

## سنگ‌شناسی و محیط‌های رسوبی سازند داهو در شمال شرقی زرند

### Petrology and sedimentary environments of the Dahu Formation in the northeast of Zarand

دکتر یعقوب لاسمی<sup>\*</sup>، مهندس پیمان رضایی<sup>\*</sup> و مهندس هوشگ کوگرد<sup>\*\*</sup>

\* گروه زمین‌شناسی - دانشگاه تربیت معلم تهران

\*\* گروه عمران - دانشگاه هرمزگان

\*\*\* شرکت ملی حفاری - وزارت نفت

جزیانی دیرینه در این سازند جهت کلی جنوب شرقی به سمت شمال غربی را نشان می‌دهند.

ماسه سنگهای سازند داهو از نوع لیت‌آرنیت (Litharenite) بوده و در جهت جانبی تدریجی به شیل ختم می‌گردد. این ماسه سنگها در جهت عمودی دانه‌ریزتر شده و بطور تدریجی به شیل تبدیل می‌شوند. در سازند داهو تعداد زیادی توالی به سمت بالا ریزش و با سطح زیرین فرسایشی تشخیص داده شده است. تنابوهای سیلتستون - شیل و ماسه سنگ - شیل سازند داهو به ترتیب در یک پلایا / پهنه گلی و یک رودخانه مثاندری رسوب کرده‌اند. با پیشرفت محیط رودخانه مثاندری بر روی محیط پلایا / پهنه گلی به سمت شمال، یک توالی کلی به سمت بالا درشت شو در سازند داهو ایجاد شده است.

#### مقدمه:

سنگهای قرمز تا ارغوانی سازند داهو اولین بار توسط

چکیده:

سنگهای سازند داهو، با سن کامبرین زیرین، در ناحیه شمال غربی کرمان با مرزهایی از نوع ناپوستگی فرسایش بر روی سازند دزو (کامبرین زیرین) و در زیر سازند کوه بنان (کامبرین میانی - انتهایی) قرار گرفته است. این سازند رسوبی معادل زمانی دو سازند زایگون و لالون بوده که در بسیاری از نقاط ایران رخنمون دارند.

ضخامت سازند داهو در شمال شرقی زرند بسیار متغیر است. مقطعی که برای مطالعه این سری رسوبی انتخاب شده، حدود ۱۸۵ متر ضخامت داشته و بر معدن گچ روستای گنکویه مشرف می‌باشد، سازند داهو در این مقطع کاملاً تخریبی و فائدفیل بوده، و از سه رخساره ماسه سنگ، سیلتستون و شیل تشکیل شده است. این سه رخساره به صورت دو تناب و سیلتستون - شیل و ماسه سنگ - شیل دیده می‌شوند. در سازند داهو ساختهای رسوبی متنوعی وجود دارد. الگوهای

### چینه‌شناسی:

در شمال شرقی زرند، سازند داهو بر روی سازند ذرو (کامبرین زیرین) و در زیر سازند کوه بنان (کامبرین میانی - انتهایی) قرار دارد (شکل ۲).

بخش زیرین سازند داهو در هر دو مقطع از سیلستونهای

هوکریده (Huckridge) و همکارانش در سال ۱۹۶۲ در شمال غربی کرمان معرفی گردید و طی سالهای ۱۳۷۱-۷۳ نویسنده‌گان این نوشتار در شمال شرقی زرند آنها را مورد مطالعه قرار دادند. تحقیقات فوق شامل دو مرحله صحراوی و آزمایشگاهی بوده و نتایج حاصله در اینجا ارائه می‌شود.

در منطقه مورد مطالعه، دو مقطع از سازند داهو مورد توجه بیشتری قرار گرفتند. مقطع اصلی در ارتفاعات مشرف بر معدن گچ روسای گتکوبه واقع شده و موقعیت جغرافیایی آن در شکل ۱ نشان داده شده است. برای شناخت هر چه بهتر سازند داهو بویژه از نظر تغییرات جابجایی و ساختمانهای رسوبی، مقطع دیگری از آن در دره سمیرکان مورد بررسی قرار گرفت.

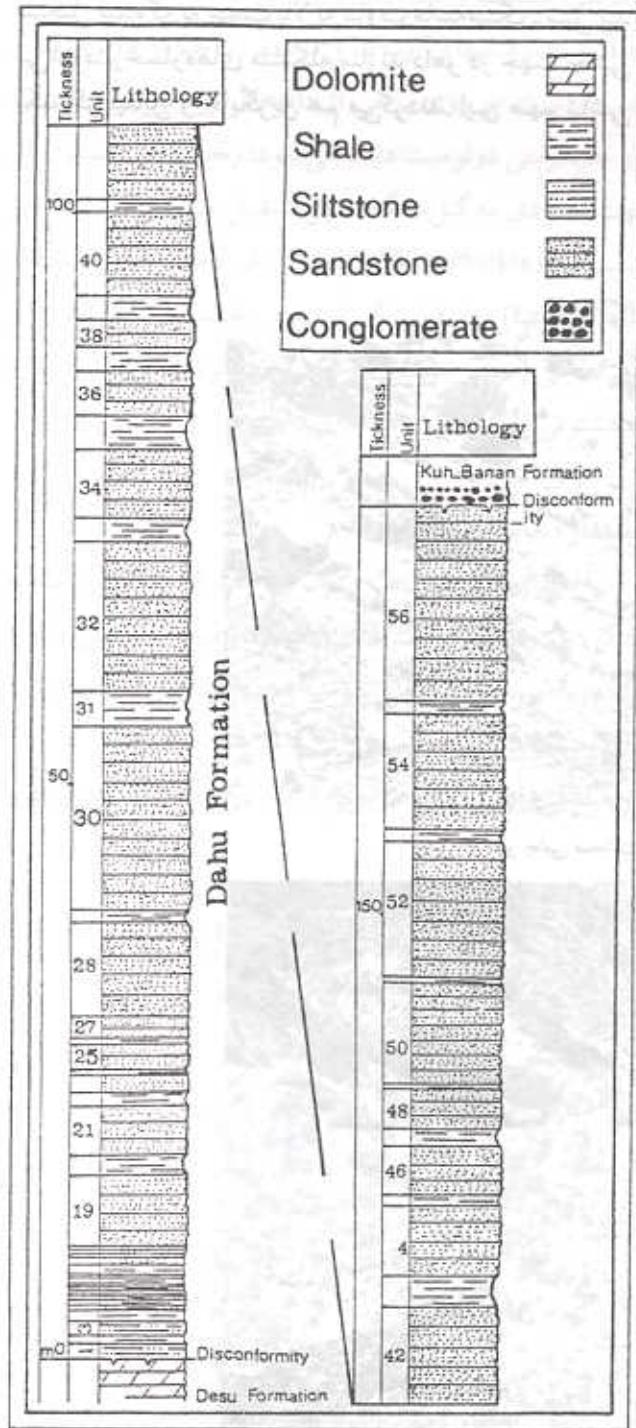
از نظر زمین‌شناسی، منطقه مورد مطالعه در حاشیه ایران مرکزی - مهمترین واحد رسوبی - ساختمانی فلات ایران واقع شده است، به همین خاطر، می‌توان سرگذشت زمین‌شناسی ایران مرکزی را در مورد این منطقه تعمیم داد. در شمال شرقی زرند، انواع سنگهای آذرین، دگرگونی و رسوبی یافت می‌شوند. سن آنها از پرکامبرین تا دوره چهارم تغییر می‌کند. در این سنگها، انواع ساختارهای زمین‌شناسی از قبیل شکستگی، گسل و چین خورده‌گی مشاهده می‌گردد. گسل کوه بنان با روند شمال غربی - جنوب شرقی مهمترین عنصر ساختمانی در منطقه مورد مطالعه است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سطحه و مقطع مورد مطالعه که با ستاره نشان داده شده است.



شکل ۲- نمایی از سازند داهو در مقطع مشرف بر معدن گچ روسای گتکوبه نگاه به سوی شمال.



شکل ۳- ستون لتواستراتیگرافی سازند داهو در مقطع مشرف بر معدن چمن روستای گتکوبه.

سنگ‌شناسی (Siltstones) به رنگ قرمز - قهوه‌ای تشکیل شده است که با مرزی مشخص و هم شیب، و از نوع ناپیوستگی بر روی دولومیتها رأس سازند داهو قرار می‌گیرند. رنگ ظاهری این دولومیتها، زرد متمایل به قهوه‌ای و رنگ حقیقی آنها خاکستری است که با رخنمونی برجسته دارای نودولهای جرت و ریپل مارک (Ripple Mark) اند.

ماسه‌سنگهای بخش فوقانی سازند داهو با مرزی هم شیب و از نوع ناپیوستگی فرسایشی در زیر سازند کوه بنان قرار می‌گیرد. قاعده سازند کوه بنان در مقطع مشرف بر معدن چمن روستای گتکوبه از نوع کنگلومرای قاعده‌ای (Basal Conglomerate) می‌باشد. در هر حال، سنگ‌های قاعده سازند کوه بنان تخریبی بوده و از توبوگرافی خشنی برخوردار می‌باشد. سنگ‌های تخریبی فوق در یک محیط ساحلی بجا گذاشته شده است (کهنسال قدیم‌وند، ۱۳۷۲). سن سازند داهو با توجه به موقعیت چینه‌شناسی آن کامبرین زیرین تعیین گردیده است (علوی نائینی، ۱۳۷۰؛ Stocklin & Setudehnia, 1977) زیرین) در زیر و سازند کوه بنان (کامبرین میانی - انتهایی) بر روی سازند داهو قرار دارند. سنگ‌های سازند داهو از نظر زمانی، معادل دو سازند زایگون و لالون در سایر نقاط ایران هستند. معادلهای زمانی دو سازند زایگون و لالون (و در تتجه سازند داهو) در کوههای نمکی پاکستان سازند کهوره (ماسه سنگ)، در عربستان ماسه سنگ و شیل ساق، در اردن ماسه سنگ و کنگلومرای قویره، و در جنوب غربی ترکیه سازند سادان می‌باشد (Berberian & King, 1981).

سازند داهو در مقطع مشرف بر معدن چمن روستای گتکوبه با ضخامت حدود ۱۸۵ متر شامل واحدهای رسوبی (Sedimentary Units) از جنس سیلتون، شیل و ماسه‌سنگهای قرمز تا ارغوانی است (شکل ۳). همانطور که در این شکل دیده می‌شود، مقدار ماسه‌سنگ در جهت قائم و به سوی بالا افزایش پیدا می‌کند. ضخامت و درصد هر یک از این واحدهای سنگی به شرح زیر می‌باشد: ماسه سنگ (۱۴۹/۷ و ۷۴۵/۷ متر و ۸۰/۷ درصد)، سیلتون (۴/۴ متر، ۲/۳۷۳ درصد) و شیل (۳۱/۳ متر و ۱۶/۸۸۲ درصد).

سه رخساره متشکله سازند داهو به صورت دو تابع میلتون - شیل و ماسه‌سنگ - شیل دیده می‌شوند. گذر سیلتون یا ماسه سنگ به شیل غالباً تدریجی و در مواردی

محیط رسویگذاری آنها می‌باشد. تغییرات جانبی در قاعده این سازند رسوبی شدیدتر است (شکل ۴). ضخامت رخساره‌های ماسه‌سنگی سازند داهو متغیر بوده و نازک لایه (۱۰-۳ سانتی‌متر) تا ضخیم لایه (۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر) تغییر می‌کند. لازم به ذکر است که در جهت قائم و به سوی بالا ضخامت ماسه‌سنگهای سازند داهو افزوده می‌شود (شکل ۵).

سریع است. در هر یک از این دو تناب، اندازه ذرات در جهت قائم و به سوی بالا کاهش می‌یابد. در منطقه مورد مطالعه، بخش زیرین سازند داهو از تناب سیلتستون - شیل تشکیل شده که به سمت بالا به تناب ماسه‌سنگ - شیل تبدیل می‌شود. رخساره‌های مشتمله سازند داهو در جهت جانبی به یکدیگر تبدیل و جایگزین هم می‌کردند. این مهم ناشی از



شکل ۴- تغییر جانبی ضخامت یک رخساره ماسه سنگی در سازند داهو.



شکل ۵- افزایش ضخامت لایه‌های ماسه سنگی به سمت رأس سازند داهو، در بالا و به سمت چپ، کنگلومرای قاعد سازند کوه بیان دیده می‌شود.

بوده و گردشگی آن‌ها ضعیف است. اجزای متشكله رخساره گل سنگی به ترتیب اهمیت شامل کانی رسی، کوارتز (با خاموشی مستقیم و تک بلوری)، خردہ سنگ، فلدسپات، مسکوویت، کانیهای اوپاک و مقادیر ناچیزی دولومیت و کلسیت است. بر روی برخی از دانه‌های کوارتز این رخساره آثار جایگزینی دولومیت دیده می‌شود. رخساره سیلتستون در جهت عمودی به گل سنگ شبل تبدیل می‌شود. آشفتگی زیستی (Bioturbation) و فابریک لامینه‌ای مسطح (Lamination)، دو فابریک رسویی رخساره سیلتستونی و گل سنگی است. شکل ۶ عکس میکروسکوپی رخساره سیلتستونی را نشان می‌دهد.

#### رخساره ماسه سنگ:

بررسیهای آزمایشگاهی نشان می‌دهد که رخساره ماسه سنگی از نوع لیت‌آریت (Litharenite) می‌باشد. این ماسه سنگها به سمت بالا ریز شونده بوده و دارای اختصاصات میکروسکوپ زیراند. میانگین اندازه دانه‌ها بین  $0.06 - 0.46$  میلی متر تغییر

#### رخساره‌های رسویی:

سیلتستونها و شیلهایی که در قسمت تحتانی سازند داهو دیده می‌شود ارغوانی رنگ است. ماسه سنگها و شیلهای قسمت میانی سرخ رنگ می‌باشند. در قسمت فوقانی سازند داهو، ماسه سنگها و شیلهایی به رنگ زرد خاکی - قهوه‌ای مشاهده می‌گردد. این امر می‌تواند معرف کاهش تدریجی اکسیداسیون به هنگام ته نشست سازند داهو باشد. در مطالعه رخساره‌های سیلتستونی و ماسه سنگی سازند داهو در زیر میکروسکوپ اجزای متشكله هر رخساره، نوع، اندازه و درصد هر یک از این اجزاء و سیمان (جنس و شکل آن) مورد توجه قرار گرفته‌اند. ضمناً برای نامگذاری رخساره ماسه سنگی از تقسیم‌بندی پتنی جان (Pettijohn) و همکارانش (1987) استفاده شده است.

#### رخساره گل سنگ و سیلتستون:

رخساره سیلتستون دارای اختصاصات میکروسکوپی زیر است: اندازه ذرات عموماً در حد سیلت درشت همراه با کمی رس و ماسه بسیار ریز دانه است. شکل اجرای متشكله نامنظم



شکل ۶- رخساره سیلتستونی در زیر میکروسکوپ (بوری‌لاریو).

لیت‌آرنیتی را پر کرده است. آثار خوردگی و جانشینی این دو نوع سیمان بر روی برخی از خرد سنگهای آتشفشاری، دگرگونی و بلورهای کوارتز دیده می‌شود. بخشی از سیمان کلستی و دولومیتی حاصل فشردگی و انحلال خرد سنگهای کربنات (متعلق به سازند ذزو) موجود در این رخساره است. قسمت دیگر هم باید از واحدهای کربناتی تحتانی و فوقانی سازند داھو تأمین شده و به وسیله آبهای نافذ (Pore Waters) (Pore Waters) بجای گذاشته شده باشد.

سیمان سیلیسی این رخساره ماسه سنگی، بسیار ناچیز بوده و تنها در بین دانه‌های کوارتز و به شکل حاشیه‌ای هم محور (Syntaxial Overgrowth) حضور دارد. منشاء این سیمان باید تنها حاصل انحلال فشاری (Pressure Solution) باشد. چراکه میزان فشردگی بلورهای کوارتز در رخساره فوق چندان بالا نیست. قاعده‌تاً دگرسانی خرد سنگهای آتشفشاری و کانیهای رسی (مانند تبدیل مونت موریونیت به ایلیت) باید بخشی از سیلیس مورد نیاز را تأمین کرده باشد. سیمان هماتیتی به مقدار کم در قسمتهای تحتانی سری داھو یافت می‌شود. نبود آن در محل تماس دانه‌ها، معرف منشاء دیاژنتیکی این سیمان است. کانیهای مافیک (Mafic) خرد سنگهای آتشفشاری احتمالاً بخشی از آهن مورد نیاز سیمان هماتیتی را تأمین کرده است.

دانه‌های ماسه‌ای رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی شامل کوارتز، انواع خرد سنگ، فلدسپات و کانیهای فرعی است. کوارتز بین ۴۰٪/۳۰٪/ رخساره مورد بحث را تشکیل می‌دهد. از نظر زاویه خاموشی، بخش اعظم دانه‌های کوارتز این رخساره از خود خاموشی مستقیم نشان می‌دهند و مابقی هم خاموش موجی دارند. بیشتر دانه‌های کوارتز تک بلوری هستند، ولی انواع چند بلوری هم کم نیستند. آنها معمولاً بیش از ۵ بلور کوارتز دارند. این بلورها اکثرآدارای مرزهای مضرس بوده و برخی هم کشیده و جهت‌دار هستند. قسمت اعظم کوارتز رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی از شکل هندسی منظم (مانند شش ضلعی) و نیمه منظم هستند. در بسیاری از این قبیل دانه‌های کوارتز، آثار خلیجی (Emayment) دیده

می‌کند. شکل دانه‌ها نامنظم و گردشگی آنها ضعیف است. البته در جهت قائم و به سوی بالای توالی رسوبی، این دو پارامتر کمی بهبود پیدا می‌کنند. در بیشتر موارد، تماس بین دانه‌ها نقطه‌ای است. در مواردی که میزان فشردگی بالا است، دیگر انواع تماس بین دانه‌ای یعنی طولی، محدب - مقعر و مضرس (Suture) پدیدار می‌شود. مقدار ماتریکس در این رخساره، کمتر از ۵٪ بوده و اندازه آن در حد سیلت و رس می‌باشد. ماتریکس از جنس کوارتز، کانیهای رسی و اوپاک بوده، و بیشتر دروغین است. بخشی از ماتریکس حاصل فشردگی و تخریب بوده و قسمتی هم از دگرسانی انواع خرد سنگهای موجود در رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی حاصل شده‌اند. این رخساره از نظر جورشدنگی، ضعیف (Poorly Sorted) و از نظر رسیدگی (بافتی و کانی‌شناسی)، نیمه بالغ (Submature) است.

متوسط مقدار سیمان در این رخساره ۱۰٪/۲۰٪ بوده و انواع آن به ترتیب اهمیت عبارت است از رسی، کلستیتی، دولومیتی، سیلیسی و هماتیتی، سیمان رسی تا ۷٪/۱۰٪ از کل سیمان رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی را تشکیل می‌دهد. این سیمان از نوع پرکننده خلل و فرج (Pore Filling) بوده و از کانیهای رسی اتوژن (Autogenic) تشکیل شده است. کانیهای رسی فوق بصورت بلورهایی هم اندازه و با رنگی یکسان دیده می‌شوند. آنها در نور طبیعی، بی‌رنگ تا زردکم رنگ، و در نور پلازیزه رنگهای تداخلی زرد - خاکستری رده اول را از خود نشان می‌دهند. ظاهرآ این رسها از جنس سریسیت و ایلیت می‌باشند. آنها احتمالاً از دگرسانی سایر کانیهای رسی (بویژه مونت موریونیت) یا خرد سنگهای آتشفشاری، دگرگونی و فلدسپات موجود در رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی ناشی شده‌اند.

سیمان کلستیتی تا ۲۵٪ از کل سیمان این رخساره را در بر می‌گیرد. سیمان فوق از نوع پرکننده خلل و فرج بوده و به اشکال Granular و Blocky دیده می‌شود. سیمان دولومیتی به صورت بلورهای درشت دانه منظم (لوژی شکل) و نامنظم به مقدار کم فضای خالی میان اجزای رخساره ماسه سنگ

نوع خرده سنگ گلی و کربناته حدود ۱۰٪/۵ می‌باشد. مقدار فلدسپات در رخساره مورد بحث حداکثر به ۵٪ می‌رسد. دانه‌های فلدسپاتی این رخساره کاملاً تازه (Fresh) بوده و آثار دگرسانی در آنها دیده نمی‌شود. این مهم ناشی از حمل و نقل و رسوب‌گذاری سریع می‌باشد. البته شرایط آب و هوایی خشک در زمان تشکیل سازند داهو مزید بر علت بوده است. فلدسپاتها از نوع ارتوز، پریت، آنورتوكلاز و پلازیوکلاز هستند.

مهمنترین کانیهای فرعی در رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی به ترتیب اهمیت عبارت است از: کانیهای اوپاک، مسکوویت، بیوتیت، کلریت و آپاتیت. در برخی از کانیهای اوپاک، آثار حمل و نقل و جابجایی دیده می‌شود. شکل ۷ رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی را در زیر میکروسکوپ نشان می‌دهد.

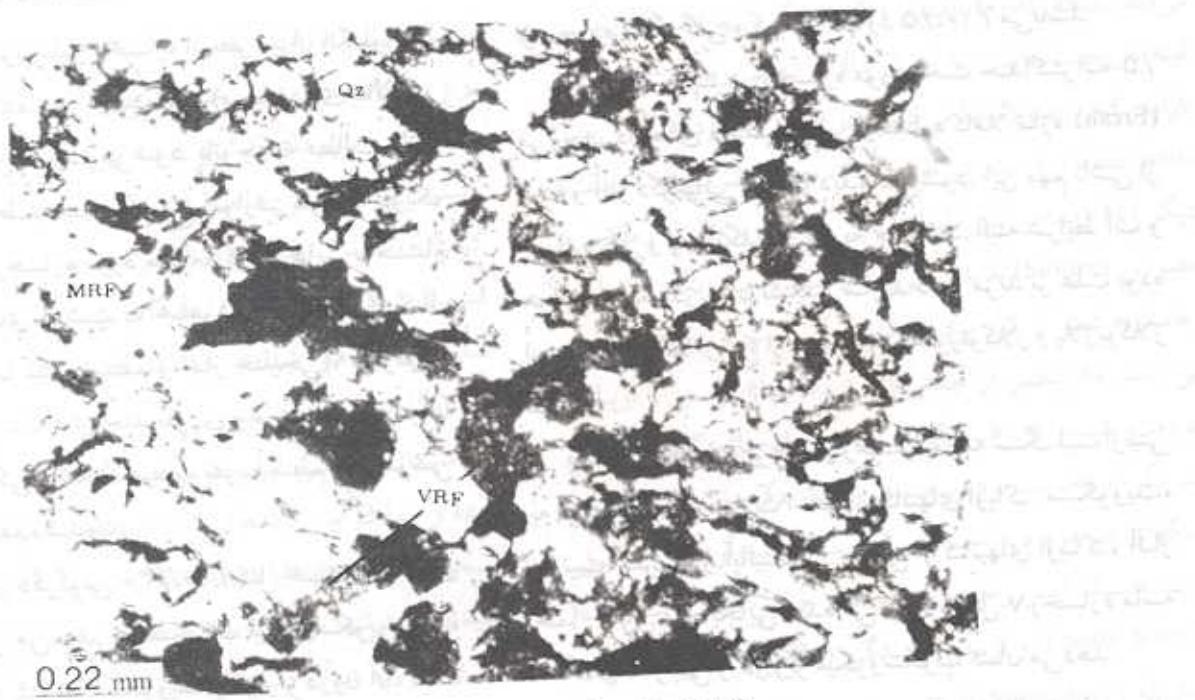
در رخمنونهای سازند داهو در منطقه شمال شرقی زرند، ساختمانها و فابریکهای رسوی متوجه در رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی وجود دارد. در این بین، می‌توان به قالبهای وزنی، طبقات پیچیده، ریل کست، لاپه‌بندی متقطع، فابریکهای لامینه‌ای متقطع و مسطح (شکل ۸) و ریل مارک (شکل ۹) اشاره کرد. بررسی ساختهای رسوی جهت دار نشان می‌دهد که جهت الگوهای جریانی دیرینه (Paleocurrents) در سازند داهو از جنوب شرقی به سمت شمال غربی است.

ستون رخساره‌ای سازند داهو در شمال شرقی زرند در شکل ۱۰ دیده می‌شود.

می‌شود. بلورهای کواتز این رخساره از نظر میزان انکلوزیون (Inclusion) قبیر بوده و در جهت قائم (وبه سوی بالا) بر گردشگی آنها کمی افزوده می‌شود. با توجه به مطالب بالا و مقایسه آنها با طبقه‌بندی انواع کوارتز توسط فولک (Folk, 1980) در رخساره مورد مطالعه کوارتزهایی با منشاء ولکانیکی (بلورهای درشت با خاموشی مستقیم، اشکال هندسی منظم تا نیمه منظم و آثار خلیجی)، دگرگونی (خاموشی موجی، دانه‌های چند بلوری و مرزهای مضرس یا کشیده) و پلوتونیکی (اشکال منظم، تقریباً منظم و خاموشی کمی موجی) مشاهده شده‌اند.

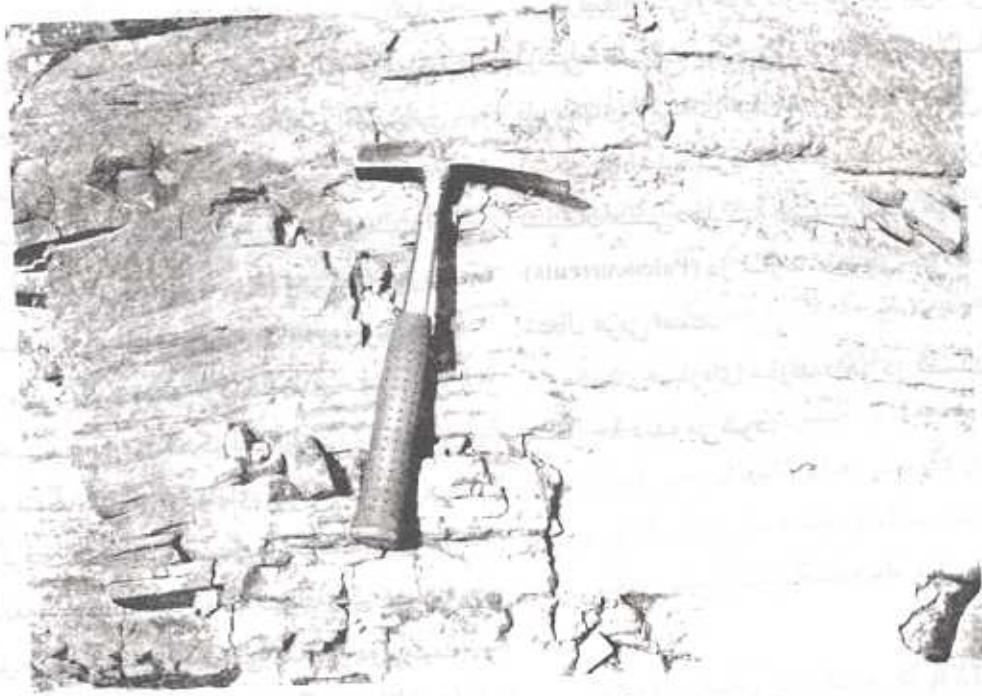
خرده سنگهای دگرگونی ۴۰٪/۳۰٪ کل خرده سنگهای رخساره را تشکیل می‌دهد. اختصاصات میکروسکوپی بوریزه بلورهای ریزدانه و کشیده مسکوویت و کوارتز درون آن، نشان می‌دهند که این خرده سنگ دگرگونی از جنس فیلیت (Phylite) است. دومین خرده سنگ مهم این رخساره از نوع آتشفانی بوده و مقدار آن بین ۲۵٪/۳۵٪ تغییر می‌کند. بلورهای کشیده پلازیوکلاز، آثار تجزیه و دگرسانی کانیهای مافیک (تصورت کانیهای اوپاک) در خرده سنگهای آتشفانی دیده می‌شود. ظاهرًا ترکیب این خرده سنگها، آندزیتی است. این دو نوع خرده سنگ و نیز دانه‌های کوارتز می‌باشند از سنگهای دگرگونی، آتشفانی و پلوتونیکی قدیمی تراز سازند داهو مشاهده شده‌اند. این سنگها در زیر سازند دزو رخمنون دارند. خرده سنگ مهم دیگر، چرت بوده که ۱۵٪/۲۰٪ از کل خرده سنگهای رخساره ماسه سنگ لیت‌آرنیتی را شامل می‌شود. این خرده سنگ باید از نودولهای چرتی موجود در سازند دزو منشاء گرفته باشد. خرده سنگهای کربناته‌ای که در رخساره مورد مطالعه دیده می‌شود، به نهشته‌های کربناته سازند دزو تعلق دارند. آنها از جنس آهک و دولومیت میکریتی (Micritic) بوده و برخی در اثر فشردگی انحلال پیدا کرده و به صورت سیمان در آمده‌اند. در همین رخساره، کمی هم خرده سنگ گل سنگی یافت می‌شود که از بخش‌های شیلی خود سازند داهو منشاء گرفته‌اند. بسیاری از آنها در اثر فشردگی خرد شده و به ماتریکس تبدیل شده‌اند. میزان دو





شکل ۷- رخساره Litharenite و اجزای اصلی تشکیل دهنده

آن (نور طبیعی)، کوارتز (QZ)، خوده سگچای دگرگونی (MRF) و آنتنالی (VRF).



شکل ۸- فاریک لایه‌ای مسطح.

متقاطع (شکل ۱۱)، طبقات پیچیده، فاریکهای لامینه مسطح و متقاطع، تواليهای به سمت بالاريز شو (شکل ۱۲) اختصاصات میکروسکوپی رخساره‌های ماسه سنگی گل سنگ و سیلتستونی می‌توان گفت که:

### محیط‌های رسوبی:

باتوجه به رخساره‌های مشکله سازند داھو (ماسه سنگ، سیلتستون و شیل)، تغیراتی عمودی، جانبی و رنگ آنها، وجود انواع ساختها و فاریکهای رسوبی مانند لایه‌بندی

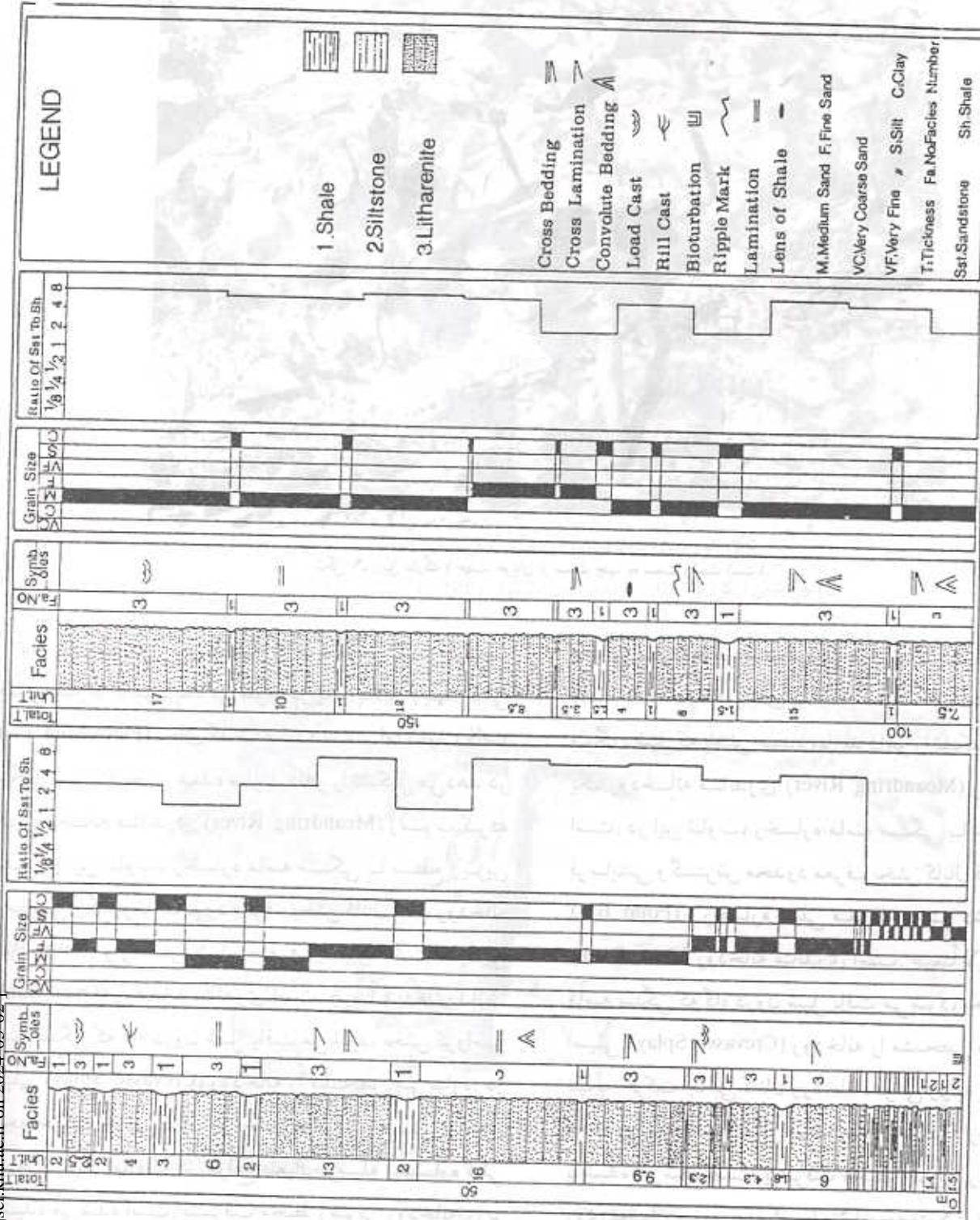


شکل ۹- دیل مارک (جهت جویان از سمت چپ به سمت راست است).

تحتاتی سازند داهو دیده می‌شود. در یک پلایا / پهنه گلی (Playa/Mud Flat) بجای گذاشته شده است. اما تناوب ماسه سنگ - شیل که بخش عمدۀ سازند داهو را تشکیل می‌دهد در یک رودخانه مثاندری (Meandering River) رسوب کرده است. در این تناوب، رخساره ماسه سنگی با سطح زیرین فرسایشی و گسترش محدود معرف بخش کanal فعال رودخانه (Point Bar) و رخساره شیلی معرف بخش دشت سیلانی (Over Bank) رودخانه مثاندری است. ضمناً لایه‌های نازک ماسه سنگی که گاه درون شیل یافت می‌شود، بخش کرواسی اسپلی (Crevasse Splay) رودخانه را مشخص می‌سازد. در نتیجه حرکت جانبی کanal رودخانه، توالی رو به بالا ریزشی ماسه‌ای پدید آمده که در موقع طغیان بوسیله رخساره گلی پوشیده می‌شده است. پیشرفت محیط رسویی رودخانه‌ای بر روی محیط رسویی پهنه گلی / پلایایی به تشکیل توالی کلی رو به بالا درشت شو منجر شده است.

تناوب سیلتستون - شیل که با ضخامت کم در قسمت تحتاتی سازند داهو دیده می‌شود. در یک پلایا / پهنه گلی (Playa/Mud Flat) بجای گذاشته شده است. اما تناوب ماسه سنگ - شیل که بخش عمدۀ سازند داهو را تشکیل می‌دهد در یک رودخانه مثاندری (Meandering River) رسوب کرده است. در این تناوب، رخساره ماسه سنگی با سطح زیرین فرسایشی و گسترش محدود معرف بخش کanal فعال رودخانه (Point Bar) و رخساره شیلی معرف بخش دشت سیلانی (Over Bank) رودخانه مثاندری است. ضمناً لایه‌های نازک ماسه سنگی که گاه درون شیل یافت می‌شود، بخش کرواسی اسپلی (Crevasse Splay) رودخانه را مشخص می‌سازد. در نتیجه حرکت جانبی کanal رودخانه، توالی رو به بالا ریزشی ماسه‌ای پدید آمده که در موقع طغیان بوسیله رخساره گلی پوشیده می‌شده است. پیشرفت محیط رسویی رودخانه‌ای بر روی محیط رسویی پهنه گلی / پلایایی به تشکیل توالی کلی رو به بالا درشت شو منجر شده است.

تناوب سیلتستون - شیل که با ضخامت کم در قسمت



نک: ۱- سیون رخساری سازند دارو در منطقه مشرف بر مدنی گنجینه رودانی گذشت.



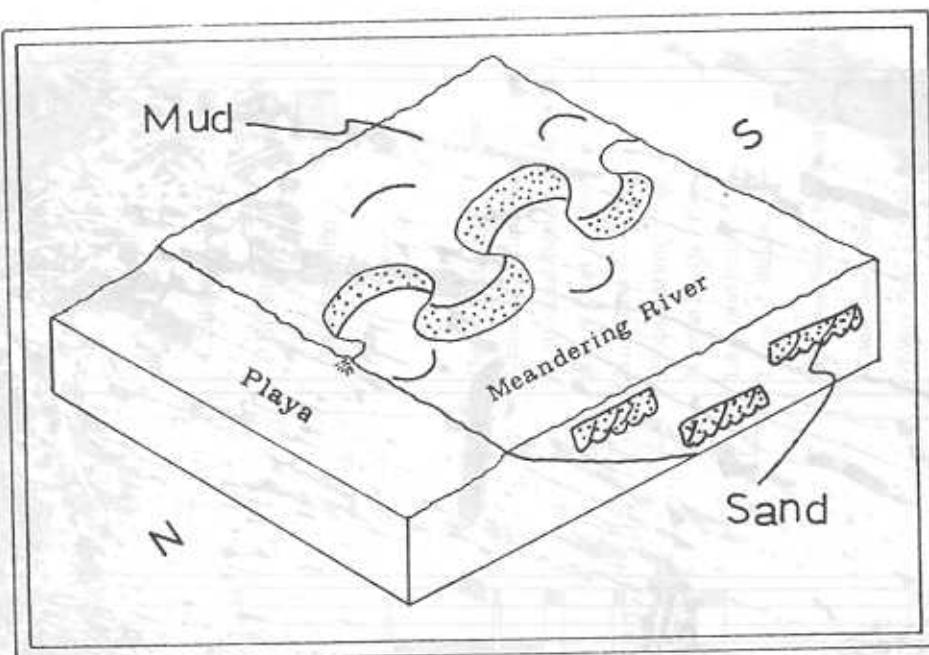
شکل ۱۱- لایه‌بندی متقاطع در رخساره عاسه سنگی سازند داهو.



شکل ۱۲- چند نوالي به سمت بالا رفیش در سازند داهو (از سمت چپ به سمت راست، طبقات جوانتر می‌شوند).

یک محیط رسوی از نوع رودخانه مثاندری پیشنهاد شده است. با توجه به تمامی اطلاعات حاصله، شکل ۱۳ به عنوان یک مدل رخساره‌ای برای سازند داهو در شمال شرقی زرند ارائه می‌گردد.

لازم به بادآوری است که برای سازندهای زایگون و لالون هم محیط رسوی رودخانه مثاندری تا پلایابی، و برای سازند قرمز فوکانی (ласمی، ۱۳۶۹)، بخش فوکانی سازند رزک (عبادی، ۱۳۷۰) و بخش انتهایی سازند شوریجه (موسی حرمه، ۱۳۶۶)



شکل ۱۲- مدل رخدادهای برای سازند دahu در شمال شرقی زرند.

### نتیجه گیری:

با در نظر گرفتن مطالعه که پیرامون سنگ‌شناسی و محیط‌های رسوبی سازند دahu در شمال شرقی زرند بیان شد و با توجه به رخدادهای زمین‌شناسی در کامبرین زیرین می‌توان گفت: در اواسط کامبرین زیرین، دولومیتهای چرت‌دار رأس سازند دزو در یک محیط دریایی کم عمق در منطقه بجای گذاشته می‌شود. در این زمان، حرکات زمین ساختی آسیتیک (Assyntic) یا کادومین (Cadomian) که از اواخر پرکامبرین تا انتهای کامبرین فعالیت داشته، بصورت خشکی زایی عمل کرده و باعث خروج این سنگ‌ها از زیر آب می‌شود. این مهم در مرز تحتانی سازند دahu که از نوع نایپوستگی فرسایشی است مستتر می‌باشد. بدین ترتیب، شرایط قاره‌ای بر منطقه مورد مطالعه حاکم می‌شود. این وضعیت تا پایان کامبرین زیرین ادامه پیدا کرده و طی آن، توده‌های آذرین (درونی و بیرونی)، دگرگونی و نهشته‌های قدیمی تراز سازند دahu تحت تأثیر هوازدگی و فرسایشی قرار می‌گیرند. در همین زمان، سازند دahu در محیط پلایایی /بهنه گلی و رودخانه میاندری بجای گذاشته می‌شود. پیشرفت محیط رسوبی رودخانه

### فهرست منابع

مائاندری (Progradation) به سوی شمال بر روی محیط پلایایی، منجر به تشکیل یک توالی رسوبی به سمت بالا درشت شو و ضخیم شو گردیده است.

عبدالی، م، ۱۳۷۰، بررسی رسوب‌شناسی و محیط رسوبی سازند رزی در جنوب شیزاد، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم، ص ۲۲۲

علوی نائیس، م، ۱۳۷۰، پالئوزوئیک در ایران، مجله علوم زمین، شماره ۲، ص ۷۹ و ۳۵

کهنهال قدیم‌وند، ۱۳۷۲، مطالعه سنگ‌شناسی و محیط رسوبی سازند کوه بنان (کامبرین میانی - کامبرین پسین) در ناحیه زرند، پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - شمال، ص ۲۲۵

لاسمی، ی، ۱۳۶۹، محیط رسوب‌گذاری سازند قمر فوکانی در شرق نهاد، مجموعه مقالات نهمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور، ص ۷۴-۷۵

موسوی حرمی، ۱۳۶۶، تفسیر محیط رسوب‌گذاری سازند شوریجه (کرتانی) در شرق حوضه که داغ، مجموعه مقالات پنجمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور، ص ۵۶

**References:**

- Berberian, M., King, G. C. P., 1981. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran, Canadian Jor. of earth sciences, V. 18, No.2, P: 210-266.
- Folk, R.L., 1980. Petrology of sedimentary rocks Hemphills, Austin, 182p.
- Huckride, R., Kursten, M., Venzlaff, H., 1962. Zur geologie des debiets zwischen Kerman und Saghand (Iran), Beiheft Zum geologischen Sl, 197p.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., Siever, F., 1987. Sand and sandstone, Springer - Verlag, New York, 553p.
- Stocklin, J., Setudehnia, A., 1977. Stratigraphic lexion of Iran, Geological Survey of Iran, No. 18., 336p.