

## زیست چینه‌شناسی و رسوب‌شناسی سازند کشف رود با توجه خاص به زیای آمونیتی

نوشته : مریم حسینیون\*، دکتر کاظم سید امامی\*\* و دکتر یعقوب لاسمی\*\*\*

### Biostratigraphy and Sedimentology of Kashaf-rud with Particular Respect to Ammonites

By: M. Hosseiniyoon\*, Dr. K. Seyed Emami\*\* & Dr. Y. Lasemi\*\*\*

#### چکیده

سازند کشف‌رود، ردیفی از سنگ‌های رسوبی سیلیسی آواری و سنگ‌شناسی آن غالباً شامل گنگلومرا، ماسه‌سنگ و شیل است. در ناحیه تپه نادر، رخساره متفاوتی از سازند کشف‌رود شامل ماسه‌سنگ آهکی، آهک ماسه‌ای و شیل ظاهر می‌شود. این لایه‌ها حاوی سنگواره‌های متعددی از آمونیت، بلمنیت، لاملی برانش، بازوپایان، شکم پایان، جلبک، استراکود، کرینویید، بریوزوا، مرجان و ساقه‌های فسیل گیاهی هستند. این سنگ‌های کربناتی، بیشتر از نوع بیواسپارایت یا بیواتواسپارایت بوده که به دلیل نوع عناصر اسکلتی و وجود سیمان اسپاری، نمایانگر محیط ساحلی در این منطقه می‌باشند. با این حال، رخساره‌های آواری، رخساره چیره سازند کشف‌رود است. شواهد متعددی مانند رسوبات کلاسیک توریدیت، ماسه سنگ‌های توده‌ای، ماسه سنگ‌های قلوهدار، کنگلومراها و ریزش و لغزش، نقش جریان‌های توریدیتی را در ایجاد بخش وسیعی از سازند کشف رود اثبات می‌کند.

مهم‌ترین و فراوان‌ترین فسیلهای موجود در سازند کشف‌رود، آمونیتها هستند که در این مطالعه، 13 جنس و 18 گونه در قالب دو زیست‌زون آمونیتی *Garantiana* و *Parkinsoni* تشخیص داده شد. سن بخش پایینی سازند کشف‌رود بر پایه این زیست‌زونها، باژوسین تا باتونین پیشین است.

**کلید واژه‌ها:** زیست‌چینه‌شناسی، رسوب‌شناسی، سازند کشف‌رود، آمونیت، باژوسین بالایی، رسوبات توریدیتی، جنوب خاوری کپه داغ

#### Abstract

The Kashaf-rud formation is a sequence of siliciclastic sediments outcropped in the southeast of Kopeh-dagh region. Its lithology consists of conglomerate, sandstone, limy sandstone and shale. However, Tapeh Nader area presents different lithology, comprising sandy limestone, limy sandstone and shale with belemnite, ammonite, barchiopoda, gastropoda, bivalve, bryozoa, ostracoda, coral, and crinoid. The genus of these carbonate rocks are biosparite or bio oo sparite that shows coastal environments in this area, whereas, original facies of Kashaf-rud formation is detrital facies. Many evidences display that turbidity currents were efficient on the creation of these sediments, i.e., turbiditic classic sediments, massive sandstone, pebbly sandstone, and conglomerate. The most important fossil in this formation is Ammonites, of which 13 genera and 18 species were recognized and classified in two biozones (*Garantiana* and *Parkinsoni* zones).

**Key words:** Biostratigraphy , Sedimentology , Kashaf rud Formation , Ammonite, Upper Bajocian, Turbiditic sediments, South East of Kopeh Dagh,

#### مقدمه

جنوب خاوری کپه داغ، سازند چمن بید شناخته نشده است، به گونه‌ای که سازند مزدوران مستقیماً بر روی سازند کشف رود قرار می‌گیرد (هوبر 1977، افشار حرب، 1979 و بهرورزی و همکاران، نقشه تربت جام، 1994) هدف از انجام این مطالعه، بررسی چینه‌شناسی و رسوب‌شناسی سازند کشف‌رود در ناحیه کپه داغ است. پس

سازند آواری کشف رود، در نقاط مختلف کپه داغ، بر روی سنگ‌های گوناگون با سنین متفاوت می‌نشیند. در شمال کوه شاهان واقع در جاده مشهد- سرخس، ناحیه تپه نادر، با دگرشیبی بر روی افیولیت‌های مشهد قرار دارد. در بخش باختری کپه داغ، سازند کشف رود تشکیل نشده و سازندهای باش کلانه و چمن بید جای آن را گرفته‌اند. در مقابل، در بخش



Parkinsonia cf. depressa, Parkinsonia (Gonolkites) sp  
Parkinsonia cf. dorni, Parkinsonia cf. subtilis,  
Parkinsonia cf. radiata,

### مقطع سنجدک

جنوبی‌ترین مقطع در محل گردنه سنجدک، در جنوب کوه شاهان در 40 کیلومتری فریمان قرار دارد. (شکل 2)

سنگهای کمر پایین این منطقه را افیولیت‌هایی تشکیل می‌دهند، متشکل از گدازه‌های زیر دریایی فراپای، گدازه بالشی، دیاباز، اسپیلیت، رادیولاریت، توف، لاپیلی توف، که سازند کشف رود با ناهمسازی آذرین - رسوبی بر روی آنها قرار گرفته است. سن این مجموعه افیولیتی، پرمین پسین تا تریاس پیشین گزارش شده است. (افتخار نژاد و بهروزی نقشه تریس جام، 1994). سازند کشف رود در این ناحیه، با یک کنگلومرای قاعده‌ای درشت دانه توده‌ای آغاز می‌شود که جنس اجزای تشکیل دهنده آن، از سنگهای فرسایش یافته بخشهای آتشفشانی سنگهای قدیمی‌تر است که در گسترش قائم به کنگلومرای دانه ریزی تبدیل می‌شود که اجزای آن را آندزیت، داسیت، ریوداسیت و قطعات سنگ دگرگونی تشکیل می‌دهد. روی این بخش، 33/5 متر تناوب ماسه سنگ و کنگلومرا وجود دارد که سیمان کنگلومرای آن کربناتی است. ماسه سنگها به رنگ خاکستری متمایل به سبز، گاه قهوه‌ای و ریز دانه هستند و درون آن، فسیل آمونیت، بلمنیت، دو کفه‌ای، شکم پا، جلبک، مرجان و آثار گیاهی از نوع خرده‌های چوب، یافت می‌شود. آمونیت‌های شناسایی شده از این قسمت عبارتند از:

Phylloceras sp., Phylloceras cf. isomorphum Gemmellaro  
, Adabofoloceras cf. subobtusum kudernatsh,  
Adabofoloceras hajagense Galaez, Adabofoloceras sp.,  
Calliphylloceras disputabile zittel, Holcophylloceras sp.,  
Lytoceras sp., Lissoceras sp., Oxycerites sp., Cadomites  
sp., Orthogarantiana sp., Garantiana sp.,  
Caumontisphinctes sp., Leptosphinctes sp.,  
Vermisphinctes sp.,

ادامه توالی با 154 متر ضخامت، تناوبی از ماسه سنگهای ریز دانه هوازده خاکستری رنگ، گاه سیلستون حاوی فسیل آمونیت و بلمنیت و خرده‌های چوب فسیل شده، همراه با شیل‌های مارنی گرهکی است. آمونیت‌های برداشت شده از این بخش عبارتند از:

Phylloceras cf. isomorphum gemmellaro, Lissoceras  
sp., Vermisphinctes (prorsisphinctes) cf. leederi Trauth,  
Vermisphinctes cf. martinsi (D'orbigny')

بخشهای بالاتر، عمدتاً از رخساره‌های تخریبی شامل شیل‌های رسی و رس ماسه‌ای با میزان متغیری لایه‌های ماسه‌سنگی، تشکیل شده‌اند. دانه‌های آواری تشکیل

از بازیدهای زمین شناسی مکرر، 4 مقطع انتخاب شد. به همراه برداشتها و اندازه‌گیری‌های لازم برای تهیه ستون چینه‌شناسی و شرح کامل واحدهای چینه‌سنگی موجود، به فواصل مناسب از این مقاطع نمونه برداری شد. مقاطع نازک تهیه شده از 80 نمونه دستی مطالعه و از نظر سنگ شناسی و فسیل شناسی مورد بررسی دقیق قرار گرفت. افزون‌بر این، سعی شد عناصر تشکیل دهنده مقاطع نازک، مانند دانه‌های اسکلتی و غیر اسکلتی، سیمان، ماتریکس و ساختهای میکروسکوپی موجود، ارزیابی شود تا در تحلیل رخساره‌های میکروسکوپی استفاده گردد. آمونیت‌های موجود نیز در جستجوی لایه به لایه جمع‌آوری و مطالعه شد.

### چینه‌شناسی سازند کشف‌رود در مقاطع مورد مطالعه

در بررسی‌های انجام شده، مشخص شد که سازند کشف رود در قسمت‌های مختلف حوضه، دارای ضخامت‌های متفاوت و در بعضی موارد، تغییررخساره قابل ملاحظه‌ای دارد. شاخص‌ترین تغییر رخساره آن در ناحیه تپه نادر دیده می‌شود.

### برش تپه نادر

این مقطع در 20 کیلومتری شمال باختری گردنه سنجدک و در محلی بین دو روستای حسین‌آباد و تپه نادر اندازه‌گیری شده است (شکل 1). در این مقطع تنها بخشهای قدیمی سازند به ضخامت 87 متر رخمون دارد. در این منطقه، سازند کشف‌رود به‌طور ناهم‌ساز بر روی مجموعه افیولیتی مشهود به سن پرمین پسین - تریاس پیشین قرار می‌گیرد. این مجموعه افیولیتی را مربوط به بقایای دیرینه تریاس می‌دانند (بهروزی و افتخارنژاد، 1991). در این منطقه، کنگلومرای قاعده‌ای وجود ندارد و مقطع مورد نظر با ماسه‌سنگی آهکی آغاز می‌شود که در آن دانه‌های درشت‌تر از ماسه به‌طور شناور قرار دارند و روی آنها، 39 متر آهک ماسه‌ای دارای فسیل فراوان آمونیت، لاملی برانش، بریزوآ و فسیل ساقه‌های فسیل شده گیاهان قرار دارد. بر روی لایه‌های آهکی، 28 متر شیل خاکستری مایل به زیتونی حاوی گرهک‌های سپتاریا وجود دارد. پس از این لایه‌ها، پوشش گیاهی و واریزه‌های کواترنراست، سپس یک گسل راندگی، یک سازند آهکی را روی این واحد می‌راند. آمونیت‌های جمع‌آوری شده در تپه‌های بین دو دهکده حسین‌آباد و تپه نادر، افزون بر شکم پایان، پلسی پودا، کرینوبید، مرجان و بلمنیت عبارتند از:

Lytoceras sp., Nannolytoceras sp., Holcophylloceras sp.,  
Callyphylloceras sp., Lissoceras sp., Oxycerites sp.,  
Garantiana cf. baculata, Orthogarantiana sp.,  
Garantiana sp., Cadomites sp., Parkinsonia recticostata,  
Parkinsonia parkinsoni, Parkinsonia rarecostata.





### مقطع خط لوله گاز

در ضلع شمال خاوری میامی که خط لوله گاز سرخس کشیده شده، رخنمون گسترده‌ای از سازند کشف رود وجود دارد که به دلیل چین‌خوردگی و جا به جایی توسط گسل‌های متعدد، ستون چینه نگاری کاملی را تشکیل نمی‌دهند. این منطقه، تنها از نظر واحدهای بالایی کشف رود و مرز بالای آن با سازند چمن بید که غیر زمین ساختی است، حائز اهمیت است. در این مقطع شیل و ماسه سنگ‌های بالایی سازند کشف‌رود، به‌طور همساز و تدریجی به آهکها و مارنهای سازند چمن بید تبدیل می‌شود که دارای آمونیت‌های زیر است:

*Holcophylloceras sp.*, *Ptychophylloceras sp.*, *Choffatia sp.*, *Macrocephallites sp.*

سن این آمونیتها کالوین پیشین می‌باشد. از آنجا که در بخش‌های بالایی سازند کشف‌رود، فسیل شاخص وجود ندارد، با توجه به آمونیت‌هایی که در اولین لایه‌های سازند چمن بید یافت شده، می‌توان سن سازند کشف‌رود را با ژوسین پسین تا باتونین پسین در نظر گرفت. ضخامت سازند چمن بید در این قسمت 478 متر است. این ضخامت در گسترش جانبی به طرف خاور کاهش می‌یابد. به‌عبارت دیگر دیرینه دریای ژوراسیک در قسمت‌های باختری فرونشست بیشتری داشته و رسوبات ضخیم‌تری را بر جای گذاشته است. (شکل 6)

### شرح رخساره‌های رسوبی و تغییر محیط رسوبی سازند کشف‌رود

براساس نتایج به‌دست آمده از بررسی‌های صحرایی، مطالعات میکروسکوپی و تحلیل نتایج حاصل، نمونه‌های مطالعه شده در 3 گروه رخساره مجزا قرار می‌گیرند. (شکل 7)

#### گروه اول رخساره‌های کربناتی

این رخساره بیشتر در ناحیه تپه نادر رخنمون دارد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که رخساره زیست آواری موجود در ناحیه تپه نادر، مربوط به محیط ساحلی کم عمق است.

عناصر اسکلتی این ریز رخساره عبارتند از: دو کفه‌ایها، بازوپایان، شکم‌پایان، مرجان، جلبک، بریوزوا، استراکودا، کربنوبید، خارپوستان، و روزن‌داران. این اجزا در سیمان اسپاری قرار دارند.

وجود سیمان اسپاری در بین دانه‌ها، وجود انوبید، اندازه دانه‌ها و وجود ماسه درشت در مقاطع، از دلایل محیط ساحلی پر انرژی در این منطقه است.

#### گروه دوم ریز رخساره تخریبی

رخساره‌های آواری، رخساره چیره سازند کشف‌رود هستند.

دهنده ماسه سنگ‌های سازند کشف‌رود، از نظر رسیدگی بافتی در حد نیمه رسیده تا نارس هستند که آنها را به محیط‌های دریایی دور از ساحل مربوط می‌کند. عوامل دیگر مانند ساختارهای رسوبی و تغییر رخساره، ضمن تأیید این مطلب، آنها را به رخساره توربیدیتی منسوب می‌دارد. کنگلومرای سرخ رنگ سازند شوربچه را یک گسل راندگی بر روی سازند کشف‌رود رانده است. ستون چینه‌شناسی سازند کشف‌رود در برش سنجدک در شکل 3 نشان داده شده است.

### مقطع قلعه سنگی

مقطع قلعه سنگی به ضخامت 1200 متر، در دامنه رشته کوه مزدوران، در 5 کیلومتری روستای پل گزی و 15 کیلومتری خاور روستای بغغو به مختصات جغرافیایی طول خاوری 28°، 43° و عرض شمالی 29°، 1°، 36° اندازه گیری شده است. شکل 4 بخشی از نقشه 1:250000 : 1 سرخس تهیه شده توسط شرکت نفت است که روی آن موقعیت دو مقطع قلعه سنگی و جاده خط لوله گاز مشخص شده است.

در این مقطع، قاعده سازند کشف‌رود با ناهمسازی روی سطح فرسایشی سازند سینا به سن لادینین قرار می‌گیرد. سنگ‌های سازند سینا، آتشفشانی و اغلب شامل توف، ماسه سنگ توفی، کوارتزیت، گرانیت و آندزیت است. این بخش به ضخامت 27/5 متر با کنگلومرای درشت دانه‌ای آغاز می‌شود که اجزای آنرا کوارتزیت، توف، میکاشیست، میکروکنگلومرا، ماسه سنگ توفی، آهک، گرانیت، دیاباز و قطعات آتشفشانی متفاوت تشکیل می‌دهند.

در گسترش قائم، یک ماسه سنگ ضخیم لایه از لیت آرنایت و گاه گریوک، همراه با فسیل کرینوبید دو کفه‌ای و گرهک‌های اکسید آهن که هسته آن را آمونیت تشکیل می‌دهد، وجود دارد. آمونیت‌های آن عبارتند از: *Lytoceras sp.*, *Calliphylloceras sp.*, *Garantiana sp.* که زیست زون *Garantiana Zone* را تعیین می‌کنند.

این ماسه سنگها با لایه‌های شیلی گرهکی در تناوب هستند. پس از آن 113 متر شیل‌های مارنی خاکستری تیره متمایل به زیتونی تشکیل شده است. به سمت بخش‌های بالاتر، بر ضخامت و تناوب ماسه سنگها همراه با دانه‌بندی تدریجی ساخت لامینه‌ای، کنکرسیون، موج تنش، قالب وزنی، قالب‌های شیاری، شیارهای طولی، قالب شیاری، گرهک، آثار گیاهی و رد فسیل افزوده می‌شود. رخساره این قسمت توربیدیتی است. (شکل 5)





تیره، دانه ریز بودن رسوبات، فرار گبری در بین رخساره های عمیق دریایی، و لایه بندی نازک آنها در روی زمین، وجود آشفستگی زیستی و مقدار کم ذرات خرد شده اسکلتی، همگی نشان دهنده محیط عمیق دریایی است.

### تغییرات عمق و چرخه های رسوبی سازند کشف رود

برپایه شواهد موجود، دو چرخه عمده پیشروی و پسروی در سازند کشف رود تشخیص داده شده است. از آنجائی که هیچ گونه دوره یخچالی در این زمان گزارش نشده، این چرخه ها می تواند مربوط به تغییرات رژیم زمین ساختی در این منطقه باشد. ابتدا در بازوسین پسین یک محیط ساحلی کم عمق باعث تشکیل کنگلومرای درشت دانه قاعده سازند کشف رود می گردد که به سمت بخشهای جوان تر دارای یک توالی ریز شونده بوده و نمایانگر یک رژیم پیشرونده دریایی است. به عبارت دیگر در اینجا سامانه رسوبی حاکم بر سازند، تابعی از افزایش عمق آب است. وقتی پیشروی به حداکثر می رسد، عمق آب مدتی در یک حد ثابت می ماند و سپس پسروی می کند. رسوبگذاری ماسه سنگهای درشت تر بر روی شیل های رسی و سیلتی و ایجاد یک توالی درشت شونده و ضخیم شونده به سمت بالا، نشانگر پایین آمدن سطح آب دریا در زمان تشکیل این توالی رسوبی است. شواهد تکرار یک چرخه رسوبی پیشروی - پسروی، عمده دیگر در ادامه توالی های رسوبی این سازند وجود دارد. همچنین تعداد زیادی توالی کوچک مقیاس، درون توالی اصلی وجود دارد. علت ایجاد چرخه های بزرگ، تغییرات سطح آب دریا به دلیل زمین ساخت محلی یا جهانی و یا تغییرات آب و هوایی است و چرخه ای کوچک تر نمایانگر جریانهای توریدیتی است.

### بحث در مورد عدم همبستگی سازند شمشک و سازند کشف رود

نخستین بار سید امامی و علوی نائینی (1990) اعلام می کردند که بر خلاف تصور رایج، سازند کشف رود در کبه داغ معادل سازند شمشک نیست، بلکه معادل توالی های پیشرونده دلچای و پروده می باشد که به دنبال حرکات پیش از بازوسین پسین ایجاد شده است. همین حرکات، مسئول ایجاد حوضه کبه داغ نیز بوده است و آنرا فاز لوتین نامیدند که همان فاز کوهزایی سیمین میانی است که اولین بار توسط سید امامی (1988) در حد فاصل بازوسین پیشین و پسین پیشنهاد شد. حرکات سیمین میانی در شمال خاور ایران، کاملاً به اثبات رسیده است (سید امامی و علوی نائینی، 1990)

شواهد رسوبی چندگانه ای وجود دارد که بخشی از آن رسوبات را به یک رخساره توریدیتی منسوب می کند. رخساره های توریدیتی به 5 بخش تقسیم می شود (واکر، 1984) که بیشتر این بخشها در سازند کشف رود قابل رؤیت است. از جمله رسوبات کلاسیک توریدیتی، ماسه سنگهای قله دار، کنگلومراها و ریزش و لغزش.

مواردی که منجر به تشخیص رسوبات توریدیتی در سازند کشف رود شده است عبارتند از: وجود آثاری مانند قالب شیاری در سطح زیرین لایه بیانگر عمل تخریب و رسوبگذاری سریع است. وجود ماسه سنگهای توده ای در قاعده رسوبات توریدیت به خاطر رسوبگذاری سریع که وقت کافی برای تشکیل ساختارهای رسوبی به جای نمی گذارد، همراه با رسوبگذاری دانه ها توسط جریانهای بستری که تشکیل لامینه مسطح و موج نقشها را داده است. وجود تناوب زیادی از لایه های ماسه سنگی که فاقد هر گونه اثری از ساختارهای رسوبی مناطق خشکی هستند. آثار رد پای موجودات گذشته و در آن، نشانگر رسوبات توریدیتی مناطق عمیق دریاست. شناسایی محیط عمیق دریایی از روی ایکونوفسیلها، توسط دکتر حمدی صورت گرفته است. وجود ساختارهای رسوبی موجود در توالی های رسوبی (توالی بوما) مانند: لایه بندی تدریجی، لامینه های موازی، موج نقشهای جریان، رسوبگذاری رسوبات همی پلاژیک. ماسه سنگهای این قسمت از سازند، از نوع لیت آرنایت تا ساب لیت آرنایت و گریوک هستند. معمولاً از نظر رسش بافتی و ترکیب، نارس و یا نیمه نارس هستند که نمایانگر توریدیتی بودن آنهاست.

### گروه سوم ریزرخساره های زیر محیط دریایی باز رخساره گل سنگ و شیل عمیق دریا

در مقاطع مطالعه شده سازند کشف رود، 2 بازه شیلی به ضخامت دهها متر که با عنوان بخش شیل زیرین و بخش شیل بالایی از بقیه توالی متمایز می شود، وجود دارد. این شیلها، عمیق ترین بخش دریایی کشف رود را نشان می دهد. رنگ این شیلها از خاکستری تا سیاه، گاه متمایل به سبز تغییر می کند. رنگهای سیاه و خاکستری نمایش دهنده ترکیبهای اکسید نشده مواد آلی در رسوبات است (تاگر، 1982) که خود نمایانگر نهشت آنها در محیطهای کاهنده فاقد انرژی است. به عبارت دیگر، مربوط به مناطق دور از ساحل است. شیلهای خاکستری متمایل به سبز مربوط به کانیهایی رسی سبز رنگ و (کلریت، بیوتیت، ایلمنیت) در شیلهاست. رنگ





### 3- نتیجه‌گیری

سازند کشف‌رود، يك سازند سيليسي - آواري است كه از نظر ساختاري- رسوبي به حوضه كه داغ تعلق دارد و گسترش آن بيشتر در بخشهاي خوري و جنوب خوري حوضه كه داغ است. اين سازند در باختر حوضه كه داغ بسيار محدود مي‌شود و گاه توسط سازندهاي باش كلاته و چمن بيد جاگزين مي‌شود ( سيدامامي و همكاران، 1994). سازند باش كلاته به دليل اين كه زير سازند چمن بيد قرار مي‌گيرد، از نظر سني مي‌تواند معادل سازند كشف‌رود در خاور حوضه به شمار آيد.

از سوي ديگر، تغيير ناگهاني رخساره از دريائي كم عمق به عميق در سازند، بيانگر نوعي فعاليت زمين‌ساختي در حوضه است و كافت رسوبي كشف رود در محدوده باژوسين پيشين مي‌تواند معرف كناره صفحه‌ها باشد. (سيدامامي، 1994)

افقهاي فسيل‌دار سازند كشف‌رود، مربوط به 70 متر زيرين سازند و يا حداكثر در حاشيه شمالي حوضه 200 متر زيرين سازند مي‌باشد. آمونيتها فراوان‌ترين فسيلهاي سازند كشف‌رود هستند كه سن باژوسين پسين تا باتونين پسين را براي بخش زيرين اين سازند نشان مي‌دهند (شكل 8).

به سمت بخشهاي جوان‌تر، به طور محسوس از ميزان فسيلهاي موجود در سنگها كاسته مي‌شود. اين مطلب همراه با ديگر شواهد مانند ساختارهاي رسوبي، مي‌تواند در ارتباط با عميق شدن محيط رسوب‌گذاري باشد. از ديگر عوامل کاهش تنوع فسيلي در بخشهاي بالايي سازند كشف‌رود، مي‌توان به ناپايداري رسوبات روي شيب قاره اي، سردي آب در اين منطقه، رسوب‌گذاري سريع و قرار گرفتن ناحيه در زير منطقه نارس اشاره كرد. رد فسيلهاي يافت شده هم عمق زياد رسوبگذاري را نشان مي‌دهند. مطالعات مدني ( 1977) نيز تايد مي‌كند كه اين نهشته‌ها مربوط به يك ناوه ژرف مي‌باشد.

مقايسه مقاطع مورد مطالعه نشان مي‌دهد كه محيط رسوبي آنها يكنواخت نبوده و در موارد رخساره‌هاي كم عمق در جهت جاني به رخساره‌هاي عميق تبديل مي‌شوند. علت اين امر مي‌تواند مربوط به ساخته شدن مخروطهاي زير دريائي باشد كه باعث مهاجرت جاني محيطها شده و واحدهاي رسوبي و تواليهاي رخساره‌اي مشخصي را ايجاد مي‌كنند. معمولا اينها تواليهاي درشت شونده يا ريز شونده به طرف بالا را در مقايس بزرگ ايجاد کرده كه با تغييراتي در ضخامت لايه‌ها و تنوع ساختارهاي رسوبي همراه است. داده‌هاي جهت‌دار مانند موج تنشها در بازديدهاي صحرابي نيز در مقاطع مختلف، جهتهاي متفاوتي را نشان مي‌دهد. اين امر نيز ساخته شدن بادبزنهاي زير دريائي طولوي را تايد مي‌كند. اين بادبزنها در

علل عدم تشابه سازند شمشك و سازند كشف رود در موارد زير خلاصه مي‌شود:

**1- عدم تشابه سني:** بيشتر كساني كه درباره سن سازند شمشك مطالعاتي انجام داده‌اند، براي باورند كه قسمتي از بخش زيرين اين سازند متعلق به ترياس پسين يعني رتين مي‌باشد. اما آسرتو (1966) سن سازند شمشك را هتانزين - باتونين مي‌داند. از طرفي، برنارد 3 زون گياهي در اين سازند تشخيص داده است كه زون گياهي زيرين سن لياس پيشين و زون گياهي بالا سن باژوسين را نشان مي‌دهد (Barnard in Assereto, 1963).

به‌طوركلي حد زيرين و حد بالايي اين سازند يكنواخت نبوده و در نقاط مختلف متغير است و در واقع زمان گذر است. سن حد نهايي سازند شمشك، توسط آمونيتهايي كه سيدامامي مطالعه کرده است تا باژوسين مياني تعيين شده است، در حالي كه سن قاعده سازند كشف‌رود بر اساس آمونيتهايي موجود، باژوسين پسين تا باتونين پيشين مي‌باشد (شكل 8). بنا بر اين ملاحظه مي‌شود كه سن سازند كشف‌رود، معادل سازند شمشك نبوده، بلكه از آن جوان‌تر است.

**2- عدم تشابه محيط رسوبي تشكيل دهنده:** عده‌اي از محققان عقیده دارند كه رسوبات شمشك در محيط رودخانه‌اي و دلتايي ته نشين شده‌اند. اما بر اساس مقاله سيدامامي (1349) نمي‌توان همه اين رسوبات را كولايي، دلتايي يا رودخانه اي قلمداد كرد، بلكه بخش زيادي از آن در دريائي كم عمقي تشكيل شده است. به‌طور كلي، موقعيت جغرافيايي اين زمان به صورت دريائي با جزاير متعدد بوده است كه تحت فرسايش قرار داشته است (سيد امامي، 1349)، اما محيط رسوبي سازند كشف‌رود محيط دريائي آزاد و با توجه به رد فسيلهاي موجود در پاره‌اي نقاط، مربوط به منطقه عميق (شيب تا مگكي) مي‌باشد. بنا بر اين از نظر محيط رسوبي تشكيل دهنده نيز اين دو سازند معادل هم نيستند.

**3- عدم تشابه رخساره‌اي:** رخساره سازند شمشك حاوي افقهاي وسيعي از زغال سنگ است كه همگي معرف محيطهاي مردابي و ساحلي هستند، و فسيلهاي گياهي زيادي در اين سازند موجود است. اما بقاياي گياهي موجود در سازند كشف رود، از نوع بقاياي چوب فسيل شده و نابرجا است. افزون‌بر اين، در شمال باژوسين پيشين يا با رخساره پسروده، بخش بالاي سازند شمشك (آسرتو، 1966) مشخص مي‌شود و يا با نبود چينه‌اي (سيدامامي، 1971) رخساره پسروده سازند شمشك معمولا شامل شيلهاي كربناتي، مارنها و ماسه سنگهايي است كه آثار فسيل دريائي در آن وجود ندارد (سيدامامي، 1990).





### تشکر و قدردانی

این مطالعات در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه آزاد واحد تهران شمال با همکاری سازمان زمین شناسی کشور و مدیریت زمین شناسی منطقه شمال خاوری انجام شده است. بدین وسیله از همکاری مهندس بهروزی، دکتر علوی و بقیه همکاران ارجمند صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

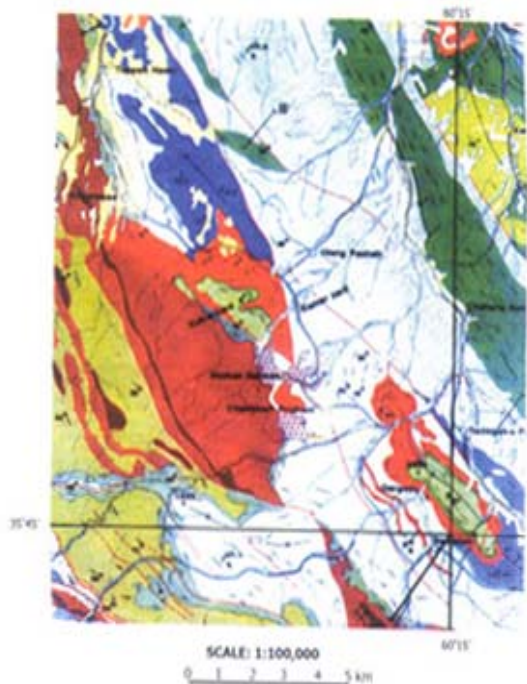
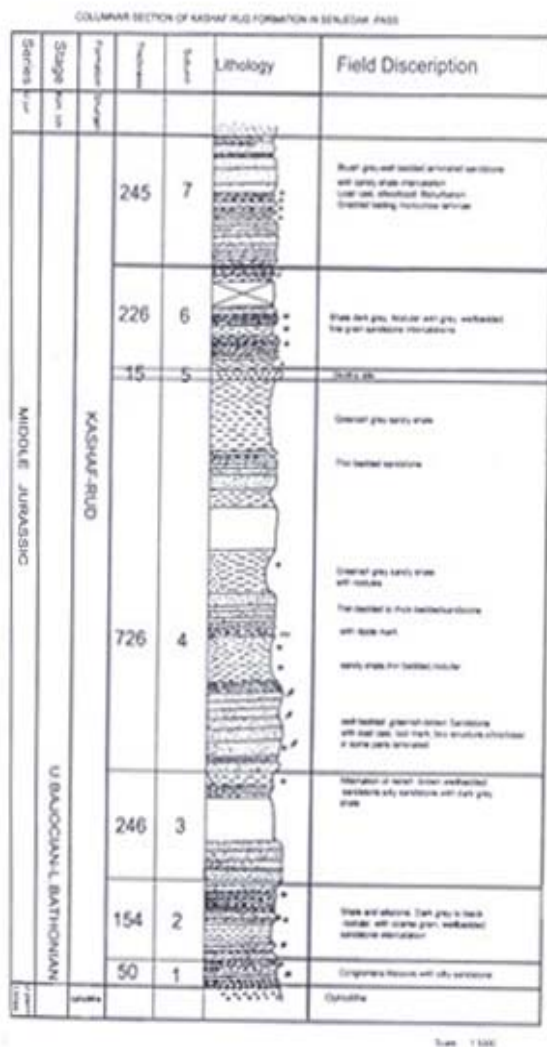
حوضه‌های عمیق با عرض کم تشکیل می‌شود و در جهت محور حوضه حرکت می‌کنند. این نقوش موج تنشها در جهت عمود بر بادبزنها تشکیل می‌شود.

به‌طور کلی از آنجا که در مقطع جاده گاز، ماسه‌سنگ و شیلهای سازند کشف‌رود به‌طور همساز و تدریجی به آهکها و مارزهای آمونیت‌دار سازند چمن بید به سن کالوین پیشین تبدیل می‌شود، سن سازند کشف‌رود را می‌توان با ژوسین تا باتونین پسین در نظر گرفت.

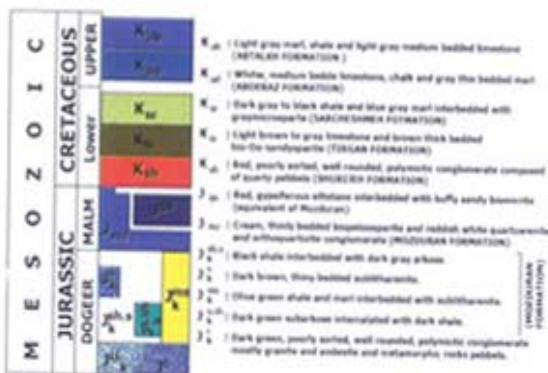
Culumnar section of Kashaf rud formation in Tapeh nader						
Systeme	Stage	Formation	Thickness	Subunit	Lithology	Description
Middle Jurassic	L. Bajoc, U. Bathon.	Kashaf-rud	21.5	4		Greenish grey Shale
			14	3		Bio sandy limestone
			26	2		Bio oo sandy sparite
			7.5	1		Fossiliferous sandstone in some part with pebbles
U. permian L. trias		Ophiolith				Greenish grey ophiolitic rocks

شکل 1- ستون چینه شناسی سازند کشف رود در ناحیه تپه نادر



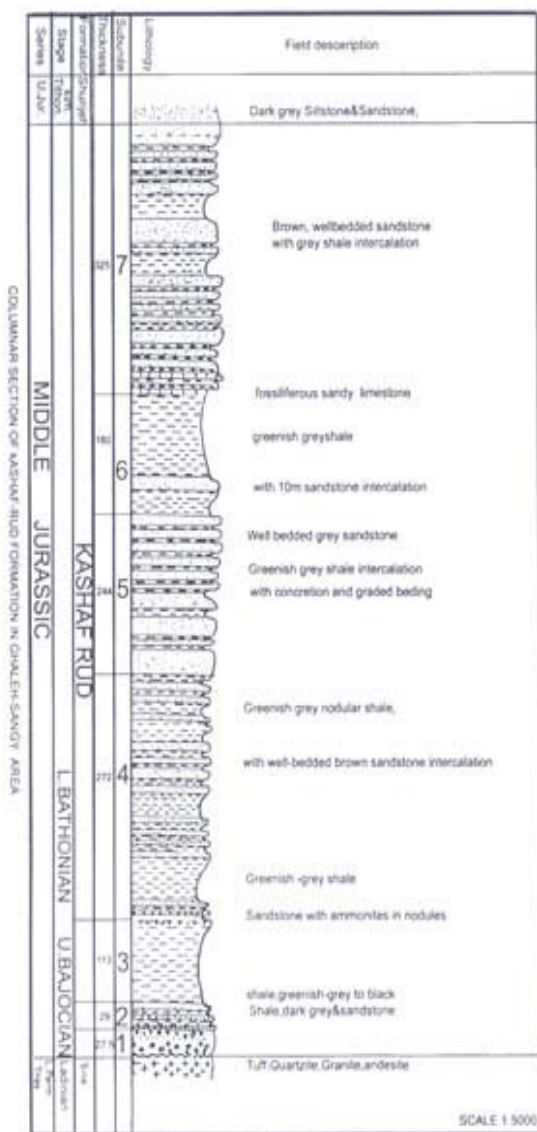


LEGEND

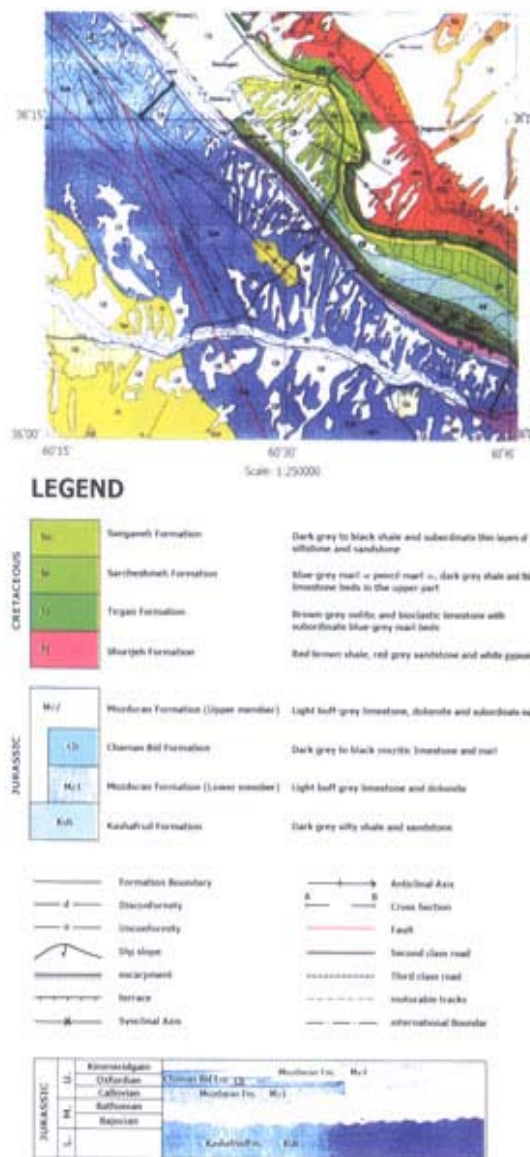


شکل 3- ستون چینه شناسی سازند کشف رود در گردنه سنجدك

شکل 2- نمایش موقعیت ستونهای چینه شناسی سنجدك و تپه نادر روی نقشه سفیدسنگ ( قائمی، 1999)



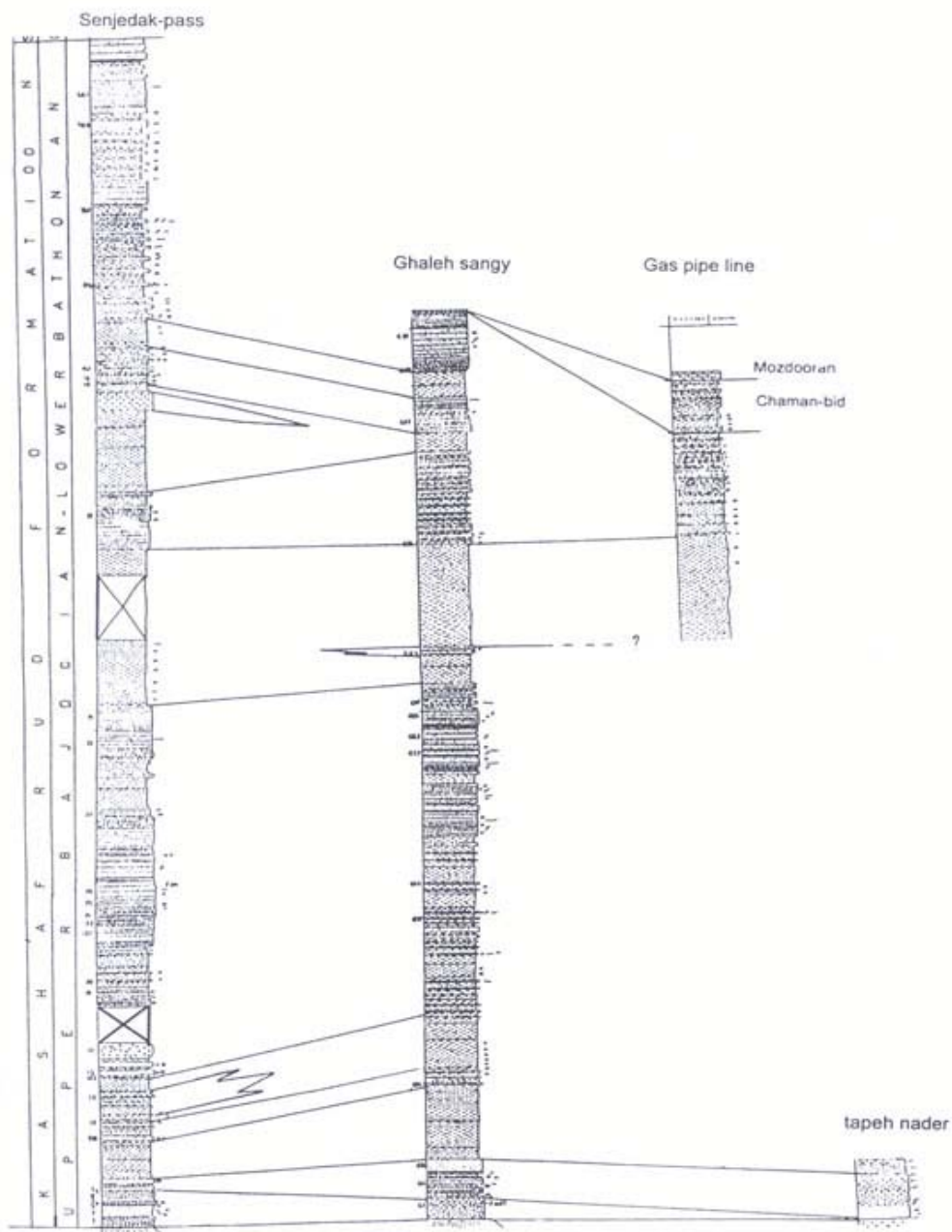
شکل 5- ستون چینه شناسی سازند کشف رود در برش قلعه سنگی



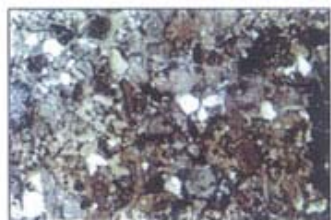
شکل 4- نمایش موقعیت ستونهای چینه شناسی قلعه سنگی و جاده خط لوله گاز روی نقشه سرخس (افشار حرب، 1361)



correlation of kashaf rud formation in studied areas



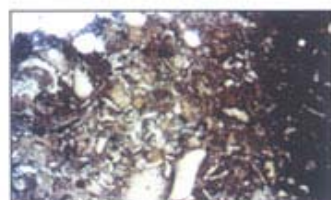
شکل 6- هم ارزی چینه شناسی سازند کشف رود در برشهای مورد مطالعه



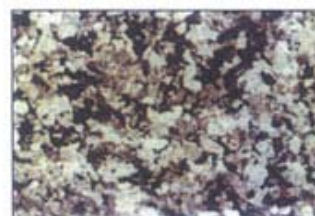
عکس 2- ماسه سنگ آهکی (Bio clastic lime sandstone) دانه‌های آواری اصلی توسط قشری از کانیهای رسی پوشیده شده است. مقطع قلعه سنگی



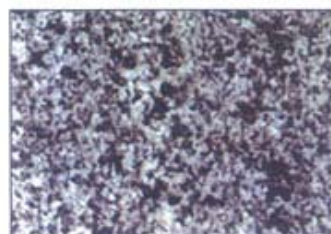
عکس 1- ماسه سنگ دانه درشت با خمیره کربناتی آغشته به اکسید آهن یا رسیدگی بافتی ضعیف، مقطع قلعه سنگی



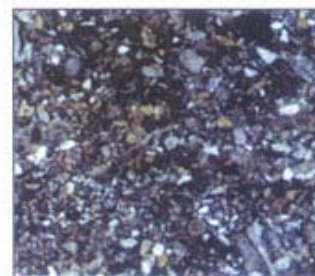
عکس 4- آهکی است از نوع (Bio oo clastic lime packstone) درصد ائیدها از 5 درصد کمتر و درصد دانه های فسیلی آن حدود 60% می‌باشد و یک محیط ساحلی کم عمق را نشان می‌دهد. قاعده سازند کشف رود در مقطع تپه نادر



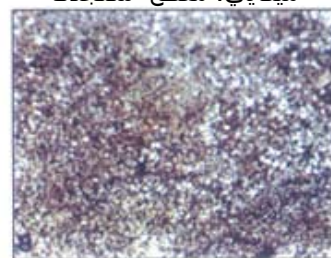
عکس 3- ماسه سنگ از نوع لیتارنایت فلدسیات دار. سیمان آن اکسید آهن و کربنات میباشد. مقطع قلعه سنگی



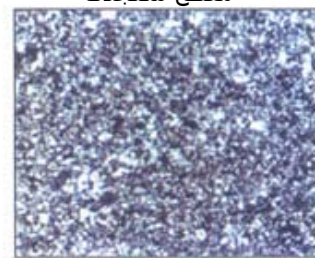
عکس 6- ماسه سنگ سیلتی از نوع گریوکی میکایی بسیار دانه ریز با خمیره میکروکریستالین شامل کلریت و کانیهای میکایی، مقطع سنجدک



عکس 5- آهک ماسه‌ای دانه متوسط تا درشت با خمیره کلریتیزه، لیتوکلیست‌های آن از نوع آذرین و دگرگونی است. مقطع سنجدک



عکس 8- ماسه سنگ سیلتی از نوع لیتارنایت با خمیره کربناته بسیار ریز بلور آغشته به اکسید آهن، مقطع سنجدک



عکس 7- ماسه سنگ سیلتی از نوع گریوکی بسیار دانه ریز با خمیره میکریتی و رسیدگی بافتی ضعیف، مقطع قلعه سنگی

شکل 7- نمایش میکرو فاسیس‌های موجود در برشهای مورد مطالعه



*Calliphylloceras* (Zittel),*Holcophylloceras signodianum* (D'Orbigny)*Adabofoceras subobtusum* (Kudernatsch)*Lytoceras* sp.,*Orthogarantiana* sp.,*Parkinsonia rarecostata* (Buckman)*Cadomites* sp.,*Parkinsonia parkinsonia* (Sowerby)

شکل 8- نمایش تعدادی از آمونیت‌های مطالعه شده موجود در سازند کشف رود

## کتابنگاری

سید امامی، ک.، 1349- ژوراسیک و تشکیلات آن در ایران، دانشگاه تهران، دوره دوم، نشریه شماره 16 و 17 دانشکده فنی.

## References

- Afshar- harb,A., 1979 - stratigraphy, tectonics and petroleum geology of the kopet- dagh region, northern Iran. Doctoral imperial college of science and technology, university of London, England, 316:p.1979
- Afshar- harb,A., 1983 - Sarakhs, north east Iran ,Colored map. Scale 1:250000 National Iranian oil Company. Theran, Iran.
- Assereto R., 1966- the jurassic shemshak formation in central alborz (Iran). Riv. Itul.paleont. 72: 1133-1182
- Behroozi, A & Eftekhar- Nezhad,j., 1993- Geological quadrangle map of Torbat-e-Jam,1:250000,Geol.surv.Iran, No L5,Tehran.
- Berhroozi,A., & Eftekhar Nezhad,j., 1991- Geo dynamic significance of recent discoveries of ophiolites and late Paleozoic rocks in NE,Iran (Including kopet-dagh)Abh.geol.B.-a., wien,p.8
- Barnard. In Assereto, 1963-
- Eftekhar Nezhad j., & Behroozi A., 1987-Upper Paleozoic rocks of agh-darband and pre – liassic
- Ghaemi,F., 1996- Sefidsang, Northeast Iran. map.scale,1: 50000,GSOI,Mashhad-Iran
- Huber H., 1977- Geological map of Iran, sclae 1:1000000, with explanatory notes, nat. Iranian oil company. Sheet no.3 NE Iran, Tehran.
- Lasemi,Y., 1995- Platform carbonates of the upper jurrassic Mozduran formation in the Kopet Dagh basin, NE Iran, edimentary Geol ,Vol.99.
- Madani. M., 1977- A study of the sedimentology stratigraphy and regional geology of the jurassic rocks of eastern Kopet- Dagh (NE Iran). Unpubl . Thesis Royal school of mine , imperial colloge London : pp 22-41
- Seyed-Emami, K., 1988- Enie ammoniten-fauna aus der badamu – formation (Unterbjocium,sauzei-zone) westlich von kerman. palaont .z.,62 (1-2):71-86.
- Seyed -Emami, K., & Alavi – Naini,M., 1990- Bajocian stage in Iran .- Mem.descr.carta goel.Ital., 40 :pp 215-222,3 Abb.,2tab., Roma
- Seyed - Emami,K., & Schairer G.,& Behroozi A., 1994 - Einige ammoniten aus der Kashafrud- formation (mittlerer jura ) E Mashhad (NE-Iran) mitt . Bayer. Staatsslg. Paleont. Hist . Geol ., 34 : pp . 145-158,4 Abb, 1 tab , 1 taf.
- Tucker,M., 1982- The field discription of sedimentary rocks, Open University. Enterprises, Milton Keynes.p. 128, England
- Walker , R.G., 1984- facies models, 2nd ed. Geosience Canada reprint series.p.1-188

\* سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، مرکز مشهد  
\* \* دانشکده مهندسی معدن ، پردیس دانشکده فنی، دانشگاه تهران.  
\*\*\* گروه زمین شناسی، دانشگاه تربیت معلم، تهران

\* Geological Survey of Iran, Mashhad Branch

\*\* School of Mining Engineering, University of Tehran.

\*\*\* Dep. Of Geology, Tarbiat Moallem University, Tehran

