمومی منطقه

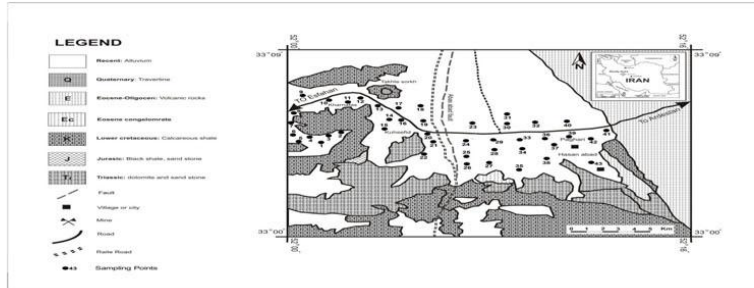
منطقه زفره، چاه ریشه تا روستای دیزلو به دلیل وضعیت چینه شناسی و تکتونیکی خاصی که دارند و همچنین وجود تشکیلات آتشفشانی ارومیه- دختر، همواره مورد توجه چینه شناسان بوده و مطالعات زیادی در این منطقه و ناحیه بقری که در این مجموعه قرار می گیرد، صورت پذیرفته است. در ناحیه مورد مطالعه رسوبات مربوط به تریاس میانی و بالائی، ژوراسیک پائین (لیاس) و کرتاسه پائین بعنوان نهشته های رسوبی مزوزوئیک و سنگهای آتشفشانی ائوسن و بخش کوچکی از رسوبات دریائی الیگو میوسن، بعنوان آثار برجای مانده از سنوزوئیک مشاهده می شوند (رادفر ۱۳۷۶).

## نتایج تحقیق

## بررسی اولیه

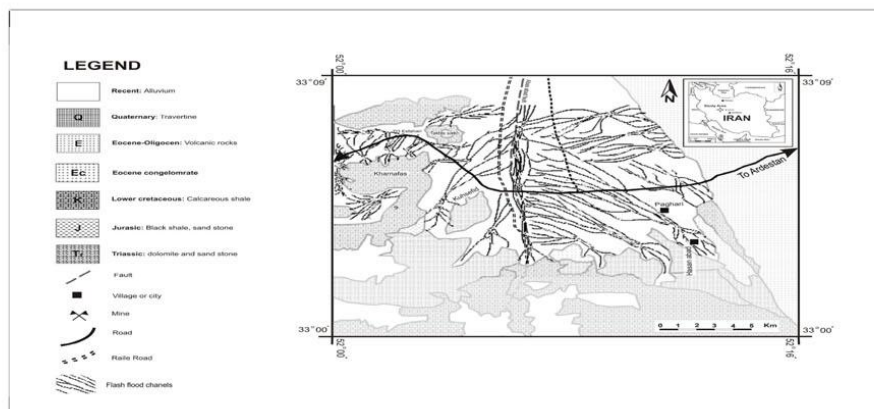
برای حقیق در طول ۲۴ کیلومتر (از ۴ کیلومتری روستای پیناوند (به طرف اردستان) تا گردنه بقم) تعداد ۱۸۰ نمونه به طور سیستماتیک برداشت شد (شکل ۲). دانه توسط الکهای استاندارد ASTM الک شده درصد وزنی هر رده از دانه ها مشخص شد. جهت تعیین نوع دانه ها (جنس) از

روی سرند شماره ۶۰. ذرات با قطر ۱/۲۵ میلیمتر پس از آماده سازی جهت تهیه مقطع به کارگاه ارسال گردید.



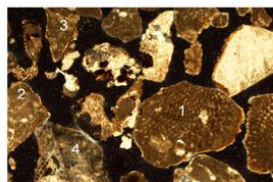
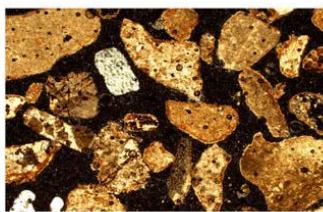
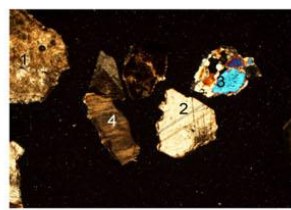
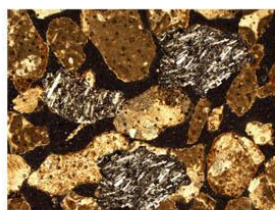
شکل ۲ محل‌های نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه

در این مرحله ۱۸۰ مقطع نازک آماده شد (شکل ۱-۴ الی ۵-۴). جهت شناسایی آهک از دولومیت مقاطع با ماده آلیزارین رنگ آمیزی شدند. در هر مقطع تعداد کل دانه ها سپس تعداد دانه های آهکی، دولومیتی، ماسه ای وسیلیسی، کنگلومرانی و آذرین شمارش شده درصد فراوانی هر دانه مشخص شد است. با توجه به یافته هائی که از مطالعه منطقه طی شرح کلیه نقاط نمونه برداری از نظر اندازه دانه ها، ترتیب دانه بندی (Graded Bdding) وارتباط لایه ها (Cross Bedding) و نحوه توزیع دانه ها در مجموعه آبرفتها مشخص می شود که، این آبرفتها توسط جریانهای موقت سیلابی تشکیل شده و از نظر شکلی همگی مخروط افکنه هستند (شکل ۳).



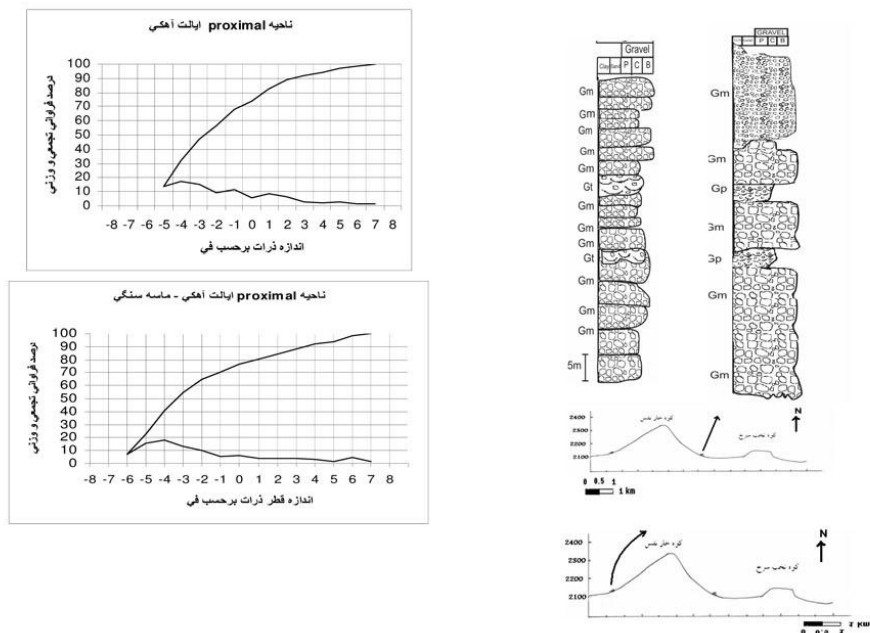
شکل ۳ موقعیت مخروط افکنه ها و مسیر جریان نهای سیلابی

مجموع کل مساحت آبرفتها در حدود ۱۹۲ کیلومتر مربع است. پس مخروط افکنه های این منطقه ، جزء مخروط افکنه های عادی محسوب میشوند. قطعه های بزرگ در این آبرفتها فراوان است (شکل ۴). با توجه به این شواهد و تعاریفی که از انواع آبرفتهای صورت پذیرفته (پتی جان ۱۹۷۵)، این آبرفتها در دسته آبرفتهای دانه درشت قطعه افزون (Clast Supported) و فاسیس Gm قرار می گیرند (شکل ۴-۶).



- |  |                     |                          |
|--|---------------------|--------------------------|
| ۲-مقطع نازک ایالت                      | ۳-مقطع نازک ایالت   | ۵-آبرفت قطعه افزون ایالت |
| ۴- مقطع نازک ایالت                     | ۵-مقطع نازک ایالت   | ۱- مقطع نازک ایالت       |
| ۸-درصدفرانی تجمعی و                    | ۹- مقطع عمودی ایالت | ۱۰- مقطع عمودی ایالت     |
| ۷-درصدفرانی تجمعی و وزنی دانه ها ایالت |                     | ۶- وزنی دانه ها ایالت    |

شکل ۴ مقاطع نازک و مقطع عمودی و منحنی درصد فراوایی وزنی دانه ها در ایالت ۶ و



### تعیین ایالت های آبرفتی

براساس فراوانی دانه ها (بیش از ۶۰٪) می توان آبرفتهای منطقه پقری را در ۶ دسته طبقه بندی کرد. ۱- آذرین ۲- آذرین- دولومیتی ۳- دولومیتی- آهکی ۴- دولومیتی- آهکی- ماسه سنگی ۵- آهکی. این دسته ها شاخص بخشی از آبرفتهای منطقه و متوالی هستند. در واقع هر دسته را می توان به یک ایالت آبرفتی منتصب کرد (شکل ۵). میانگین فراوانی دانه ها در هر ایالت در جدول شماره ۱ ذکر گردیده است

جدول ۱ میانگین دانه ها در ایالات رسوبی

ایالت	نام رده دانه	جنس	آهکی	سیلیسی	دولومیتی	کنگلومرانی	آذرینی
۱	ایالت آذرینی		۷	۱۵	۴	۱۰	۶۴
۲	ایالت آذرینی- دولومیتی		۱۸	۱۴	۲۲	۷	۳۹
۳	ایالت دولومیتی- آهکی		۳۴	۱۲	۴۵	۹	----
۴	ایالت دولومیتی		۲۵	۷	۶۳	۵	----
۵	ایالت آهکی ماسه سنگی		۶۶	۹	۱۰	۱۵	----
۶	ایالت آهکی		۸۵	۸	۳	۵	-----

آهکی = بلورهای کربنات کلسیم + پوسته های فسیلی و فرامینیفرها ،  
سیلیسی = بلورهای کوارتز و ماسه های سیلیسی  
دولومیتی = کربنات منیزیم + کربنات کلسیم  
کنگلمراتی = دانه های آهکی ، ماسه ای ، دولومیتی  
چون دید کلی این تحقیق بر شناسائی ویژگیهای رسوبی برای تولید سیمان استوار است،  
همچنان که در فصل ۳ به آن اشاره شد ترکیب کلی شیمیائی آبرفتها و تغییر اندازه دانه در جهت ثبوت  
ترکیب شیمیائی بیشتر مد نظر قرار می گیرد.