



بررسی رسوب‌ها، توالی‌ها و میکروفاسیس محیط‌های رسوب‌گذاری سازند شمشک (شمال غرب شاهرود) منطقه‌ی طزره

پرستو صفائی عمرآبادی^{۱*}، رمیم مهاری^۲ و عبدالرضا جعفریان^۳

۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند p_safaei@yahoo.com

۲) دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۳) دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود

(^{*} عهده‌دار مکاتبات)

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۳؛ تاریخ دریافت اصلاح شده: ۸۹/۳/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۳۰

چکیده

سازند شمشک با سن ژوراسیک، واحد سنگ چینه‌ای آواری ضخیمی است که در منطقه‌ی البرز نهشته شده است. در این مقاله رخساره‌ها و محیط رسوب‌گذاری این سازند در منطقه‌ی البرز شرقی- طزره به ضخامت ۱۰۲۸ متر و با سن لیاس (ژوراسیک پائینی) مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه‌ی میکروسکوپی ۵۰ نمونه‌ی برداشت شده از لیتوفاسیس‌های این منطقه منجر به تشخیص ۶ دسته رخساره‌ای و زیررخساره‌های آن در دو محیط رودخانه‌ی ماندری (محیط خشکی) تا محیط دلتا (محیط حدّ واسط) گردید. همچنین تغییرات عمودی میکروفاسیس‌ها و منحنی‌ها بیانگر وجود سکانس رسوبی با ۱۸ چرخه پیشروی و ۱۹ چرخه پسروی در اثر عوامل اتوسیکلی در منطقه می‌باشد. در نتیجه محیط رسوب‌گذاری سازند شمشک یک پیشروی تدریجی به سمت دریا می‌باشد. مطالعات وجود توالی‌ها و تکرار لایه‌های ضخیم ماسه سنگ، شیل، ماسه شیلی، ماسه ذغالی، سیلت، شیل ذغالی و ذغال را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سازند شمشک، ژوراسیک پائینی (لیاس)، انتهای رودخانه‌ای، دلتا.

۱- مقدمه

تریاس قرار گرفته است که لایه‌ی شاخص آن یک افق بوکسیتی و لاتیریتی قرمز رنگ می‌باشد (تصویر ۲). این سازند به دلیل قابلیت معدنی، دارا بودن ذغال و ارزش اقتصادی از دیرباز مورد توجه زمین‌شناسان ایرانی و روسی قرار داشته و مطالعاتی در خصوص ذخایر ذغالی، زمین ساختی، رسوب‌شناسی و زمین‌شناسی در منطقه انجام پذیرفته است (Seyed-Emami et al. 2006).

اسرتو در سال ۱۹۶۶ سازند شمشک را به چهار بخش عمده‌ی ماسه سنگ زیرین، ذغالدار زیرین، ماسه سنگ بالائی و ذغالدار بالائی تقسیم نمود و تحقیقات خود را بر روی سنگ‌های بالای روته در قسمت شرق معدن طزره به اتمام رساند (Assereto et al. 1968).

برنارد در سال ۱۹۶۵ و ۱۹۶۷ فسیل‌های گیاهی سازند شمشک در بالای جاجرود و البرز را مطالعه و تعیین سن نمود (Barnard 1965, Barnard 1967). و همچنین اشتوکلین و همکاران در سال ۱۹۶۵

منطقه‌ی مورد مطالعه (طزره) واقع در حوزه‌ی البرز شرقی، در زمان رسوب‌گذاری بخشی از اورازیا بوده است (Sussli 1976). کلّ ضخامت سازند شمشک در این حوزه‌ی ذغالی حدود ۳۹۰۰ متر گزارش (ضیائی ۱۳۶۵) و از شرق به غرب به مناطق رزمجا، کلاریز و پشکلات تقسیم شده است. طزره در طول جغرافیائی ۲۲' ۵۴° تا ۲۸' ۵۴° شرقی و عرض جغرافیائی ۲۴' ۳۶° شمالی (تصویر ۱) در ۴۰ کیلومتری دامغان قرار دارد (سرلک ۱۳۸۲).

ساختمان زمین‌شناسی منطقه به صورت مونوکیلینال و از نظر تکنونیک دارای گسل‌های نرمال می‌باشد. طزره قسمت جنوبی از یال سنکیلینال میناب است که این ناودیس جزئی از چین خوردگی البرز می‌باشد (شایسته ۱۳۶۰).

نهشته‌های شمشک به صورت دیسکانفورمیتی بر روی آهک‌های

بیشتر با آثار ذغالی و معادن مهم همراه می‌باشد. لیتولوژی این رخساره‌ها در البرز، متشکل از ماسه سنگ، سیلت استون، شیل و تناوب لایه‌های ذغالی می‌باشد. با اینکه رخساره‌های لیاس از نوع قاره‌ای بوده، در لیاس بالائی و ژوراسیک میانی، این رخساره‌ها، به رخساره‌های دریائی تبدیل می‌شوند (آقابات‌ی ۱۳۷۷). سازند شمشک واقع در نواحی البرز سمنان، به سه بخش پائینی (طرزه)، میانی (شهمیرزاد) و بالائی (دیکتاش) تقسیم می‌شوند که در بخش طرزه، پشکلات منطقه‌ی مورد نظر می‌باشد (نبوی ۱۳۷۴).

رسوبات تریاس بالا- ژوراسیک میانی در ایران مرکزی سازند ناینده نامیده می‌شوند که قابل قیاس با سازند جواهر ده در البرز شمالی و سازند کشف رود در کپه داغ (فاقد لایه‌های ذغالی) هستند که تمامی این رسوبات مربوط به پسروری دریا می‌باشند (Assereto et al. 1968).

۳- شرح رخساره‌های آواری سازند شمشک

مطالعه و بررسی نمونه‌های میکروسکوپی و تجزیه و تحلیل رخساره‌ها بر اساس درصد دانه‌ها، میزان ماتریکس، بافت و رنگ رسوبات منجر به تقسیم‌بندی آن‌ها در ۷ دسته رخساره‌ای و ۲ محیط رسوب‌گذاری گردید.

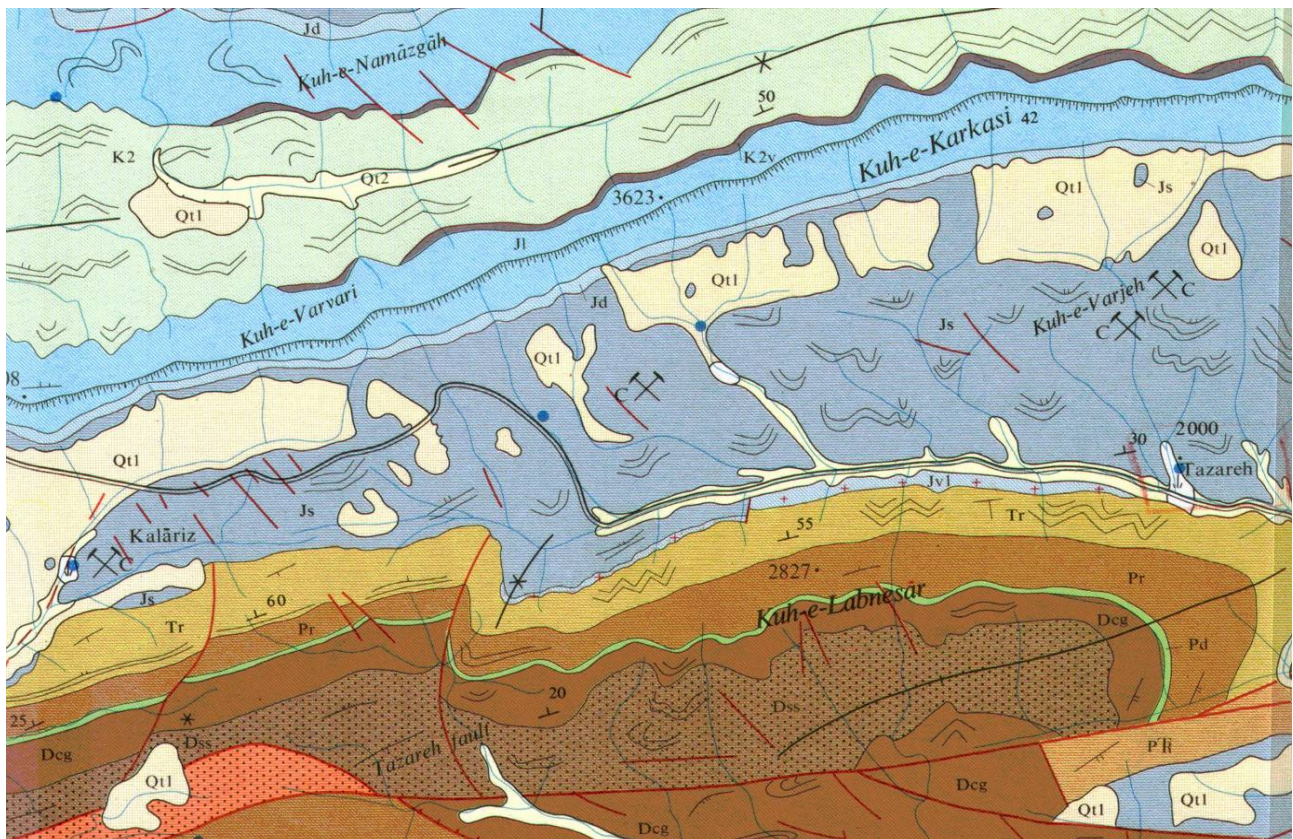
روی رسوبات این سازند، واعض-جوادی در سال ۲۰۱۰ و راد در سال ۱۹۸۲ در خصوص محیط‌های رسوبی آن تحقیقات خود را به انجام رساندند (Stöcklin et al. 1965, Stöcklin 1974, Rad 1982, Vaez-Javadi 2010).

هدف از این تحقیق، بررسی میکروفاسیس، تشخیص محیط رسوبی و ارتباط دادن ضخامت و تکرار لایه‌ها با آن می‌باشد. جهت دستیابی به این امر مشاهدات صحرائی، برداشت از لایه‌ها، مطالعات آزمایشگاهی و طبقه‌بندی به روش فولک و پتی جان انجام پذیرفت، که در نهایت منجر به تشخیص محیط رسوبی و طبقه‌بندی فاسیس‌ها در سن ژوراسیک (لیاس) شد.

۲- پهنه‌شناسی و توصیف لیتولوژی برش‌های مورد مطالعه

رسوب‌های آواری- دریائی و ذغالدار تریاس بالا- ژوراسیک میانی پس از رخداد تکنونیک سیمرین پیشین بر جای گذاشته شدند و در همه جا حلاً پائینی آن‌ها با سنگ‌های پیرتر از نوع دگرشیبی با افق‌های لاتریتی و بوکسیتی و گدازه‌های آتشفشانی مشخص می‌شوند (درویش‌زاده ۱۳۸۲).

رسوبات لیاس در البرز شامل رخساره‌های حاشیه‌ای، قاره‌ای و مردابی می‌باشد که این رسوبات در ایران مرکزی، البرز مرکزی و شرقی



تصویر ۱- نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (اقتباس از نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰)

این‌گونه شیل‌ها نیازمند تجهیزات خاصی است، بررسی این رخساره تا این مقطع کافی به نظر می‌رسد.

۳-۱-۱- مجموعه (فشارهای A

۳-۱-۱-۱ (فشارهای کنگلومراتی A1

این رخساره شامل رسوبات میکروکنگلومراتی می‌باشد. فاسیس‌های این سازند در قسمت‌های پائینی از حد پیل تا گرانول تغییر می‌کنند و در توالی به سمت بالا به ماسه سنگ درشت دانه تبدیل می‌شوند (به سمت بالا ریز شونده). این لایه، بر روی لایه‌های هوازده یا سطوح فرسایشی قرار گرفته است و دانه‌های آن به صورت نیمه زاویه‌دار تا نیمه گرد شده با دارای جورشدگی متوسط می‌باشند. این رخساره گسترش جانبی زیادی نداشته و به‌طور عمودی به رخساره‌ی ماسه سنگی تبدیل می‌شود.

۳-۱-۱-۲ (فشارهای ماسه سنگی A2

این رخساره دارای لایه‌بندی ضخیم تا نازک می‌باشد و در قسمت میانی ذرات به سمت بالا ریزشونده هستند. رنگ این رخساره، قرمز تا ارغوانی و خاکستری و دانه‌های آن دارای جورشدگی متوسط به همراه اندکی ماتریکس می‌باشند. زیر رخساره‌های این رخساره A2-1، ساب لیت آرنایت و A2-2، لیت آرنایت می‌باشند.

۳-۲- مجموعه‌ی (فشارهای B

مجموعه‌ی رخساره‌ی B شامل رخساره‌های شیلی B1، ماسه سنگی B2 و ذغالی B3 می‌باشد. این مجموعه‌ی رخساره‌ای، پی در پی در طول ستون به صورت میان لایه‌ای تکرار شده است.

۳-۲-۱-۱ (فشارهای شیلی B1

این رخساره در قسمت‌های پایین سازند به رنگ خاکستری تیره رسوب‌گذاری کرده، به سمت بالا درشت شونده و دارای لایه‌بندی بسیار نازک می‌شود که البته در بعضی از قسمت‌های لایه‌بندی، به دلیل پدیده‌ی آشفستگی زیستی، فعالیت موجودات از بین می‌رود (تصویر ۹).

۳-۲-۱-۲ (فشارهای ماسه سنگی B2

این رخساره دارای ردیف‌هایی به سمت بالا درشت شونده، به همراه لایه‌بندی متوسط تا ضخیم بوده، که شامل ماسه سنگ‌های جورنشده و پروماتریکس است. رنگ این رخساره خاکستری سبز است و به زیر رخساره‌های B2-1، لیتیک وکی، B2-2، لیت آرنایت فلدسپات‌دار و B2-3، لیت آرنایت (سدآرنایت) تقسیم می‌شود.

۳-۲-۱-۳ (فشارهای B2-1، لیتیک وکی

این زیر رخساره به دلیل فراوانی دانه‌های گلی در تقسیم‌بندی کالک آرنایت‌ها به این نام خوانده می‌شود. دانه‌ها دارای جورشدگی متوسط،

۳-۱-۲- مجموعه‌ی شیلی و گل سنگ A3

در این رخساره، شیل با ضخامت زیاد، به رنگ تیره، حاوی مواد آلی، به همراه تورق و هوازده‌گی زیاد دیده می‌شود. از آن جایی که



تصویر ۳- ماسه‌سنگ به‌همراه میان‌لایه‌های ذغالی در قسمت پایین سازند



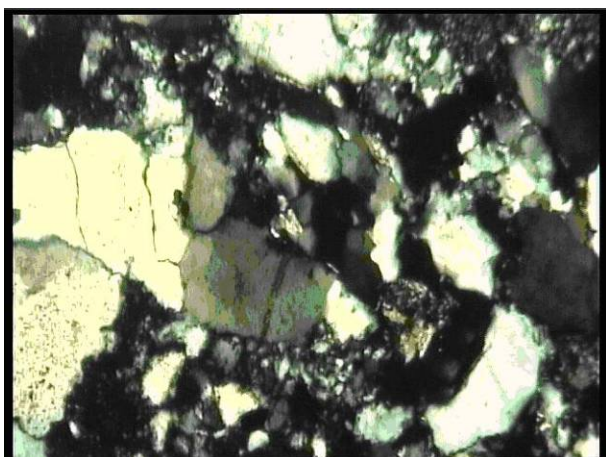
تصویر ۲- مرز تریاس و ژوراسیک افق بوکسیت و لاتریت



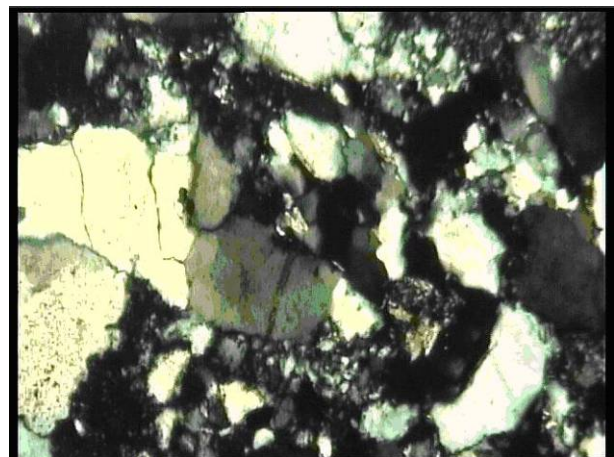
تصویر ۵- ماسه‌های شیلی با تورق شدید



تصویر ۴- آثار کراس لامینیشن در ماسه‌های سیلتی



تصویر ۷- زیر رخساره‌ی لیت آرنایت



تصویر ۶- زیر رخساره ساب لیت آرنایت

۳-۲-۲- زیر رخساره‌ی B2-2، لیت آرنایت فلدسپات‌دار
دانه‌ها در این زیر رخساره به‌ترتیب ۴۰ درصد خرده سنگ، ۱۰ درصد فلدسپات هوازده و حدود ۵۰ درصد کوارتز می‌باشد (تصویر ۱۱).

به‌صورت گرد شده، دارای تخلخل زیاد، سیمان هماتیتی و ماتریکس زیاد می‌باشد. نسبت دانه‌های این زیر رخساره ۶۰ درصد خرده‌سنگ (گل+کربناته) و ۴۰ درصد کوارتز می‌باشد (تصویر ۱۰).

درصد خرده سنگ و ۱۰ درصد فلدسپات می‌باشد (تصویر ۱۵).

۳-۳-۴- تفسیر محیط رسوبی رسوب‌های C

این فاسیس‌ها مربوط به محیط کانال یا همان بدنه‌ی دلتا در محیط دلتا می‌باشند که ذرات آن دارای جورشدگی خوب و در ستون لیتولوژی به طرف بالا، تقریباً یک اندازه و یکنواخت می‌باشند و روی آن‌ها به وسیله‌ی شیل‌های ذغال‌دار پوشیده شده است. در قاعده‌ی این کانال‌ها فرسایش و همچنین ساخت‌هایی نظیر رپیل مارک جریان‌ی و کراس بدینگ مشاهده می‌شود. به علت سرعت بالای رسوب‌گذاری در کانال‌های دلتا، آن‌ها به سرعت متروک شده و به وسیله‌ی رسوبات پر می‌شوند و به صورت جانبی تغییر مکان می‌دهند (تصویر ۱۶).

۳-۳-۴- مجموعه‌ی رسوب‌های D

این مجموعه شامل D1، رخساره‌ی سیلتستون و رس و D2 رخساره‌ی کربناته‌ی میکرواسپاریت فسیل‌دار می‌باشد. این رخساره در نواحی آرام با انرژی کم تشکیل شده و کمتر تحت تأثیر فرآیندهای حوزه قرار می‌گیرد.



تصویر ۸- نازک لایه‌ی کنگلومراتی در قاعده نشان دهنده‌ی رسوبات داخل کانال



تصویر ۹- رخساره‌ی شیلی

۳-۳-۲- زیر رسوب‌های B2-3، لیت آرنایت (سد آرنایت)

این زیر رخساره متشکل از ماسه ریز تا درشت به رنگ خاکستری روشن و تیره می‌باشد. در این زیر رخساره کوارتز به همراه خرده سنگ‌هایی از نوع چرت و آهک دیده می‌شود، دانه‌ها دارای جورشدگی بد و زاویه‌دار و به سمت بالا درشت شونده می‌باشند و سیمان از نوع کلسیتی به همراه قطعات آهک می‌باشد. درصد توضیح دانه‌ها به صورت ۶۷ درصد کوارتز، ۲۶ درصد خرده سنگ و ۷ درصد فلدسپات و کانی‌های تیره است (تصویر ۱۲).

۳-۳-۳- تفسیر محیط رسوبی مجموعه‌ی رسوب‌های B

ساخت‌های لایه‌بندی تیغه‌ای در طبقات ماسه‌ای، وجود ریشه‌ی گیاهان و عدسی‌ها و رگه‌های ذغالی، رسوبات به سمت بالا درشت‌شو و ضخیم‌شو و گاهی ردیف‌هایی به سمت بالا ریزشو به طور پی‌درپی در این منطقه حاکی از محیط دلتایی تحت نفوذ رودخانه است که دارای فاسیس داخل آب و خارج آب می‌باشد. لذا با در نظر داشتن زیر رخساره‌ی این مجموعه، مجموعه‌ی رخساره‌ی B، دلتا خارج از آب (دشت دلتا) می‌باشد (تصویر ۱۳).

۳-۳-۳- مجموعه‌ی رسوب‌های C

این رخساره شامل ماسه سنگ‌های جورشده و گرد شده بدون ماتریکس می‌باشد. ماسه سنگ‌های این رخساره به طرف بالا یکنواخت و در بعضی جاها ریزشونده است. زیررخساره‌های این مجموعه شامل C1-1، ساب آرکوز و C1-2، لیتارنایت می‌باشد.

۳-۳-۱- زیر رسوب‌های C1-1، ساب آرکوز

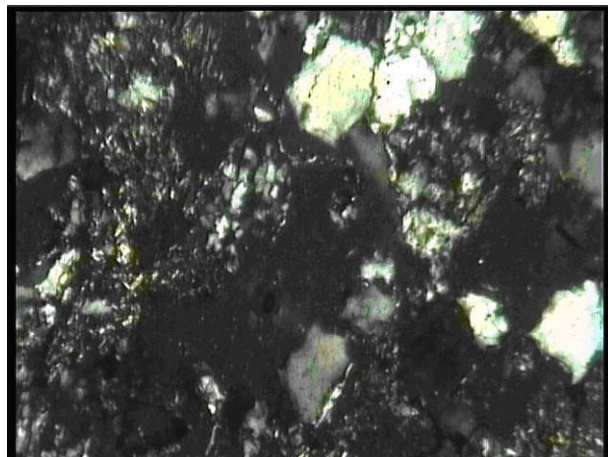
اندازه‌ی ذرات تشکیل دهنده‌ی این زیررخساره در حله ماسه ریز تا متوسط دانه بوده، درصد ذرات خرده سنگ نسبت به فلدسپات بیشتر و فلدسپات‌ها از نوع پلاژیوکلاز می‌باشند. سیمان سیلیسی در اطراف دانه‌های کوارتز به صورت حاشیه‌ای و دانه‌ها غالباً نیمه زاویه‌دار تا نیم-گرد شده همراه با رسیدگی بافتی و کانی‌شناسی است. در این زیررخساره جورشدگی از متوسط تا خوب تغییر می‌کند. میانگین اجزاء تشکیل دهنده شامل کوارتز ۷۴ درصد، فلدسپات ۱۸ درصد، خرده سنگ‌ها ۷ درصد و کانی‌های تیره ۱ درصد می‌باشد (تصویر ۱۴).

۳-۳-۲- زیر رسوب‌های C1-2، لیتارنایت

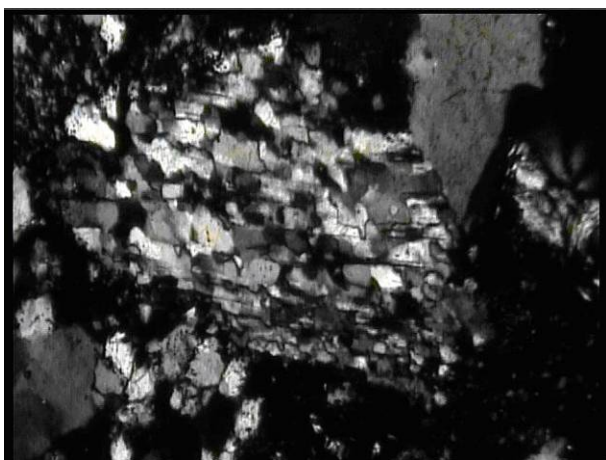
در این زیر رخساره ذرات درشت، دارای جورشدگی بد، به صورت متراکم و نیمه زاویه‌دار تا زاویه‌دار می‌باشند. سیمان از نوع کلسیتی و به ندرت آهن دار است. درصد اجزا به صورت ۶۰ درصد کوارتز، ۳۰



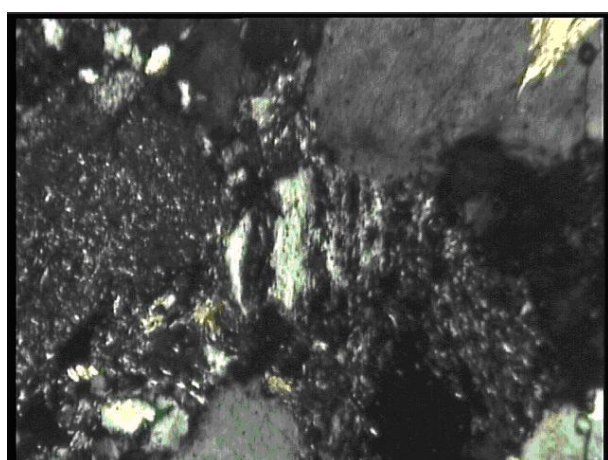
تصویر ۱۳- آثار ریشه‌ی گیاهان در رسوبات دشت دلنا



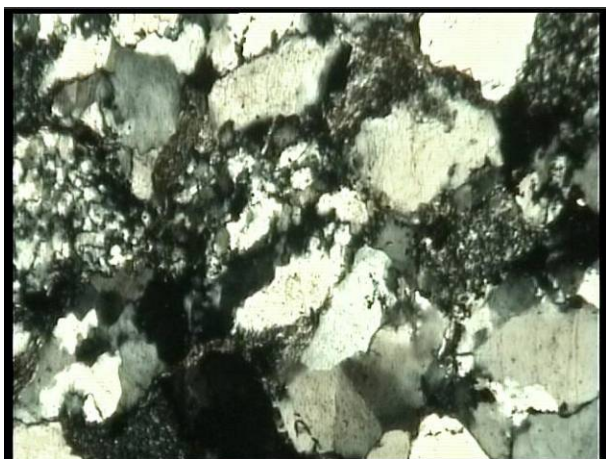
تصویر ۱۰- زیر رخساره‌ی لیتیک وکی در پهنه‌ی دلتائی



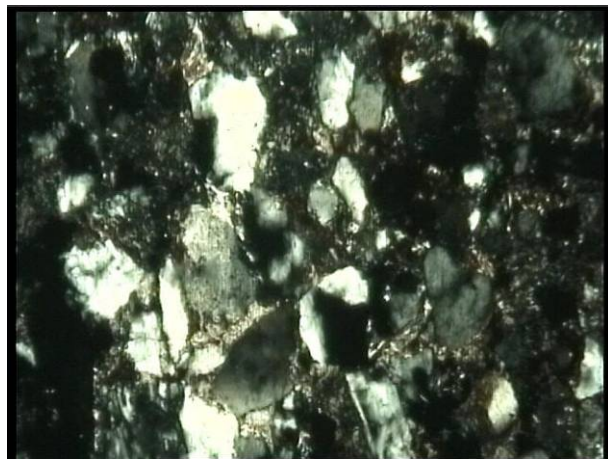
تصویر ۱۴- زیر رخساره‌ی ساب آرکوز



تصویر ۱۱- رخساره فلدسپات‌دار



تصویر ۱۵- زیر رخساره‌ی لیت آرنایت محیط داخل کانال



تصویر ۱۲- زیر رخساره‌ی لیت آرنایت محیط دلتائی

۳-۴-۱- رخساره‌ی سیلتستون و رس D1

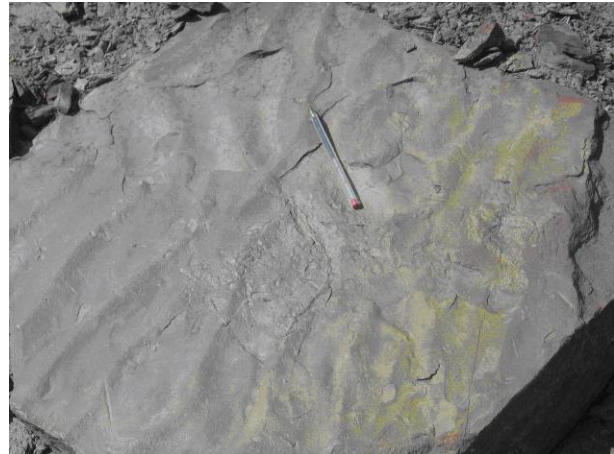
چند دهم و سیلیس با رشد توأم در ابعاد کریپتو یا میکروکریستالی می‌باشد. کانی‌های سریست و مسکویت به شکل پراکنده و لایه‌های نازک سیلتستون به‌همراه آشفته‌گی‌های زیستی به‌صورت فراوان در این رخساره موجود می‌باشد (تصویر ۱۷).

این رخساره در هر اندازه قابل نمونه‌برداری است و قطعات شکسته‌ی آن دارای لبه‌ی تیز و مورفولوژی خشن می‌باشد. این رخساره دارای بافتی ریز، کانی‌هایی با ترکیب اکسید آهن در ابعاد

ماسه سنگ‌های جورشده‌ی ماتریکس‌دار است. زیر رخساره‌های این مجموعه E1-1، لیتارنایت و E1-2، لیتیک فلدسپات‌دار می‌باشند.

۳-۵-۱- زیررُساره‌ی E1-1، لیتارنایت

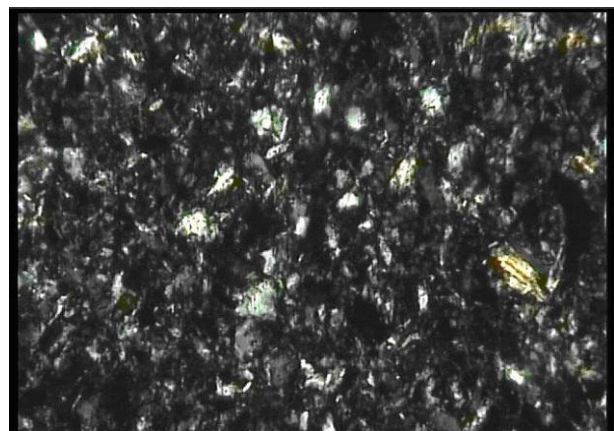
در این زیر رخساره سیمان از نوع آهکی، دانه‌های ماسه با جورشدگی خوب، نیمه گردشده تا نیمه زاویه‌دار و دانه‌ها دارای اتصال می‌باشند. خرده سنگ‌های این نوع ماسه سنگ از نوع چرت و سنگ آهک هستند که به سمت بالا ریز شونده و دارای دانه‌بندی تدریجی می‌باشند (تصویر ۱۸).



تصویر ۱۶ - آثار ریپل مارک نامتقارن در ماسه سنگ‌ها

۳-۵-۲- زیررُساره‌ی E1-2، لیتیک فلدسپات‌دار

در این نوع ماسه سنگ، سیمان آهن‌دار ظاهر می‌شود، جورشدگی در حد سبب مچور، دانه‌ها متراکم و فشرده و ذرات به صورت نیمه گردشده به همراه کانی کلرید می‌باشند. ذرات به صورت ۶۰ درصد کوارتز، ۲۰ درصد فلدسپات هوا زده و ۲۰ درصد خرده سنگ تقسیم بندی می‌شوند.



تصویر ۱۷- رخساره‌ی سیلتستون ریز بلور با ترکیب اکسید آهن

۳-۵-۳- تفسیر محیط رسوبی E

این فاسیس‌ها نشان دهنده‌ی محیط رسوبی انتهای کانال در قسمت جلوی دلتا می‌باشند که به همراه ساخت‌های رسوبی نظیر کنکرسیون و ندول است. رسوبات به طرف بالا به سیلت و رس ختم می‌شوند که این مشخصات مختص محیط زیرآب است که در آن هر چقدر به سمت دریا پیش می‌رویم اندازه‌ی ذرات ریزتر می‌شوند که مؤید کاهش انرژی در مسیر حرکت آب به طرف حوزه می‌باشد. از عوامل مؤثر رسوب-گذاری در این محیط، اختلاف چگالی بین آب رودخانه و آب دریا می‌باشد. در این محیط تکه‌های چوب، تنه و ساقه‌ی درختان نیز مشاهده می‌شود.

۳-۴-۲- رُساره‌ی کربناته‌ی میکرواسپاریت فسیل‌دار D2

در این رخساره قطعات آلومینی و ارتوکم‌ها با آغشتگی اکسید آهن موجود می‌باشند و در بعضی نقاط سیلیس جانشین کربنات‌ها شده است. گل‌های آهکی در مرداب‌های آرام به سمت دریا، رسوب‌گذاری می‌کنند که افزایش تلاطم در سمت دریا منجر به کاهش مقدار میکرایت و افزایش فابریک با دانه‌ی فراوان و اسپاریت می‌شود.

۳-۴-۳- تفسیر محیط رسوبی D

رخساره‌های بررسی شده نشان دهنده‌ی محیط آرام و کم انرژی لاگون می‌باشد. فاسیس‌های این محیط با رسوبات ریز رس و سیلت که به صورت لامیناسیون‌های موازی و افقی با آثار بهم ریختگی توسط موجودات می‌باشند و به سمت بالا ریز شونده هستند، مشخص می‌شوند. لاگون هم‌عرض دلتا بوده و در جایی تشکیل می‌شود که دلتا به دریا راه نمی‌یابد.

۳-۴-۴- شرح و تفسیر مجموعه‌ی رُساره‌ی F

ذغال‌های منطقه، هموژن نبوده بلکه به صورت متناوب و دارای ساختمان نواری می‌باشند. چهار نوع ذغال اصلی شناخته شده در این رخساره: ویتترین، کلارین براق، فوزون و دورن مات می‌باشد. در این منطقه رخساره‌ی ذغالی با میان لایه‌های شیلی و سیلتی همراه است. در مقاطع میکروسکوپی ذغال‌ها به صورت لکه‌های تیره و سیاه رنگ مشخص می‌شوند. این رخساره به صورت عدسی‌ها و رگه‌هایی در محیط نواحی بین کانال‌ها (لاگون) و دشت دلتا، به همراه فسیل‌های گیاهی تشکیل می‌شود.

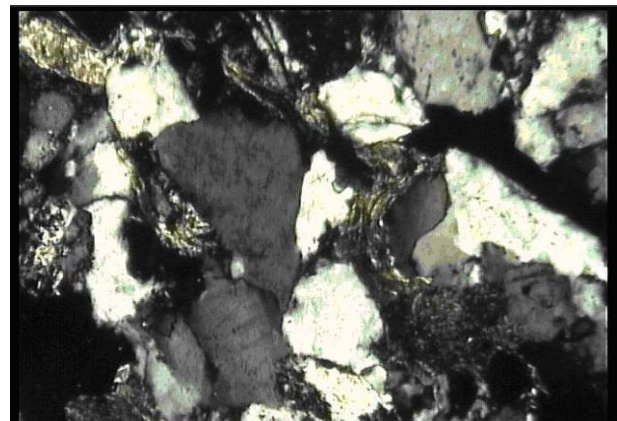
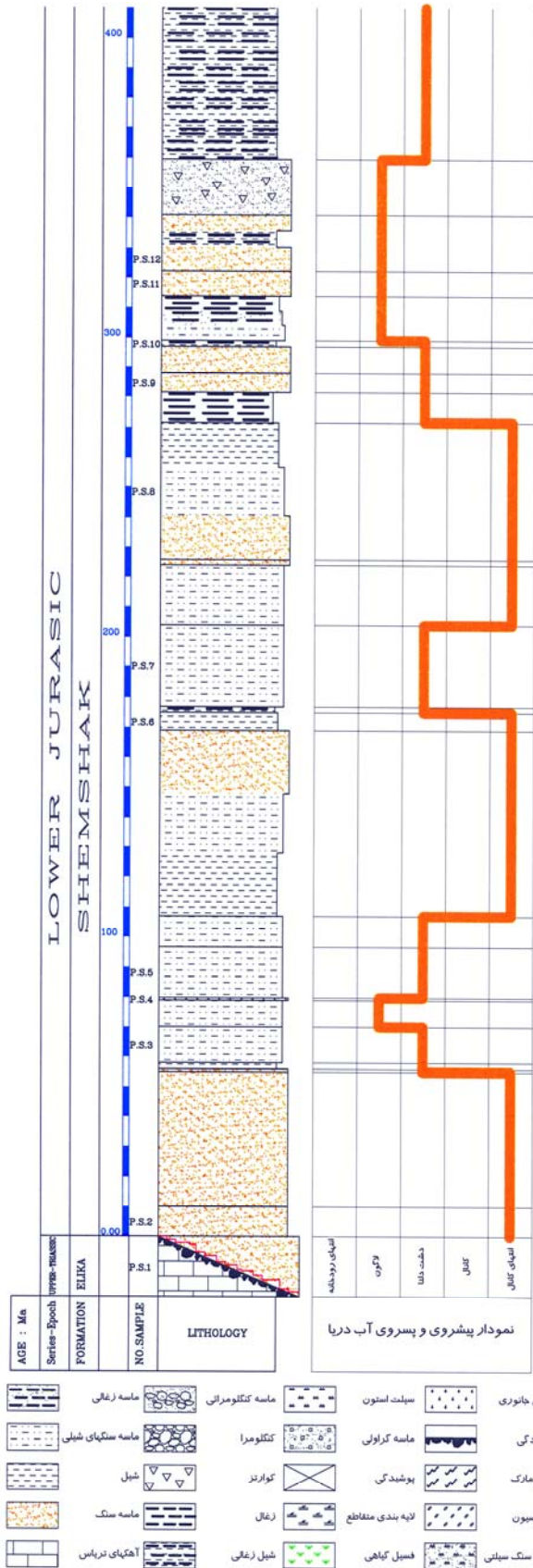
۳-۵-۵- مجموعه‌ی رُساره‌ی E

این مجموعه شامل رخساره‌ی ماسه سنگی E1 می‌باشد که دارای

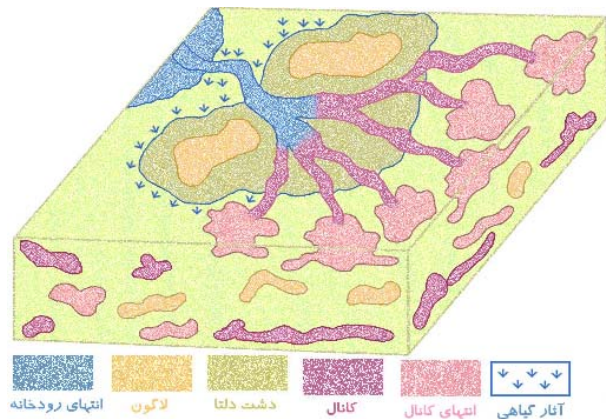
۴- تغییرات عمودی و مدل محیط رسوبی (فشارهای آواری

سازنده شمشک در طرز

پس از بررسی‌های صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی مقاطع نازک، مجموعه‌ها و زیر مجموعه‌های مشخص شده و تکرار و توالی این ردیف‌ها، ستون پسروری و پیشروی (تصویر ۱۹) بیانگر این می‌باشد که در زمان تشکیل، محیط‌ها کنارهم نهشته شده‌اند و جابجایی این محیط‌ها بر روی هم این ردیف‌ها را ایجاد کرده است (قانون والترا). مدلی که برای این محیط در نظر گرفته شده مشابهتی با دلتاهای قدیمی داشته و مربوط به دلتاهای در حال تشکیل تحت نفوذ فرآیند رودخانه‌ای می‌باشد که به لحاظ توزیع فاسیس‌ها و زیر رخساره‌های ماسه سنگی و ارتباط این توالی‌ها با یکدیگر با مدل رسوبی مشابه آن در ایران، سازند شمشک- منطقه‌ی امامزاده هاشم (شفیعی ۱۳۶۰)، و در خارج از ایران رود می‌سی‌سی‌پی قابل قیاس می‌باشد. باتوجه به کلیه موارد فوق مدل رسوبی ارائه شده براساس تصویر ۲۰ می‌باشد.

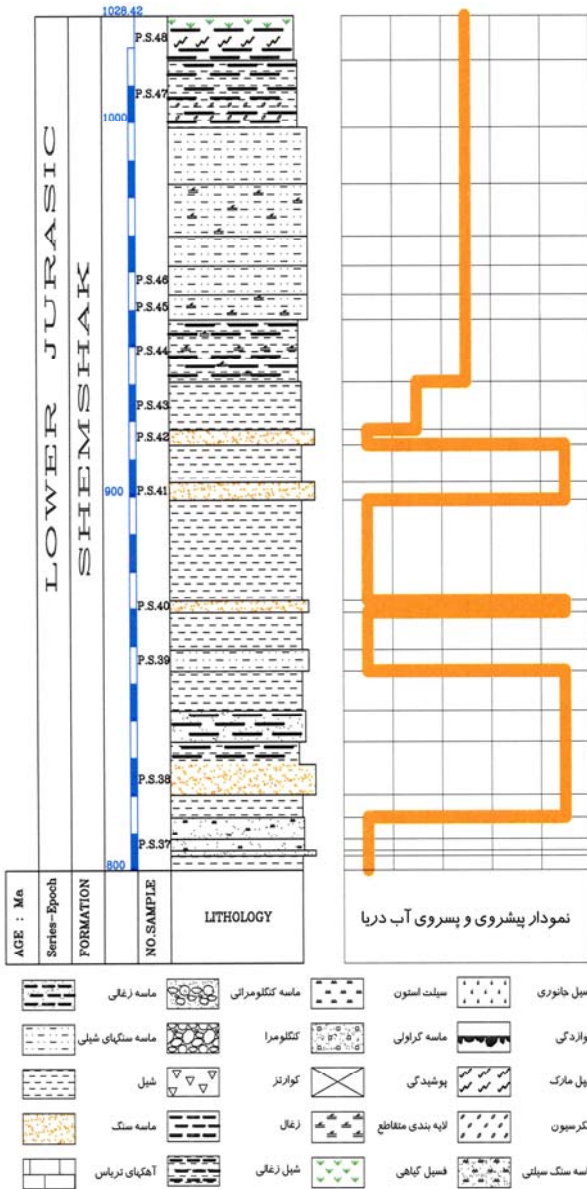


تصویر ۱۸- ماسه سنگ‌ها در انتهای کانال

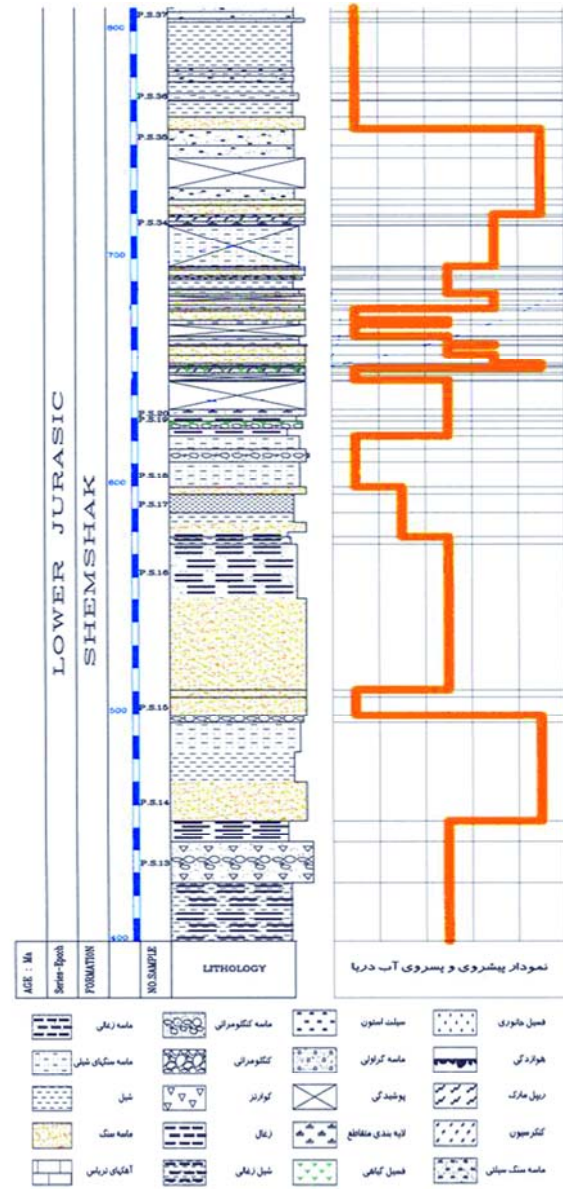


تصویر ۲۰- بلوک دیاگرام محیط رسوبی سازند شمشک

تصویر ۱۹- ستون لیتولوژی و ستون پیشروی و پسروری



تصویر ۱۹-۳- ستون لیتولوژی و ستون پیشروی و پسروی



تصویر ۱۹-۲- ستون لیتولوژی و ستون پیشروی و پسروی

۵- نتیجه‌گیری

۱- فاسیس‌های سازنده‌ی شمشک در منطقه‌ی طزره، واحد آواری-تخریبی است که پس از حرکت کوه‌زایی و پسروی دریا در تریاس و فاز کششی در قاعده‌ی لیاث (ستون پیشروی و پسروی)، با ظهور محیط رودخانه‌ای شروع شده و تا انتهای لیاث به محیط حد واسط دلتایی ختم می‌شود.

۲- رخساره‌های تشکیل شده در محیط رودخانه‌ای ماندری شامل انتهای رودخانه با جهت جریان جنوب شرق - شمال غرب می‌باشد. رخساره‌های این محیط از کنگلومرا شروع شده و به ماسه سنگ‌هایی از نوع لیتارنایت، سیلتستون و شیل ختم می‌شود (به سمت بالا ریز شونده). به سمت بالا تغییرات لیتولوژی در ستون چینه‌شناسی نشان

دهنده‌ی تبدیل محیط رودخانه‌ای به دلتایی دیده می‌شود، که فاسیس-های این محیط شامل دو زیر محیط زیر آب (کانال و انتهای کانال) و خارج از آب (بدنه‌ی دلتا، دشت دلتا و لاگون) می‌باشد. مشخصه‌های نظیر ذرات به سمت بالا درشت شونده و در بعضی از قسمت‌ها ریز شونده (لایه‌های شیلی و سیلتی) مؤید دلتائی بودن محیط در خط ساحلی می‌باشد.

۳- توالی رسوبی سازنده‌ی شمشک در طزره یک پیشروی تدریجی است که با رسوبات رودخانه‌ای شروع شده و به رسوبات دلتایی حد واسط ختم می‌گردد. فسیل‌های گیاهی شامل خرده برگ‌ها، تنه و اثر ریشه‌ی درختان به همراه رگه‌های اقتصادی ذغال در منطقه‌ی طزره در این محیط مشاهده می‌شوند.

مراجع

- Sussli, P. E., 1976, "The geology of the lower Haraz valley area, Central Alborz, Iran", *Geological Survey of Iran, Rep.* 38: 36-87.
- Vaez-Javadi, F., 2010, "Middle Jurassic flora from the Dansirit Formation of the Shemshak Group, Alborz, north Iran", *Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology*, First Published on: 24 September 2010 (iFirst).
- آقائباتی، ع.، ۱۳۷۷، "چینه‌شناسی ژوراسیک ایران"، *سازمان زمین‌شناسی کشور*، ج ۱، شماره ۶۵، ۳۶۵ ص.
- آقائباتی، ع.، ۱۳۷۷، "چینه‌شناسی ژوراسیک ایران"، *سازمان زمین‌شناسی کشور*، ج ۲، شماره ۶۵، ۳۸۱ ص.
- درویش‌زاده، ع.، ۱۳۸۲، "زمین‌شناسی ایران"، *انتشارات امیرکبیر*، ۹۰۲ ص.
- سرلک، م.، ۱۳۸۲، "بررسی رفتار سنگ در استخراج معدن طزره"، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شاهرود*، ۳۲۲ ص.
- شایسته، ت.، ۱۳۶۰، "رسوب‌شناسی حوزه‌ی ذغالدار طزره"، *سمینار رسوب‌شناسی، شرکت ذغال سنگ طزره*: ۲۴-۲۰.
- شفیعی، آ.، ۱۳۶۰، "بررسی رخساره‌ها و سکانس‌های رسوبی سازند شمشک (امام‌زاده هاشم)"، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم*، ۲۷۰ ص.
- ضیائی، ح.، ۱۳۶۵، "بررسی و مطالعه رخساره‌های لیتولوژیکی رسوبات ذغالدار البرز"، *شرکت ذغال سنگ طزره*: ۶-۳.
- نبوی، م.، ۱۳۷۴، "چینه‌شناسی و پالئوژئوگرافی سنگ‌های ژوراسیک در ایران"، *انتشارات دانشگاه تهران*، ۲۰۰ ص.
- Assereto, R., Barnard, P. D. W. & Fantini Sestini, N., 1968, "Jurassic stratigraphy of Central Elburz (Iran)", *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafica, Milano, Vol. 74 (1): 3-21.*
- Barnard, P. D. W., 1965, "The geology of the upper Djadjerud and Lar valleys (North Iran), II. Paleontology, flora of the Shemshak Formation, Part 1, Liassic plants from Dorud", *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafica, Milano, Vol. 71 (4): 1123-1168.*
- Barnard, P. D. W., 1967, "The geology of the upper Djadjerud and Lar valleys (North Iran), II. Paleontology, Flora of the Shemshak Formation, Part 2, Liassic plants from Shemshak and Ashtar", *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafica, Milano, Vol. 73 (2): 539-588.*
- Rad, F. K., 1982, "Hydrocarbon potential of the eastern Alborz region, NE Iran", *Journal of Petroleum Geology, Vol. 4 (4): 419-435.*
- Seyed-Emami, K., Fürsich, F.T., Wilmsen, M., Cecca, F., Majidifard, M.R., Schairer, G. & Shekarifard, A., 2006, "Stratigraphy and ammonite fauna of the upper Shemshak Formation (Toarcian–Aalenian) at Tazareh, eastern Alborz, Iran", *Journal of Asian Earth Sciences, Vol. 28 (4-6): 259-275.*
- Stöcklin, J., Eftekhar-Nezhad, J. & Hushmand-zadeh, A., 1965, "Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran)", *Geological Survey of Iran, Rep. 3, 69 pp.*
- Stöcklin, J., 1974, "Northern Iran: Alborz Mountains", *In Spencer, A.M. (ed.), Mesozoic–Cenozoic orogenic belts data for orogenic studies", Alpine–Himalayan Orogens, Geological Society [London] Special Publication 4: 213–234*