

## فصل سوم

### نقش سنگ بستر

#### ۱- جدایش جوامع سنگی (موضوع بند ۵ شرح خدمات)

یکی از اساسی‌ترین فرضهای لازم برای تحلیل صحیح مقدار متغیرها در جوامع ژئوشیمیایی، همگن بودن آنهاست به طوری که بتوان آنها را یک جامعه آماری تلقی کرد. هر گونه انحراف در صحت چنین فرضی می‌تواند کم و بیش موجب انحرافات در تحلیل داده‌ها گردد و نهایتاً به نتایج ناصحیحی منجر شود. یکی از متغیرهایی که می‌تواند موجب ناهمگنی در جوامع نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای گردد، نوع سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبریز آنها است که نقش منشأ را برای رسوبات حاصل از فرسایش آنها بازی می‌کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند زیاد باشد و از طرفی مقادیر زمینه عناصر مورد بررسی در این سنگها تا چندین برابر ممکن است تغییر کند، بنابراین فاکتور تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات، بنظر می‌رسد یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه‌های ژئوشیمیایی باشد. بدین لحاظ در این گزارش سعی می‌شود تا پردازش داده‌ها برای جوامع مختلف نمونه‌های ژئوشیمیایی به عنوان تابعی از سنگ بالادست آنها، صورت پذیرد. از آنجا که هر رسوب آبراهه‌ای فقط از سنگهای بالادست مشتق می‌شود، تقسیم‌بندی این جوامع بر اساس نوع یا انواع سنگ بسترهای رخنمون دار موجود در بخش بالا دست محل هر نمونه صورت پذیرفته است. مجموعاً از ۳۵ نمونه ژئوشیمیایی برداشت شده مربوط به این برکه تعداد ۲۳ نمونه از رسوبات آبراهه و ۱۲ نمونه آلومین برداشت گردیده که با توجه

به نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد بررسی و موقعیت هر نمونه، کل جامعه نمونه‌های مورد بحث در این برگه به زیر جوامع مربوطه تقسیم یافته است:

لازم به ذکر است برگه پیش رباط که در پایین برگه کمانه یوسف قرار گرفته است، دارای مساحت بسیار کوچک (حدود ۱۸۰ کیلومتر مربع) بوده که بخش عمده آنرا آلوویم تشکیل می‌دهد و تعداد ۳۵ نمونه ژئوشیمی (شامل ۲۳ نمونه سیلت و ۱۲ نمونه آلوویم) از آن برداشت گردید. به دلیل مساحت ناچیز، تعداد نمونه بسیار کم و زمین‌شناسی مشابه با بخش جنوبی برگه کمانه یوسف، این نمونه‌ها با ۲۵۱ نمونه برگه کمانه یوسف جمع شده و کلیه پردازش‌های صورت گرفته از این فصل به بعد بر روی جامعه کلی ۲۸۶ نمونه صورت گرفته است. لیکن به دلیل وجود دو قرارداد مجزا، گزارش برگه پیش رباط بطور جداگانه تهیه گردید.

#### ۱-۱- رده‌بندی نمونه‌ها بر اساس تعداد سنگ‌های بالادست

(موضوع بند ۵-۱ شرح خدمات)

در زیر رده‌بندی نمونه‌ها بر حسب تعداد سنگ بالادست آورده شده است:

الف- زیر جامعه تک سنگی: ۷ نمونه (شامل ۱ تیپ سنگ مختلف)

ب- زیر جامعه چهارسنگی: ۱۶ نمونه (شامل ۱ مجموعه چهار سنگی)

زیر جامعه تک سنگی شامل آن دسته از نمونه‌های ژئوشیمیایی است که در بالادست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه، فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته است. به عبارت دیگر منشأ این رسوبات آبراهه‌ای فقط یک نوع سنگ است و در زیر جامعه چهار سنگی تعداد سنگ‌بسترهای رخنمون‌دار در بالادست محل یک نمونه چهار نوع سنگ می‌باشد.

همچنین تعداد ۲۱ نمونه آلوویم از مجموع دوبرگه برداشت شده (۹ نمونه برگه کمانه یوسف و ۱۲ نمونه برگه پیش رباط) که در تقسیم بندی فوق قرار نمی گیرد.

### ۱-۲- رده بندی نمونه ها بر اساس نوع سنگ های بالادست

(موضوع بند ۵-۲ شرح خدمات)

تقسیم بندی بر اساس نوع سنگ بالادست هر نمونه در حوضه های آبریز در پردازش داده ها از آن جهت اهمیت دارد که به ما اجازه می دهد تا مقدار زمینه و حد آستانه ای هر عنصر در هر نمونه متعلق به سنگ بالادست مشابه را جداگانه برآورد نماییم. از آن جا که مقدار هر عنصر در نمونه برداری دو مؤلفه مرتبط با پدیده های سنگ زایی و کانی سازی را دارا می باشد، از این طریق می توان به خنثی سازی اثر مؤلفه مرتبط با سنگ زایی کمک کرد. علائم اختصاری بکار برده شده برای تعیین جنس سنگ ها، بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ تایید بوده و معادل آنها در جدول (۳-۱) آورده شده است. شکل (۳-۱) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های ژئوشیمیایی را بر اساس تعداد سنگ بالادست آنها نشان می دهد.

جدول ۳-۱: علائم اختصاری انتخابی برای انواع سنگ بالادست نمونه های رسوب آبراهه ای

علائم انتخاب شده	علائم واحدهای سنگی نقشه	توصیف واحدهای سنگی نقشه
CGS	Qcg	کنگومرا
FGS+CGS+CAR+EVA	Ngst	مارن، شیل، ماسه سنگ، کنگومرا، گچ



چنانچه ملاحظه می شود حدود ۲۰ درصد از نمونه های برداشت شده دارای یک نوع سنگ بالادست است این امر معرف آن است که به ظاهر یک همگنی لیتولوژیکی در منطقه ای که آبراهه ها چندان طویل نبوده اند وجود دارد و حدود ۴۶ درصد نمونه ها چهارسنگی است یعنی در بالادست نمونه چهار سنگ مختلف رخنمون دارند و بقیه نمونه ها آلوویم (۳۴٪) می باشند.

طبق شکل ۳-۱، تنها جامعه تک سنگی واحد لیتولوژیکی CGS (کنگلومر، ماسه سنگ و سیلت) بوده و حدود ۲۰ درصد کل جوامع را تشکیل می دهد و جامعه چهارسنگی FGS+CGS+CAR+EVA (مارن، شیل، ماسه سنگ، کنگلومر و گچ) با ۴۶ درصد بیشترین گسترش را نشان می دهد.

## ۲- نقش سنگ بستر در ارزیابی مقدار زمینه و حد آستانه ای

### ۲-۱- نقش سنگ بستر در ایجاد آنومالیهای کاذب

از آنجا که مقدار اندازه گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراهه را می توان به دو مؤلفه وابسته به زایش سنگ و وابسته به کانی سازی احتمالی تقسیم کرد، لذا بعضی از آنومالیهای ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی سازی نبوده، بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می کند. عناصری که با سنگهای فلسیک بیشتر همراه می باشند و مؤلفه های وابسته به زایش سنگ بزرگتری دارند و ممکن است آنومالیهای دروغین ایجاد کنند شامل Sr, Pb, Ba, Be می باشند که به صورت محلول جامد در کانی های سازنده سنگ مانند فلدسپاتها و میکاها جای می گیرند. متشابهاً عناصر Ni, Cr, Co در سنگ های اولترامافیک ممکن است آنومالی کاذب ایجاد کنند.

در مورد سنگهای رسوبی باید توجه داشت که در حوضه های آبریز دو نوع سنگ رسوبی ایجاد مشکل می کنند. یکی سنگهای آهکی و دولومیتی است که در آنها مقدار Ba, Sr ممکن است افزایش نشان دهد. مورد دوم شیلها، بخصوص شیلهای سیاه رنگ غنی از کربن و مواد آلی هستند که در آنها

مقدار زمینه تعداد زیادی از عناصر بالا است و در نتیجه پتانسیل زیادی برای تولید آنومالیهای دروغین دارند.

## ۲-۲- تغییر پذیری سنگ بستر بالادست

از آنجا که طبق شرح خدمات می بایستی سنگ بستر رخنمون دار واقع در بالادست نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای در محدوده هر یک از برکه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ مورد بررسی قرار گیرد، لذا به تفکیک نوع سنگها در مسیر آبراهه‌های بالادست در حوضه آبریز، مطابق آنچه که در نقشه زمین‌شناسی مربوطه گزارش گردیده است، اقدام گردید. تفکیک نوع سنگها در مسیر آبراهه‌ها موجب می‌گردد تا نمونه‌ها متعلق به هر جامعه از سنگ‌های بالادست در حد امکان همگن و از نظر آماری امکان بررسی آنها تحت عنوان یک جامعه بوجود آید. البته یک امکان نیز وجود دارد که از طریق آنالیز فاکتوری بتوان اثرات نامطلوب سنگ بالادست را خنثی کرد ولی ترجیح داده می‌شود که جدایش جوامع سنگی و خنثی سازی اثر سنگ بالادست از طریق نقشه‌های زمین‌شناسی انجام گردد تا امکان کنترل آن با روشهای فاکتوری فراهم گردد.

## ۲-۳- بررسی مقادیر کلارک سنگهای رخنمون دار در منطقه

(موضوع بند ۵-۳ شرح خدمات)

تیپ سنگهای موجود در منطقه تحت پوشش در دو مرحله مورد مشابه سازی قرار گرفته‌اند. در مرحله اول عمدتاً عامل زمانی مؤثر نمی‌باشد. بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون دار در آبراهه از جنس آهک است، این که آهک متعلق به پالئوزوئیک و یا کرتاسه باشد، اثری در طبقه‌بندی نداشته و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار می‌گیرند. علت آنکه گاهی نمی‌توان تفکیکهای زمانی روی سنگهای مشابه انجام داد آن است که در نهایت تعداد جوامع سنگی بالادست آنقدر افزایش خواهد یافت که در هر جامعه فقط چند نمونه ممکن است یافت شود که تحلیل آماری

روی آنها خطای بیشتری تولید خواهد کرد و این امر موجب کاهش شدید دقت تخمینهای بعدی خواهد شد.

مرحله دوم شامل نسبت دادن هر یک از کلاسه‌های فوق به رده معینی از سنگهای آذرین، دگرگونی و یا رسوبی است که حتی الامکان داده‌های جهانی آنها مورد مطالعه قرار گرفته و در دسترس می‌باشد. جدول (۲-۳) نتایج این کار را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۳: فهرست خلاصه شده سنگهای رخنمون دار در حوضه های آبریز برکه پیش رباط

کنگلو مرا	<b>سنگ های رسوبی</b>
ماسه	
سنگ	
شیل	
مارن	
آهک	

جدول (۳-۳) مقدار فراوانی عناصر مورد نظر را در سه تیپ رسوبی فراوان در منطقه و در سه تیپ آذرین با گسترش کمتر در منطقه نشان می‌دهد. ستون آخر این جدول برای هر عنصر معین نسبت مقدار حداکثر به حداقل مقادیر کلارک را نشان می‌دهد. از این نقطه نظر، اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبریز، حساسیت نشان می‌دهند. بیشترین حساسیت از آن کبالت با ضریب ۱۹۰ (ماکزیمم مقدار آن شیل و حداقل آن در سنگهای کربناتی است) و سپس روییديوم (۴۶/۶)، مس (۴۵)، نیویوم (۳۶/۶)، نیکل (۳۴)، استرانسیم (۳۰/۵) می‌باشد. مینیمم تغییرپذیری را ایتیریم (با ضریب ۱/۵) نشان می‌دهد. این ارقام نشان می‌دهند که مقدار یک عنصر در حوضه آبریز، تا آنجایی که به لیتولوژی حوضه آبریز، مربوط می‌شود، بشدت تغییرپذیر بوده و بدون نرمالایز کردن مقدار عنصر

نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز، امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان بر اساس آن مقادیر زمینه، حد آستانه‌ای و آنومالی را در آنها مشخص نمود، غیرممکن می‌باشد.



