مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، (JSIAU)
جلد ۱۸شماره ۶۹ پاییز ۱۳۸۷

تجزیه و تحلیل محیط رسوبی بخش های مختلف سازند نایبند در ایران مرکزی

بهرام نجفیان[×]
گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
محمد علی جعفریان
موزه تاریخ طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران

Archive of SID

چکیده

سازند نایبند در ایران مرکزی دارای گسترش فراوان و محیط های رسوبگذاری متنوعی است. با مطالعه و بررسی سیستماتیک مقطع تیپ سازند نایبند در شمال روستای نایبند و ۱۱ مقطع دیگر در ایران مرکزی (مقاطع علی آباد، پروده، کوه تیزی، بلبلوئیه، مراوند، باقرآباد محلات، قرق چی میمه، سلاخ، چشمه توت اصفهان، مورچه خورت و چال سفید کاشان،)۱۰ محیط رسوبی برای تشکیل آن پیشنهاد گردیده است. لازم به ذکر است که معمولاً همبری زیرین سازند نایبند به واسطه یک ناپیوستگی فرسایشی بر روی سازند شتری می باشد و همبری بالائی آن تدریجا به معادل سازند شمشک تبدیل می شود که در بعضی نواحی، تفکیک این دو سازند مشکل بوده و از آن ها تحت عنوان گروه شمشک نام می برند. عملکرد فاز کوهزائی سیمرین و بالا آمدن بخش های مختلف حوضه سبب تنوع محیط های رسوبی بخش های مختلف سازند نایبند گردیده است که عبارتند از:(۱) بخش گاکن عمدتا در یک محیط طوفانی (محیط رسوبی ۲)، (۲) بخش حوض شیخ عمدتا در یک محیط کم انرژی (محیط رسوبی۱)، (۳) در بخش بیدستان عمدتاً کانال های دلتائی زیادی وجود دارد (محیط رسوبی۴)، (۴) بخش حوض خان عمدتاً از نهشته های ریفی (محیط رسوبی۸) و (۵) بخش قدیر در سواحل مردابی (محیط رسوبی ۹) تشکیل شده اند.

واژه های کلیدی: ایران مرکزی، سازند نایبند، سیمرین، محیط رسوبی، گلکن، حوض شیخ، بیدستان، حوض خان، قدیر، محلات، کاشان، میمه، اصفهان

[×] عهده دار مکاتبات

www.SID.ir

مقدمه

اولین کوشش در مورد شناخت چینه شناسی نهشته های تریاس فوقانی ایران مرکزی (ناحیه طبس) به وسیله داگلاس [۱] صورت گرفت. وی با بررسی نمونه هائی که توسط اکیپ جنکینس و واشینگتن (۱۹۲۵) در ناحیه طبس گردآوری شده بود تریاس بالائی را به ترتیب از پائین به بالا به سه گروه تفکیک نمود:

۱-گروه حوض شیخ: عموما از شیل های خاکستری رنگ تشکیل شده و برای این گروه سن لادینین را پیشنهاد نمودند.

۲- گروه نایبند: بیشتر ازماسه سنگ آهک دار و ماسه سنگ کوارتزیتی تشکیل شده است و برای آن سن نورین تا رتین را پیشنهاد نموده اند.

۳- گروه حوض خان با لیتولوژی آن شامل تناوب سنگ آهک های خاکستری تیره رنگ و شیل می باشد که سن این گروه را به رتین نسبت داده است.

اشتوکلین [۲] پس از بررسی نهشته های تریاس بالائی در حوالی ده نایبند مشخص نمود که گروه حوض شیخ بین حوض خان (رتین) و نایبند (نورین) قرار داشته و سن پیشنهادی داگلاس (لادینین) را رد نمود. از طرفی چون امکان تفکیک این سه گروه در بعضی مناطق عملاً امکان پذیر نبود، وی به اتفاق افتخارنژاد و زاهدی به کمیته چینه شناسی توصیه نمودند که هر سه گروه پیشنهاد شده توسط داگلاس را در سازند نایبند (نورین – رتین) ادغام گردد و بخش بالای مقطع نایبند که دارای سن ژوراسیک می باشد را به سازند شمشک نسبت دهند.

سید امامی[۳] در مبحث کوتاهی درباره چینه شناسی رسوبات تریاس ایران نظریه داگلاس را در مورد سن سازند نایبند تایئد می نماید. وی معتقد است که تنها فسیل های جانوری یافت شده در مقطع تیپ نمی تواند بیانگر سن واقعی سازند نایبند باشد. بلکه با توجه به آمونیت های یافت شده در مناطق دیگر (نخلک)؛ در رسوباتی که معادل سازند نایبند می باشند، می توان سن لادینین پسین ـ رتین را برای آن در نظر گرفت.

برونیمن وهمکارانش[٤] سازند نای بند را به چهار بخش تقسیم می نمایند که به ترتیب از پائین به بالا عبارتند از:

۱- ماسه سنگ و شیل به ضخامت ۹۱۵ متر

۲- سنگ آهک و شیل حاوی فسیل های *Indopecten* و *Heterastridium* به ضخامت ٤٥٠ متر

۳- حوض شیخ با لیتولوژی سنگ آهک و ماسه سنگ به ضخامت ۳٦٥ متر

٤- حوض خان با لیتولوژی سنگ آهک همراه مرجان وشیل به ضخامت ٤٦٥ متر. با توجه به شواهد فسیلی آن ها سن نورین ـ رتین را برای این سازند پیشنهاد کردند.

کلیور و همکارانش[٥] نظریه برونیمن را در مورد تقسیم بندی سازند نایبند قبول داشته اما حجم این سازند را به شرح زیر افزایش می دهند:

۱- بخش گلکن (TRN1) از شیل های خاکستری تیره متمایل به سبز با متناوبی ازماسه سنگ های آرکوزی تشکیل شده اند و ضخامت آن حدود ۹۵۰ متر است. آثار و بقایای فسیل های گیاهی در آن ها خوب حفظ نشده و بقایای فسیل دوکفه ای *Megalodon* در آن ها مشخص است.

Archive of SID

www.SID.ir

۲- بخش بیدستان (TRN 2) شامل تناوب لایه های شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک ریفی فرسایش یافته کرم رنگ به ضخامت ٤٥٠ متر بوده و در آن آثار و بقایای فسیل های: *Heterastridium, Palaeocardita, Indopecten,.* یافت می شود.

۳- بخش حوض شیخ (TRN3) شامل تناوب لایه ها ی شیلی و ماسه سنگی به رنگ خاکستری متمایل به سبز همراه با لایه های زغالی به ضخامت ۳۵۰ متر بوده و فسیل جانوری مشخصی در آن یافت نشده است.

٤- بخش حوض خان (TRN4) از سنگ آهک ریفی مرجانی خاکستری رنگ با ضخامت ٤٥٠ متر تشکیل شده است.

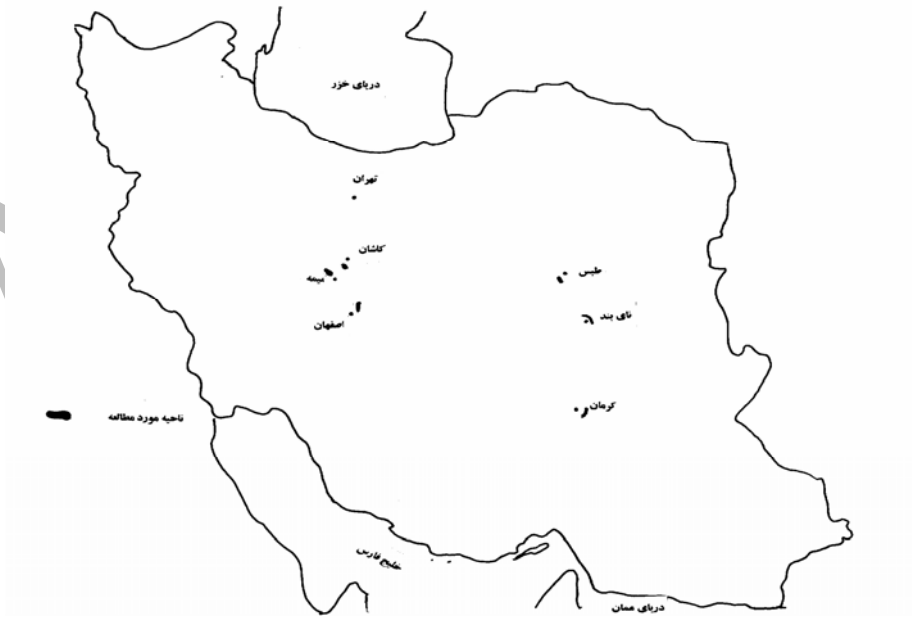
٥- بخش پنجم (TRN5) شامل: تناوب ماسه سنگ دانه ریز، شیل و سیلت های رسی با تعداد زیادی لایه های رسی زغالی و همراه با آهک نازک لایه است.

٦- بخش ششم (TRN6) شامل: سنگ آهک ریفی با ضخامت کم و معمولاً عدسی شکل و حاوی فسیل هائی مشابه با بخش حوض خان تشکیل است.

۷- بخش هفتم (TRN7) شامل: ماسه سنگ آرکوزی آهن دار به رنگ قرمز با لایه بندی مورب و همراه با لایه های کنگلومرا در قاعده آن به ضخامت ۷٦ متر می باشد.

هر ٦ قسمت تفکیک شده فوق به غیر از قسمت فوقانی (بخش هفتم) که ارتباط آن با سازند نای بند مشخص نیست، با یکدیگر دارای یک مرز تدریجی بوده که مبین یک چرخه واحد رسوبگذاری که دارای شرایط رخساره ای تقریبا یکسان بوده است، می باشد و سن نورین ـ رتین را برای سازند نایبند پیشنهاد می نمایند.

سید امامی[٦] به دلیل رخساره های مشابه سازندهای نایبند و شمشک، در بعضی نواحی تفکیک آن دو از هم مشکل بوده و می توان از آن ها تحت عنوان گروه شمشک یاد نمود.



(شکل ۱ موقعیت نواحی مورد مطالعه) ۲۵۰ کیلومتر_____

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روشها

جهت بررسی وضعیت رسوب سازند نایبند در ایران مرکزی از بهترین رخنمون های سازند نایبند در این نواحی مختلف آن ۳ مقطع چینه شناسی پروده، علی آباد و مقطع تیپ سازند نایبند در منطقه طبس- نایبندان، ۲ مقطع چینه شناسی کوه تیزی و بلبلوئیه در ناحیه کرمان، ۴ مقطع چینه شناسی چال سفید، مراوند، باقرآباد محلات، قرق جی در ناحیه کاشان و ۳ مقطع چینه شناسی مورچه خورت، چشمه توت و سلاخ در ناحیه اصفهان انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت (شکل ۱). برمبنای تنوع رخساره های شناسائی شده در سازند نایبند و تجزیه و تحلیل محیط های رسوبی بخش های مختلف این سازند، می توان ۱۰ محیط رسوبی مختلف برای تشکیل این سازند معرفی نمود. در این تحقیق با شناسائی لیتولوژی و تغییر رخساره ها از طرفی و با تکیه بر آثار زیستی و رخساره های میکروسکوپی به بررسی محیط رسوبی سازند نایبند در ایران مرکزی پرداخته شده است.

نتایج و بحث

محیط های کم انرژی، بخش های میانی و خارجی سکوهای سیلیسی کلاستیک

شواهد: رسوبات سیاه تا خاکستری رنگی که عموما فاقد ساخت های رسوبی می باشند. سیلت های رسی، سیلتستون ها، سیلت های مارنی که در اکثر بخش های سازند نایبند گسترده می باشند، حاکی از رسوبگذاری آن ها در محیطی کم انرژی بوده و بیشترین ضخامت آن ها در بخش حوض خان (بیشتر از ۴۰ متر) وجود دارد که این بخش در زیر بخش های دانه درشت تر قرار گرفته است. در بخش های حوض خان و حوض شیخ سازند نایبند در مقطع علی آباد لایه های ظریفی از رسوبات آهن دار همراه با میان لایه های ماسه سنگی که حاوی ریپل مارک های ۱ الی ۳ سانتی متری، وبه میزان کم ماسه سنگ های ریز دانه ای همراه با آثار آشفتگی های زیستی، دیده می شود، در بخش گلکن سازند نایبند، یک سری ندول های منفرد و شکسته شده در میان لایه های ماسه سنگی دانه ریز دیده می شود که در بیشتر قسمت های این رخساره هیچ گونه فسیلی به جز پالینومورف ها دیده نمی شود. در بخش بیدستان در این رخساره فسیل جانوری *Heterastridum sp.* نیز شناسائی شده است.

نتیجه: اندازه دانه ها و نبود ساخت های رسوبی بیانگر انرژی کم و تشکیل این رسوبات در محل زیر تاثیر امواج می باشد. از طرف دیگر وجود *Heterastridum sp*، در مقاطع مختلف بیانگر محیطی دریائی برای تشکیل این رسوبات است. همچنین در این رسوبات به میزان کم میان لایه های ماسه سنگی چین خورده دیده می شود که بیانگر لغزش های زیر دریائی و تشکیل آن ها در جهت شیب حوضه رسوبگذاری می باشد.

محیط های متاثر از جریان های تند (طوفان)- بخش میانی سکوهای سیلیسی کلاستیک

شواهد: در بخش گلکن سازند نایبند یک سری میان لایه های سیلتی یا ماسه سنگ دانه ریز وجود دارد که ضخامت آن ها از ۱ سانتی متر تا ۲۰ سانتی متر متغیر می باشد. در سطح زیرین این طبقات اغلب ساخت وزنی یا ساخت جریانی وجود دارد. از دیگر ساخت های رسوبی شناسائی شده در این بخش می توان به: ریپل مارک های کوچک، لایه بندی های موازی، متقاطع و پیچیده اشاره نمود. در بخش بیدستان، در سازند نایبند این میان لایه ها

Archive of SID

www.SID.ir

لغزش هائی نیز وجود دارد. همچنین دارای میان لایه های ۱ تا ۳ سانتی متری مملو از خرده صدف های دوکفه ای می باشد.

نتیجه: این میان لایه ها دراثر تغییر سطح انرژی و حجم رسوبگذاری حوضه به وجود آمده اند. میان لایه هائی که از خرده صدف ها تشکیل شده اند بیانگر آشفتگی زیستی می باشند. وجود طبقات پیچیده در میان لایه های ماسه سنگی بیانگر رسوبگذاری سریع آن ها است. همچنین ساخت های رسوبی همانند: لایه بندی افقی، ساخت وزنی و ساخت جریانی و همچنین قاعده نمایان آن ها، در مجموع نشانگر وجود طوفان هائی در زمان رسوب گذاری آن ها می باشد[۷].از طرف دیگر همراهی لایه بندی های موازی، ریپل مارک های کوچک و متقارن بیانگر ناحیه ای است که تحت تاثیر امواج قرار دارد [۸و۹]. وجود آثاری چون: توربیدیته، لایه بندی پیچیده، دانه بندی، ریپل مارک ها، ساخت های جریانی، گوترکست ها، لایه بندی افقی، در سری بوما بیانگر تاثیر امواج و محیط های عمیق با آشفتگی زیستی می باشند [۱۰].

تپه های ساحلی، دریائی و ریپل مارک های بزرگ – بخش داخلی سکوها

شواهد: در بخش گلکن سازند نایبند (مقطع نایبند)، ماسه سنگ های آرکوزی دانه ریز با ضخامت ۱ تا ۱۰ متر در میان رسوبات تخریبی که بر سطح آن ها ریپل مارک های کوچک و آشفتگی زیستی نیز دیده می شود؛ وجود دارند. همچنین برروی این ماسه سنگ ها ریپل مارک های بزرگی دیده می شود. در راس این واحد ماسه سنگی آثار آشفتگی زیستی و همچنین میان لایه های سیلتی دیده می شوند که حاوی آثار فسیلی از قبیل: ***Skolites, Arenicolites, Diplocraterion, ,Teichichnus, Rhizocorallium irregulare, Thalassinoides*** می باشند (عکس های شماره های ۱و۳) .

در بخش حوض شیخ سازند نایبند یک سری قلوه های سیلتستونی در کانال های ماسه سنگی دانه ریز که دارای لایه بندی متقاطع می باشند، وجود دارد.

نتیجه: وجود بخش های ماسه سنگی می تواند بیانگر محیط های رسوبی مختلف از جمله حاشیه ساحل ها باشد.همچنین وجود ریپل های بزرگ، لایه بندی متقاطع با زاویه کم که در سطح وسیعی گسترده شده اند. بیانگر محیط رسوبگذاری با انرژی زیاد می باشند.[۱۱] از طرف دیگر تناوب آشفتگی های زیستی و ماسه سنگ های لامینه، بیانگر تشکیل این رسوبات در قسمت زیرین نواحی ساحلی در محلی که انرژ|ی متناوبا روی آن ها تاثیر می گذارد می باشند. لایه بندی متقاطع یا ریپل مارک ها می توانند در بخش های بالائی سواحل که امواج دریا و طوفان ها روی آن ها تاثیر مستقیم دارند، تشکیل شوند [۷] (عکس شماره ۳).

توزیع کانال های دلتائی

شواهد: در بخش بیدستان سازند نایبند (مقطع تیپ) حدود ۴۰ متر ماسه سنگ های آرکوزی با دانه بندی ریز تا متوسط نهشته شده است که در قاعده هر توالی رخنمون دارند. از ساخت های رسوبی که در این بخش شناسائی شده است، می توان به لایه بندی متقاطع در مقیاس وسیع و ریپل مارک های کوچک اشاره نمود. عموما این ماسه سنگ ها فاقد فسیل بوده، اما در آن ها چند میان لایه ماسه سنگی دیده می شود که دارای فسیل های دوکفه ای و در روی آن اثار فسیلی از قبیل ***Thalassinoides*** دیده می شود (عکس شماره ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

در بخش حوض شیخ نیز ماسه سنگ های مشابه با این بخش وجود دارد که شامل ماسه سنگ های آرکوزی دانه ریز می باشند که در زیر لایه های ماسه سنی قرار گرفته اند. که در آن ها نیز لایه بند ی متقاطع در مقیاس وسیع وریپل های سیلتی دیده می شود.

نتیجه: قاعده مشخص بخش ماسه سنگی بیدستان می تواند معرف کانل هائی باشد که در قسمت دلتا در طول زمان در اثر جریان های دریائی حادث شده اند و در واقع این ماسه سنگ ها نشانگر سطح آب دریا در زمان تشکیل این کانال ها می باشند[۱۲]. بر اساس آن ها می توان گفت که این رسوبات در قسمت های جلوئی دلتا تشکیل
شده اند.[۱۰]

کانال های زیر دریائی

شواهد: در بخش های گلکن و حوض شیخ سازند نایبند ماسه سنگ هائی دیده می شود که دارای یک سطح فرسایشی در قاعده بوده و ضخامتشان به بیش از ۳ متر می رسد. اندازه دانه های آن ها در حد ماسه ریز بوده و درون آن هاقلوه های تخریبی به قطر ۳ سانتی متر دیده می شود. این ماسه سنگ ها دارای لایه بندی متقاطع بوده و در قاعده آن ها یک حالت بی نظمی درون دانه ها و همچنین ساخت جریانی در آن دیده می شود.

نتیجه: وجود یک سطح فرسایشی در قاعده این ماسه سنگ ها می تواند بیانگر تشکیل آن ها درون کانال ها باشد. همچنین وجود قلوه های تخریبی که احتمالا از تخریب سیلت های کف بستر حاصل شده اند، لایه بندی متقاطع و ساخت های جریانی بیانگر تشکیل آن ها در یک محیط پر انرژی است. به هم ریختگی لایه ها می تواند در اثر رسوبگذاری سریع مواد در اثر لغزش های درون حوضه حادث شده باشد. وجود رسوباتی که دارای منشا دریائی می باشند در کنار رسوبات کانال ها که زیر خط تاثیر امواج تشکیل شده اند، می تواند بیانگر این نکته باشد که آن ها در اثر طوفان های ساحلی و تخریب وحمل مواد حاشیه سواحل به وجود آمده اند[۱۳]. در حمل مواد توسط کانال ها و برجای گذاشته شدن آن ها در یک دامنه شیب دار سبب ایجاد لغزش هائی در رسوبات سازند گلکن و قاعده بیدستان شده است.

محیط های کم انرژی- بخش های میانی و خارجی سکوهای کربناته

شواهد: رسوبات دانه ریز همراه با آشفتگی زیستی (مدستون، بایووکستون، بایوفلوتستون) بیانگر رسوبات کربناته ای می باشند که می توان آن ها را معادل بخش های میانی و خارجی سکوهای سیلیسی کلاستیک که دارای انرژی کمی می باشند، در نظر گرفت که در بین آن ها یک سری رسوبات حد واسط (سیلتی وکستون، بایوفلوتستون ماسه ای) نیز دیده می شود. در بیدستان خرده صدف های دوکفه ای و ***Heterastridum sp*** وجود دارند. همچنین در بخش های بالائی حوض خان نیز دوکفه ای های کوچک بنتیک دیده می شود.در بخش بالائی بیدستان ۲ لایه آهکی ندولار (بایو وکستون تا پکستون) در زیر آهک های حاوی ***Megalodonta*** وجود دارد. در قطعات ریفی، مرجان های خرد شده، اائید، انکوئید و دانه های ماسه در رخساره های فلوتستون دیده می شود. همچنین در بین آن ها میان لایه هائی از آهک های رودستونی وجود دارد. بیشتر گل های و وکستون های بخش حوض خان دارای ساختاری نودولارمی باشند که به طور جانبی به رخساره ریف های مرجانی و اسفنجی همراه با میان لایه های

Archive of SID

www.SID.ir

بایوکلاستیک پکستون، گرینستون و رودستون تبدیل می گردند. همین وضعیت در بخش بیدستان نیز مشاهده می شود، اما در قاعده آن یک لایه اائیدی مشخص وجود دارد.

نتیجه: رسوبات دانه ریز کربناته معمولا در مراحل اولیه رسوبگذاری تشکیل می شوند. که غالباً جانوران فسیلی برجا به خوبی در آن ها حفظ شده و حاکی از محیطی کم انرژی بوده که رسوبات آن در زیرسطح تاثیر امواج تشکیل شده اند. وجود میان لایه های اائیدی و سیلیسی کلاست های دانه ریز در میان مادستون ها و وکستون ها بیانگر زیاد شدن انرژی محیط در زمان های کوتاهی از رسوبگذاری می باشند. همچنین وجود میان لایه های رودستونی را می توان به تخریب ریف های مجاور آن ها نسبت داد (البته در صحرا می توان تغییرات جانبی این رخساره را به یک سری رخساره های ریفی مشاهده نمود). بنابر این می توان چنین نتیجه گرفت که رسوبات کربناته در سکوهای کربناته تشکیل شده اند و سیلیسی کلاست ها در قسمت های داخلی و خارجی آن برجای گذاشته شده اند. وجود دولایه حاوی دوکفه ای *Megalodonta sp.* در بخش بیدستان حاکی از نهشته شدن آن ها در بخش میانی رمپ است که قطعات سیلیسی کلاستیک موجود در آن ها توسط طوفان ها آورده شده است[۱۴]. ازطرف دیگر وجود جلبک های داسی کلاداسه در این بخش معرف آب های کم عمق و منطقه تحت نفوذ نور می باشد.

محیط های پرانرژی، بخش های داخلی سکوهای کربناته

شواهد: در بخش بیدستان سازند نایبند رخساره های: اگرینستون، پکستون، بایورودستون و به میزان کم رخساره آنکوبایورودستون دیده می شود و اغلب دارای ساخت های رسوبی چون چینه بندی متقاطع در مقیاس وسیع، ریپل مارک می باشند. این بخش در قاعده دارای یک سطح فرسایشی و در راس دارای آشفتگی زیستی است.

نتیجه: بیشتر بخش های کربناته توسط رسوبات سیلیسی کلاستیک پوشیده شده اند که خود بیانگر کم عمق شدن حوضه در اثر افزایش حجم رسوبات می باشد. بدین ترتیب با کم عمق تر شدن حوضه وارد قسمت های داخلی رمپ های کربناته می شود. وجود رخساره های تخریبی و اائیدها بیانگر انرژی زیاد محیط، عمق کم و یک محیط ساحلی برای سازند نایبند در منطقه پروده می باشد.

ریف ها

شواهد: در بخش های بیدستان و حوض خان سازند نایبند کمربندهای ریفی از نوع بایوستروم و بایوهرم دیده می شوند که عموما از اسفنج، مرجان و دوکفه ای ساخته شده اند. ارتفاع این ریف ها عموما بین ۵ تا ۱۰متر متغیر بوده که ندرتا به ۲۰متر هم می رسند. این ریف ها دارای رخساره بایووکستون تا فلوتستون بوده و در آن ها فسیل های بنتیک به میزان زیاد وجود دارد.

نتیجه: خردشدگی درون این ریف ها بیشتر در اثر عملکرد جانوران می باشد تا تاثیر امواج دریا، اما وجود رسوبات سیلتی و آهک های رودستونی در حاشیه می تواند حاصل عملکرد امواج شدید شبیه طوفان ها باشد. در مجموع وجود آشفتگی های زیستی، مارن های سیلتی و وکستون های نودولار بیانگر تشکیل آن ها در محیطی کم عمق و زیر خط تاثیر امواج می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

سواحل مردابی و ایجاد خلیج های کوچک- محیط های بالای دلتا

شواهد: در بخش های بالائی سازند نایبند (قدیر) لایه های زغالی در میان رسوبات ماسه سنگی دانه ریز قرار گرفته اند. این ماسه سنگ ها دارای فسیل های جانوری دریائی می باشند. ضخامت این طبقات ماسه سنگی بین ۵ تا ۱۰ سانتی متر متغیر بوده ودارای چینه بندی متقاطع می باشند. در آن میان لایه های سیلتی با آثار ریپل مارک، و در بخش های بالائی آن ماسه سنگ هائی با آثار آشفتگی زیستی همراه با خرده صدف های دوکفه ای دریائی وجود دارد.

نتیجه: ساختارهای دانه ریز بیانگر نهشته شدن آن ها در یک محیط ساحلی است. از طرف دیگر رسوبا ت رسی، سیلتی وزغالی یا کربنات ها بیانگر نهشته شدن آن ها در حاشیه دریا و یک محیط دلتائی می باشد. نبود ریشه همراه فسیل های گیاهی این بخش می تواند بیانگرنابرجا بودن این زغال ها باشد. وجود ماسه سنگ های دانه ریز که فاقد فسیل می باشند را می توان به وجود خلیج های کوچک بسته با شوری کم در این بخش نسبت داد. همچنین وجود ماسه سنگ های ضخیم در نوا حی جنوب کاشان (مقاطع چال سفید، مراوند۲) و در مقاطع شمال اصفهان (چال سیاه، سلاخ، چشمه توت،) حاکی از رسوبگذاری آن ها در محیط های دلتائی جداگانه ای می باشد. در بین این لایه ها گاهی ماسه سنگ های نازک لایه ای دیده می شود که به سرعت اندازه دانه هایشان تغییر می کند که می تواند بیانگر نهشته شدن آن ها در شکاف های نسبتا عمیق و جدا از هم باشد[۱۵].

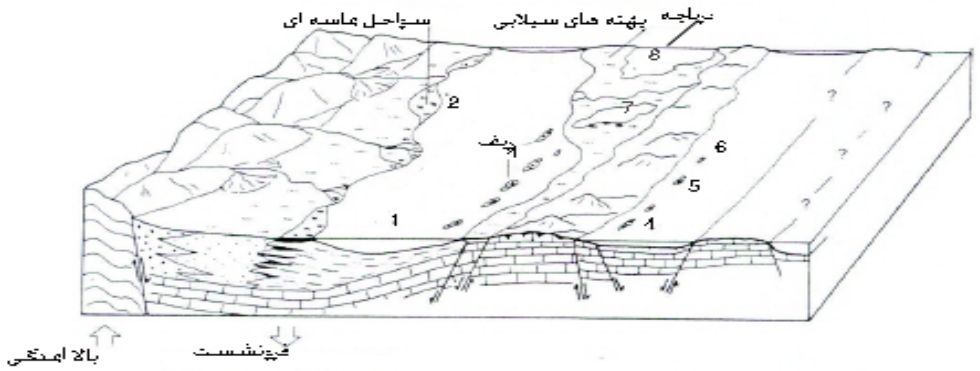
پهنه های سیلابی

شواهد: در قاعده سازند نایبند در مقطع بل بلوئیه (کرمان) و همچنین مقطع چال سفید (جنوب کاشان) لایه های بوکسیتی به ضخامت ۸ الی ۱۲ متر همراه سیلت های قرمز تیره با تناوب ماسه سنگ های دانه ریز که دارای لایه بندی متقاطع (به ضخامت ۱۰ تا ۳۰ سانتی متر) دیده می شود. دانه های کوارتز ماسه سنگ ها دارای گردشدگی خوب و پوشش هماتیتی می باشند.در قاعده ماسه سنگ ها نیز یک سطح فرسایشی وجود دارد.

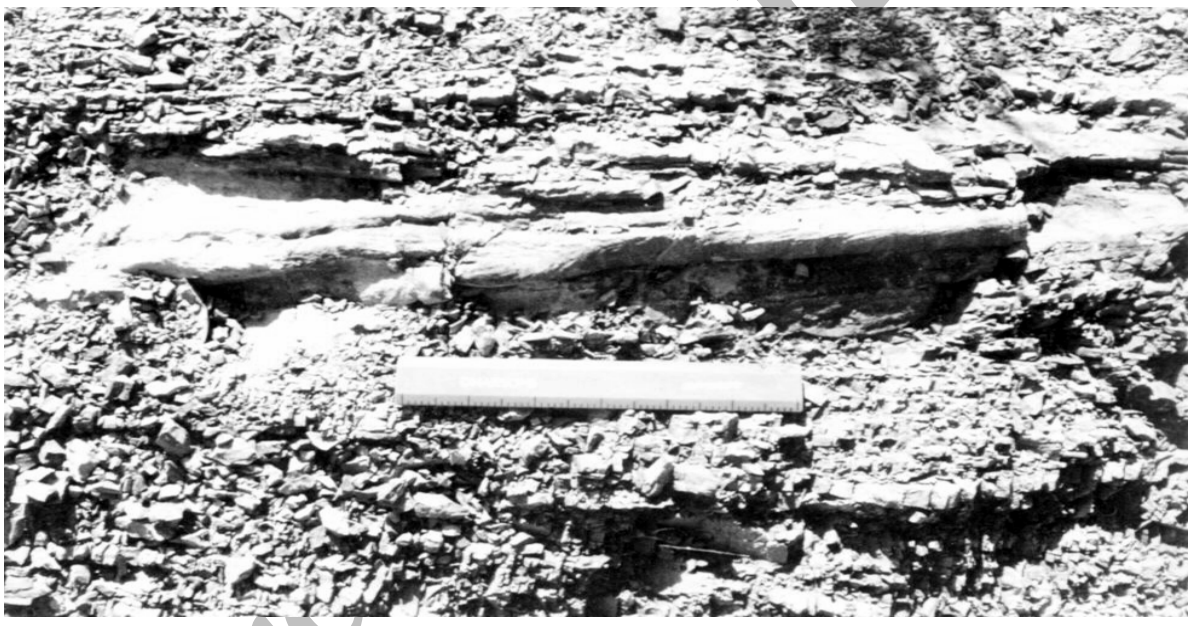
نتیجه: تجمع سیلت های قرمز و رس همراه با ندول های کالیشی و قاعده مشخص ماسه سنگ ها بیانگر تشکیل آن ها در سیلاب هائی است که در نواحی نیمه خشک تشکیل می شوند. ماسه سنگ ها اغلب دارای مچوریتی بالائی می باشند که می تواند بیانگر حمل زیاد دانه های تشکیل دهنده آن ها ویا مشا گرفتن آن ها در اثر فرسایش ماسه سنگ های قدیمی تر باشد. این ماسه سنگ ها می توانند در شکاف های عمیقی که در این دشت های سیلابی وجود داشته اند برجای گذاشته شوند.

Archive of SID

www.SID.ir



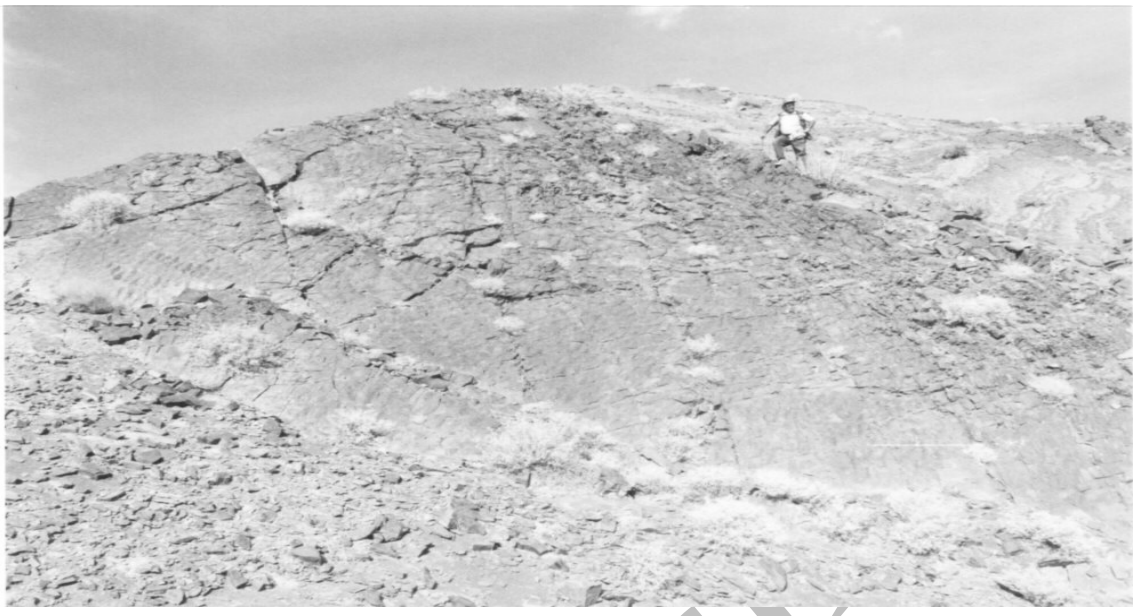
ارتباط شماتیک مقاطع مطالعه شده : ۱- نایبند ۲ – پروده ۳- علی آباد ۴- کرمان ۵ – اصفهان ۶- محلات ۷- کوه بنان ۸- مورچه خورت (تکمیل شده مدل فروزیش و همکاران ۲۰۰۵) [۹]



عکس شماره ۱: آثار فسیلی *Teichichnus* در ماسه سنگ های بخش گلکن سازند نایبند در محل برش الگو

Archive of SID

www.SID.ir



عکس شماره ۲: ریپل مارک های بخش حوض شیخ سازند نایبند دید به سمت شمال غرب در محل برش الگو

شماره: ۳ : آثار فسیلی ***Skolites*** در سیلتستون های بخش گلکن سازند نایبند در محل برش الگو

www.SID.ir

نتیجه گیری

۱- در اثر عملکرد چرخه کوهزائی سیمرین در ایران مرکزی (منطقه نایبندان) ضخامت مقطع تیپ سازند نایبند به بیش از ۳۰۰۰ متر می رسد که حاکی از فرو نشست زیاد دریای تریاس بالائی و تخریب ارتفاعات اطراف آن و در نتیجه باعث تشکیل نهشته های سیلیسی کلاستیک با ضخامت زیاد شده است. ضخامت سازند نایبند در نواحی جنوبی مثل کوه بنان به کمتر از ۱۷۰ متر و در کوه بلبلوئیه به حدود ۱۰۰متر می رسد.

۲- تشخیص محیط های رسوبی متفاوت، حکایت از تغییر در حجم رسوبگذاری نسبت به فرونشست کف حوضه در نواحی مختلف ایران مرکزی دارد و از میزان این فرونشست به طرف نواحی شمالی ایران مرکزی حوضه شمال اصفهان – کاشان، محلات به نحو چشم گیری کاسته می گردد. به طوری که ضخامت این سازند به کمتر از ۳۰۰ متر می رسد.

۳- وجود اثر فسیل ها، فرامینیفرا بنتیک، ساخت های رسوبی و رخساره های میکروسکوپی حکایت از رسوبگذاری این سازند در محیط دریائی کم عمقی دارد که عمدتاً رسوبات آن در زیر خط تاثیر امواج برجای گذاشته شده اند. همچنین ریف هائی در بخش بالائی این سازند در نورین – رتین رخنمون دارند.

۴- به طور شماتیک می توان مدل زیر را بر اساس داده هائی که تا کنون به دست آمده است، جهت ارتباط مقاطع مطالعه شده ارائه نمود:

تشکر و قدردانی

از اساتید ارجمند آقایان: دکتر بابا صنوبری داریان استاد دانشگاه ارلانگن، دکتر فرانک فروزیش و دکتر مایکل هائوتمان اساتید دانشگاه ورزبورگ، دکتر کاظم سید امامی استاد دانشگاه تهران به خاطر رهنمودهای ارزنده ای که در کارهای صحرائی داشته اند نهایت قدردانی را به جا می آورم. همچنین از آقایان دکتر محسن پورکرمانی، دکتر انوشیروان کنی استادان دانشگاه شهید بهشتی، دکتر سیدحمید وزیری استاد دانشگاه آزاد اسلامی و دکتر جهانبخش دانشیان استاد دانشگاه تربیت معلم به خاطر راهنمائی های ارزنده کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

References:

1. Douglas, J. A., *Quart, J. Geol. Soc. London*, **624,** 85 (1929).
2. Stocklin, J. and Mem., H., *Ser. Soc. Geol. France*, **333**, 8 (1977).
3. Seyed-Emami, K., *G. S. I. Rep.Tehran*, **41**, 20 (1971).
4. Broenimann, P., Zaninetti, L., Bozorgnia, F., Dashti, G. R. and Moshtaghian, A., *Rev. De Micropaleont*, **7**, 2 (1971).
5. Kluver, H. M., Tirrul, R., Chance, P. N., Johnes, G. W. and Meixner, H. M., *Explanatory text of the Nayband Quadrangle map 1:250000; Geological Quadrangle Report J9*,**143** (1983).
6. Seyed-Emami, K., *Facies*, **91**, 48 (2003).
7. Aigner, T., *Lecture Notes in Earth Sciences*, Berlin, **1**, 3 (1985).
8. Myrow, P. M. and Southard, J. B., *Journal of Sedimentary Reseach*, **875**, 86 (1996).
9. Monaco, P., *Sedimentary Geology*, **123**, 77 (1992).
10. Fursich, F. T., Hautmann, M., Senowbari-Daryan, B. and Seyed-Emami, K., *Beringeria*, **53**, 35 (2005).

Archive of SID

www.SID.ir

11. Reineck, H. E. and Singh, I. B.,*Depositional SedimentaryEnviroment Springer*,Berlin (1975).
12. Posamentier, H. and Morris, W., *Geo.Soc.London,Sp.Pub.*, **19**,172 (2000).
13. Walker, R. G., *Geoscience Canada*, Reprint, **141**, 1 (1984).
14. Vegh-Neubrandt, E., *Stratigraphie and Palaontologie*, **526** (1982).
15. Elliot, T., *Sedimentology*, **611**, 622 (1974).

Archive of SID

www.SID.ir