



گزارش مقدماتی بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی توفان گرد و غبار، فروردین ۱۴۰۱

مجری طرح:

رضا شهبازی

ناظر پروژه:

مرتضی شیخ

تهیه کننده:

ناهید احمدی

فروردین ۱۴۰۱

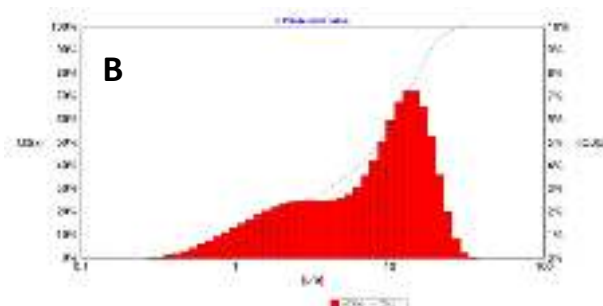
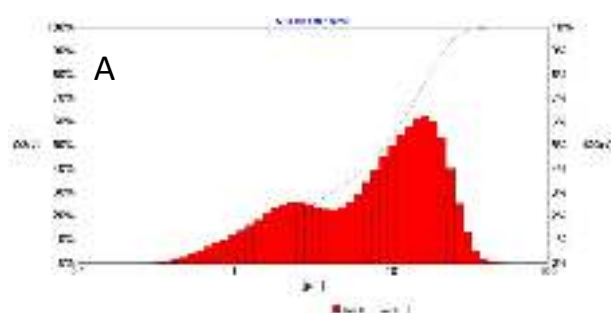
آلودگی های ناشی از طوفان های گردوغبار از مهمترین مشکلات در دهه های اخیر در خاور میانه بوده است. که مخاطرات محیطی فراوانی را به همراه داشته و اثرات مخربی بر سلامت انسانها گذاشته است (waked et al., 2014, Balasubramanian et al., 2017). این ذرات معلق هم دارای منشا انسانی و هم دارای منشا طبیعی است. مطالعه حاضر در ارتباط با طوفان گردوغبار در ۱۸ الی ۲۰ فروردین ۱۴۰۱ در ایران می باشد که نمونه های مورد مطالعه در ارتباط با شهر کرج و ایستگاه مستقر در مرکز پژوهش های کاربردی می باشد. گردوغبار های ایران در این زمان بیشتر با منشاء خارجی از عراق، عربستان و سوریه می باشند و سهم منشاء داخلی در آنها کمتر است. مطالعه دقیق ذرات مجزای گرد و غبار با روش های گوناگون آزمایشگاهی اطلاعات مفیدی در ارتباط با منشاء این ذرات در اختیار قرار می دهد. در این خصوص تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM-EDX در شناسایی شکل، اندازه و تا حدودی ترکیب ذرات و نتایج آنالیز XRD اطلاعات مفیدی در ارتباط با ترکیب کانی شناسی نمونه بالک در اختیار ما قرار می دهد. هم چنین دانه بندی به روش لیزر بر روی نمونه، اطلاعات خوبی در مورد توزیع اندازه ذرات در اختیار قرار می دهد همچنین آنالیز شیمیایی به روش ICP-MS ما را از میزان وجود عناصر سمی در ترکیب گرد و غبار و شناسایی عناصر ردیاب آگاه می سازد.

۱- دانه بندی:

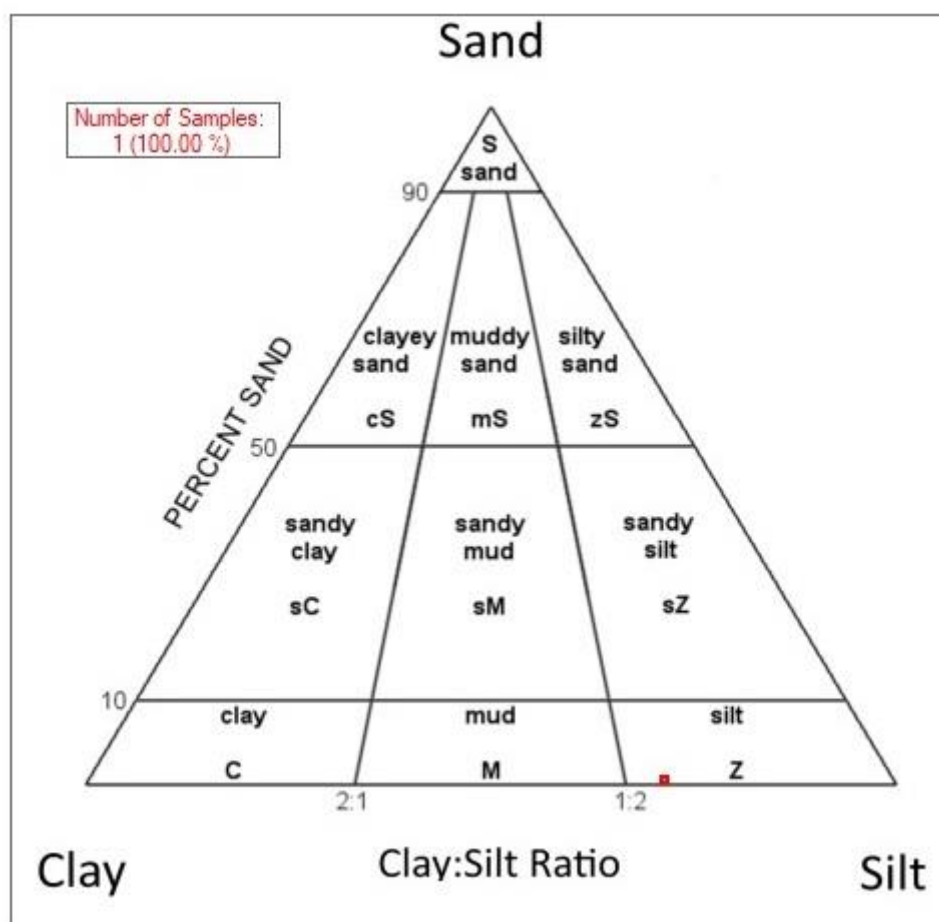
دانه بندی با روش لیزر در دو نمونه برداشت شده از توفان گردوغبار از محل مرکز پژوهش های کاربردی کرج انجام شد. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود بیشترین درصد فراوانی توزیع ذرات در سیلت با اندازه ۴ تا ۶۴ میکرون می باشد. که در کل نمونه بیشترین فراوانی در سیلت های ریز دانه با اندازه ۸ تا ۱۶ میکرون می باشد. همانگونه که در شکل ۱ در دو نمودار دانه بندی (نمونه های A و B) مشاهده می شود توزیع ذرات بر اساس فراوانی اندازه ذرات بایمودال می باشد که نشان دهنده داشتن دو منشاء برای نمونه است.

جدول ۱: توزیع اندازه ذرات بر اساس دانه بندی به روش لیزر

درصد ذرات با بیشترین فراوانی (۸ تا ۱۶ میکرون)	درصد سیلت	درصد رس	
۳۰	۷۱	۲۹	نمونه A
۳۲	۷۰	۳۰	نمونه B



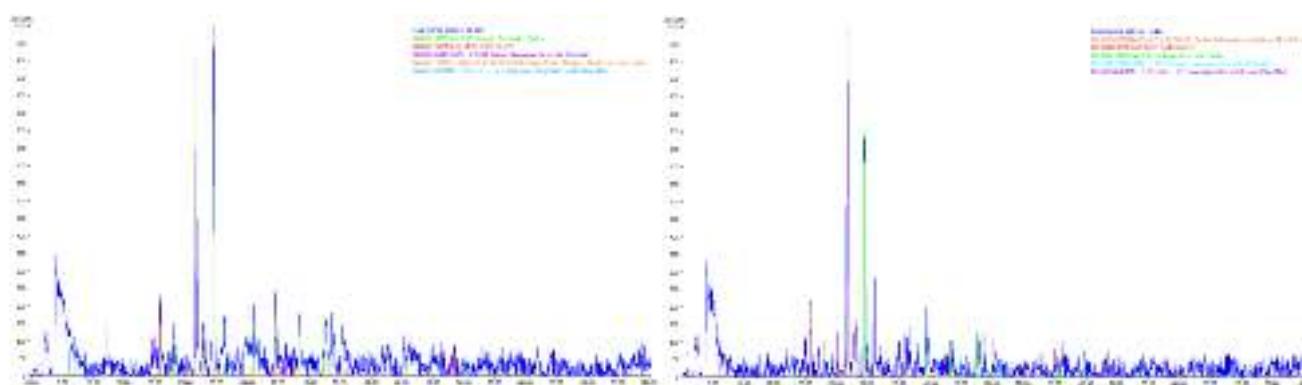
شکل ۱: دانه بندی به روش لیزر نمونه های گرد و غبار: شکل A و B؛ نمودار در هر دو نمونه به صورت بایمودال می باشد که نشان دهنده دو منشاء برای این نمونه های گردوغبار می باشد. مد عبارت است از بالاترین نقطه در نمودارهای فراوانی که ذره با بیشترین فراوانی را نشان می دهد. در بخش اول سمت چپ نمودارها توزیع ذرات بین ۰.۵ تا ۸ میکرون (مد = ۴ میکرون) که بیانگر ذرات رس و سیلت بسیار ریز می باشد. بخش دوم (سمت راست نمودارها) توزیع اندازه ذرات بین ۸ تا ۶۴ میکرون (سیلت) می باشد (مد = ۱۰ میکرون). با توجه به این موضوع که دور شدن از منبع یا محل انتشار گردوغبار غالباً با کم شدن اندازه متوسط دانه ها همراه است بنابراین ذرات بزرگتر عموماً نزدیک تر به محل رسوب گذاری هستند و ذرات ریزتر میتوانند مسافت های طولانی و دورتری را توسط باد انتقال یابند فاصله بیشتری با محل رسوبگذاری خود دارند.



شکل ۲: توزیع اندازه ذرات بر اساس طبقه بندی فولک ۱۹۷۴.

۲- مطالعات XRD

بر اساس نتایج مطالعات XRD ترکیب کانی شناسی دو نمونه برداشت شده شامل کربنات (بیشتر کلسیت و دولومیت)، سیلیکات (بیشتر کوارتز) و رس ها (کانی های آلومینوسیلیکاته) و سولفات ها (بیشتر ژیبس) می باشد (شکل ۳).



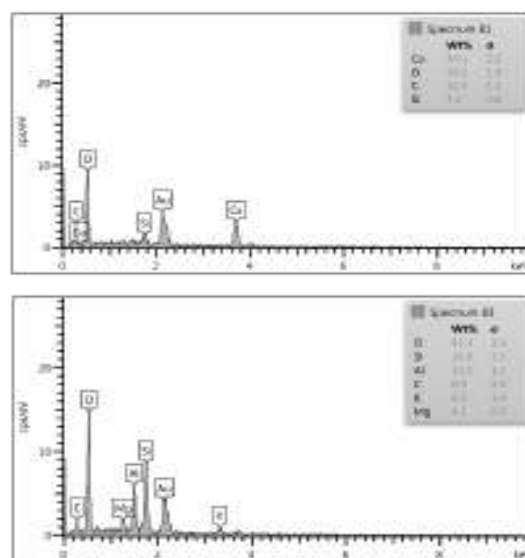
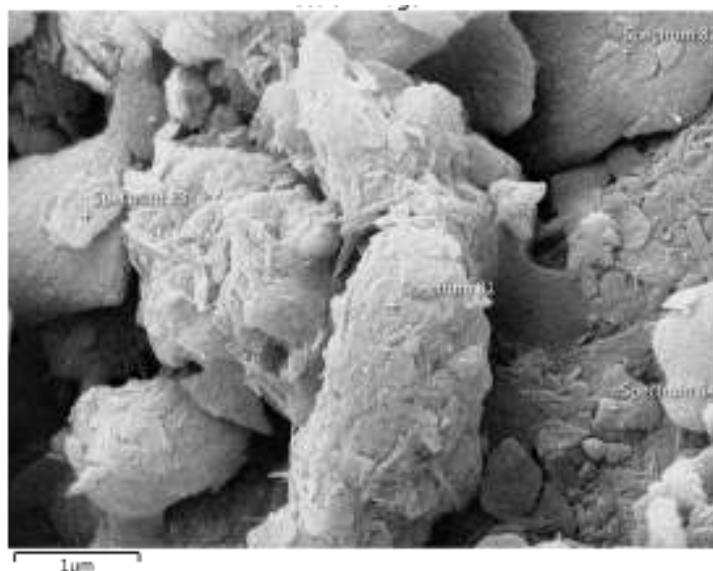
شکل ۳: آنالیز XRD نمونه های گردوغبار

۳- مطالعات SEM (میکروسکوپ الکترونی)

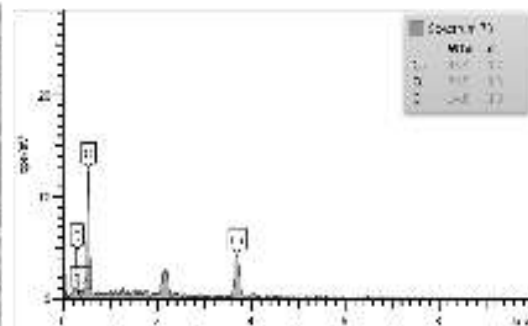
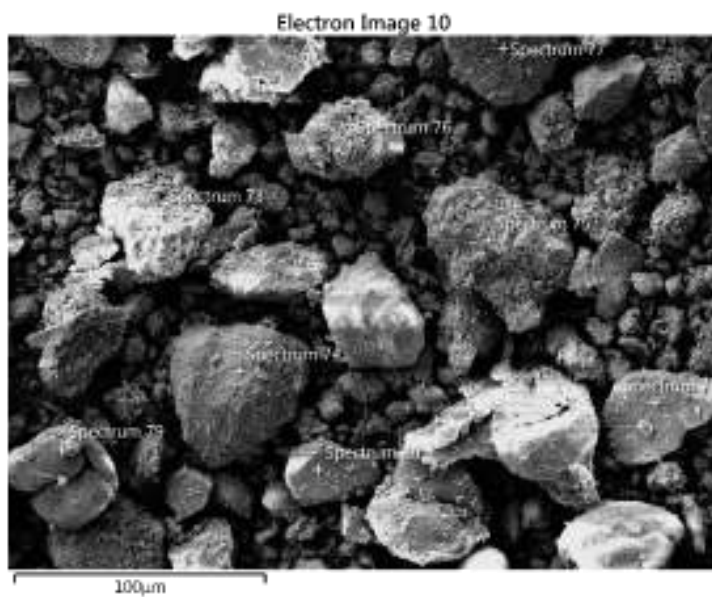
در مطالعه تصاویر SEM-EDX ذرات این دو نمونه از نظر بافتی دارای جوشدگی ضعیف می باشند و بلورها با شکل های کروی و گرد شده، نامنظم و چند ضلعی، لوزی، مکعبی و نیمه گرد شده می باشند. اندازه ذرات بر اساس مطالعات SEM بین ۸۰ میکرون تا ۰/۱ میکرون می باشد. که غالب ذرات اندازه ای بین ۵ تا ۲۰ میکرون دارند. ذرات با منشاء آلی دارای اندازه ای حدود ۴۰ میکرون در نمونه ها مشاهده می شود (شکل ۴ تا ۱۰).



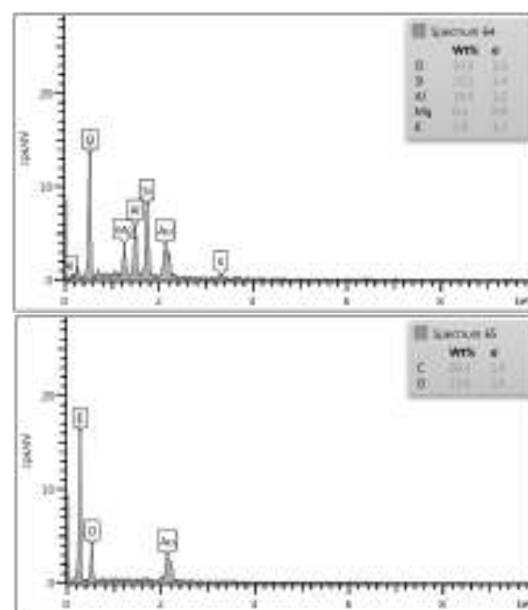
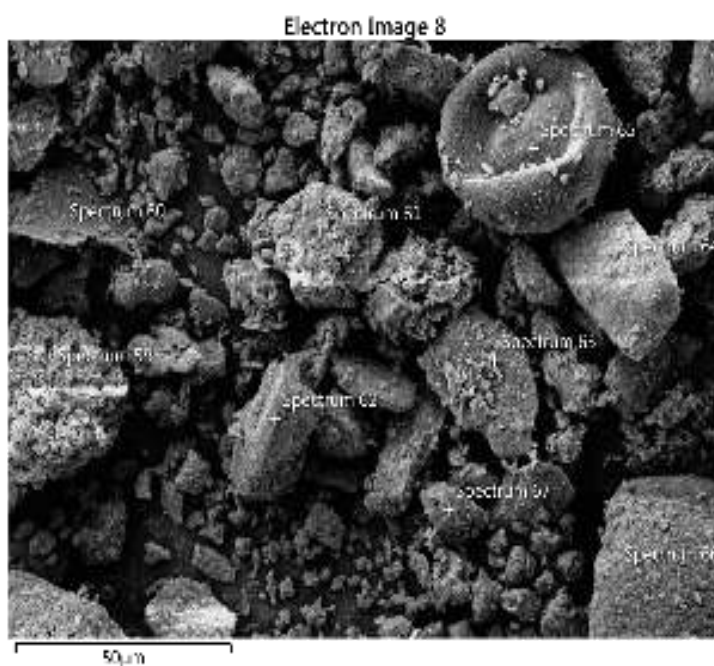
شکل ۴: سولفات کلسیم (ژیپس)



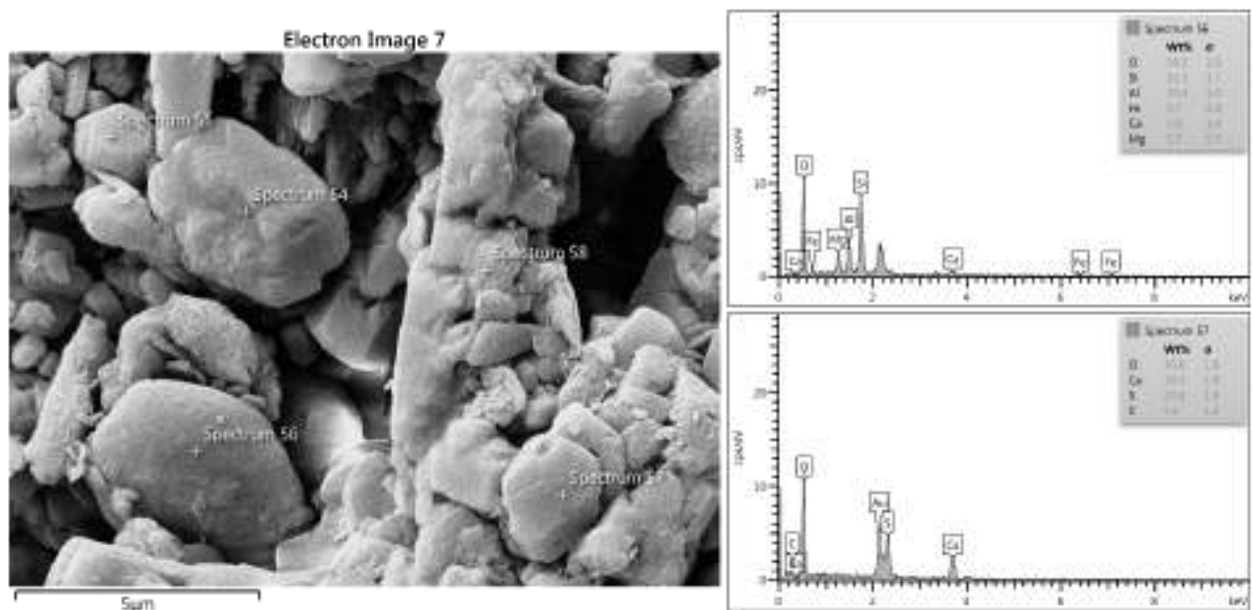
شکل ۵: تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM-EDX)؛ (83) کانی های رسی (آلومینوسیلیکات های پتاسیم و منیزیم دار)، (81) ذرات دارای کلسیم بالا (کلسیت)



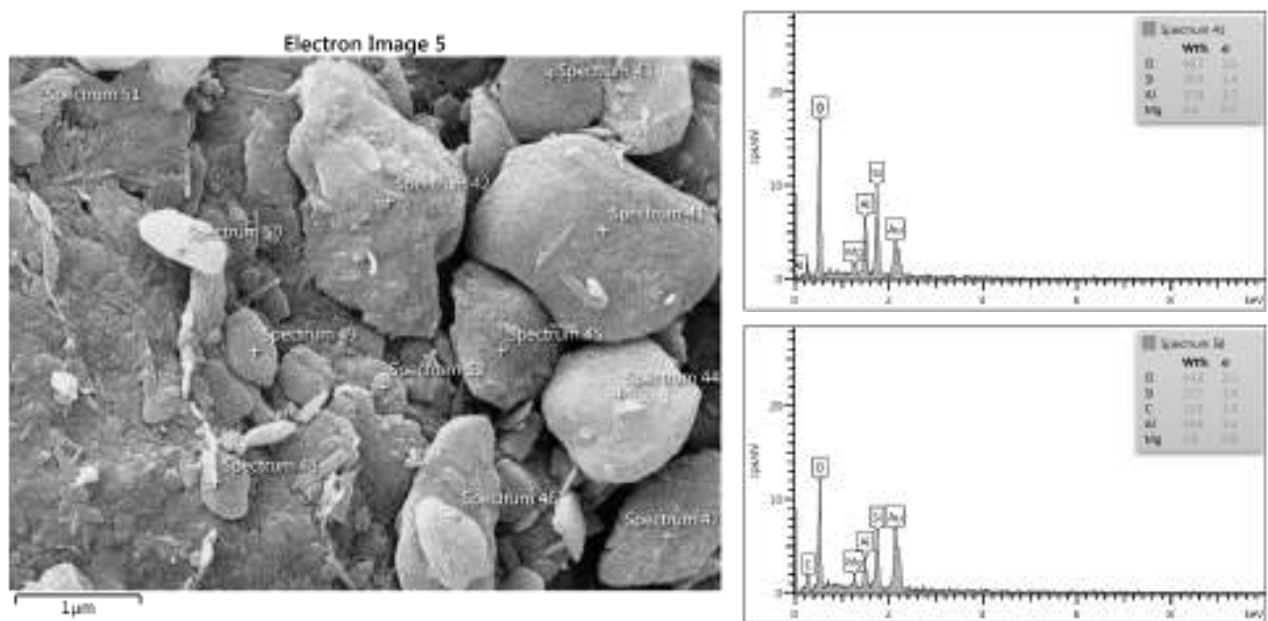
شکل ۶: تصویر میکروسکوپ الکترونی (SEM-EDX)؛ (73) کانی کربناته (کلسیت)



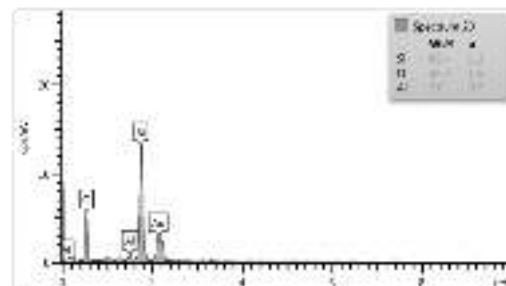
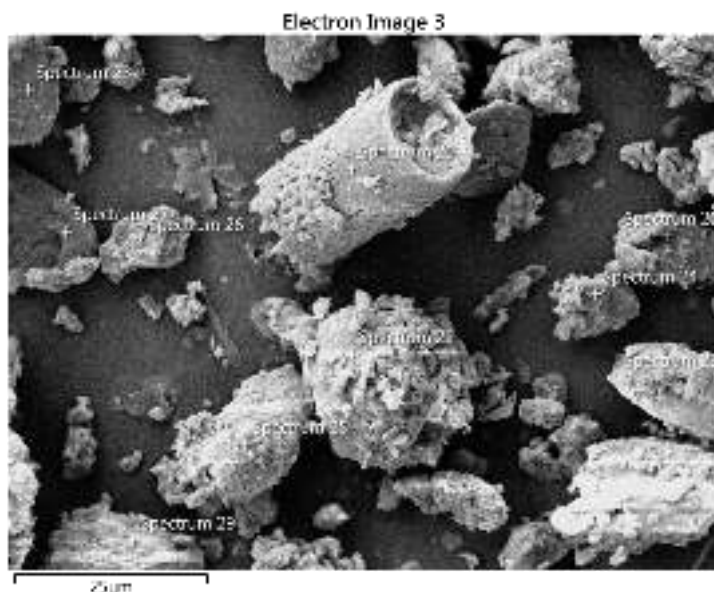
شکل ۷: تصویر میکروسکوپ الکترونی (SEM-EDX)؛ (64) کانی رسی (آلومینوسیلیکات های پتاسیم دار)، (۶۵) ذره با منشأ آلی



شکل ۸: تصویر میکروسکوپ الکترونی (SEM-EDX)؛ (۵۶) کانی رسی (آلومینوسیلیکات های آهن کلسیم و منیزیم که میتواند در خانواده مونتورونیت-اسمکتیت قرار گیرد)، (۵۷) کانی سولفات



شکل ۹: تصویر میکروسکوپ الکترونی (SEM-EDX)؛ (۵۰ و ۴۱) کانی رسی (آلومینوسیلیکات های آهن منیزیم دار)



شکل 10: تصویر میکروسکوپ الکترونی (SEM-EDX)؛ (20) ذره سیلیسی با منشاء آلی (دیاتومه)

نتیجه گیری:

نتایج مطالعات XRD ترکیب کانی شناسی دو نمونه برداشت شده را در چهار گروه کانیایی کربنات (بیشتر کلسیت و دولومیت)، سیلیکات ها (بیشتر کوارتز) و رس ها (کانی های آلومینوسیلیکات) و کانی های سولفات (بیشتر ژیبس) قرار می دهد.

در مطالعه تصاویر SEM-EDX این ذرات از نظر بافتی دارای جورشدگی ضعیف، بلورهایی با شکل های کروی و گرد شده، نامنظم و چند ضلعی، لوزی، مکعبی و نیمه گرد شده می باشند. اندازه ذرات بر اساس مطالعات SEM بین ۸۰ میکرون تا ۰/۱ میکرون می باشند. اکثر ذرات اندازه ای بین ۵ تا ۲۰ میکرون دارند.

بر پایه نتایج دانه بندی به روش لیزر نوع رسوب بر اساس طبقه بندی فولک (با مقدار بالای ۷۰ درصد سیلت) در محدوده سیلت قرار گرفت و اندازه بیشتر ذرات بین ۸ تا ۱۲ میکرون در اندازه سیلت ریز قرار دارد. نمودار فراوانی توزیع ذرات به صورت بایمودال بوده که نشان دهنده دو منشاء برای نمونه می باشد. با توجه به این موضوع دانه های درشت تر عموماً به محل رسوبگذاری نزدیک تر بوده و دانه های ریزتر فاصله بیشتری با محل رسوبگذاری دارند.

نتایج آنالیز شیمیایی به روش ICP-MS در این نمونه گویای نبود غیر متعارف آلودگی عناصر سمی در ترکیب گرد و غبار این محل است.