چهل و دومین گردهمایی (همایش) ملی
علـوم زمیـــن
The 42nd National
Geosciences Congress
ISC
www.geoconf.ir

سازند سَروَک در برونزد کوه دربند منطقه نودشه-پاوه

مسلم یزدانی[1*]

۱*-دانش آموخته دکتری علوم زمین، گرایش آموزش، دانشگاه اشفورد، امریکا

Email: yazdani.msolem@yahoo.com

چکیده

سازند سَروَک یکی از سازندهای زمین‌شناسی گروه بنگستان در زاگرس با سن کرتاسه میانه (آلبین - تورونین) است. این سازند یکی از مخازن مهم هیدروکربنی در حوضه زاگرس محسوب می‌شود. سازند سروک به صورت هم‌شیب بر روی سازند کژدمی قرار گرفته است در حالی که مرز بالایی آن با سازند ایلام به صورت ناپیوستگی فرسایشی است. جنس این سازند، آهکی است و دارای تخلخل عمده‌ای از نوع شکستگی است. از نظر زمین ساختی، منطقه نودشه-پاوه در زمین ساخت زاگرس قرار گرفته است. این ایالت از دیدگاه زمین شناختی قابل تقسیم به زیر مجموعه هایی می باشد که یکی از آن ها زاگرس چین خورده است، که اغلب از سنگ های رسوبی، پوشیده شده است. گسل های مهم در این پهنه از روند ساختارهای ناحیه ای در زاگرس به ویژه گسل اصلی زاگرس تبعیت می کنند. رشته کوه زاگرس جزیی از سیستم کوهزایی آلپ- هیمالیا است. این سیستم از کوه های آلپ در اروپای غربی تا کوه های هیمالیا در شمال شبه قاره هند، تشکیل شده است. این سیستم شامل چهار صفحه قاره‌ای برخوردی بزرگ (اوراسیا، افریقا، عربی، هند و استرالیا)، سه دریای محصور در خشکی با پوسته اقیانوسی (مدیترانه، دریای سیاه و کاسپین)، بلندترین کوه های زمین (هیمالیا) و چندین فلات مرتفع (ترکیه- ایران، پامیر و تبت) می‌باشد. تکتونیک فعال این ناحیه بهترین شاهد از رفتار قاره‌ها در هنگام برخورد را نشان می‌دهد. نرخ همگرایی این پهنه از حدود یک سانتی‌متر در سال در غرب تا حدود ۵ سانتی‌متر در سال در شرق، متغیر می‌باشد.

واژگان کلیدی: سازند سروک، کوه دربند، نودشه-پاوه

۱. مقدمه

محدوده جغرافیایی استان کرمانشاه از نقطه نظر تقسیمات زمین شناسی ایران در زون زمین ساختی زاگرس چین خورده یا زاگرس خارجی قرار دارد. بخش مرکزی و غربی استان کرمانشاه، زون مذبور را تشکیل می دهد، بنابراین اختصاصات استراتیگرافی- تکتونیکی آن، از واحد زمین ساختی زاگرس چین خورده تبعیت می کند. زاگرس چین خورده در جنوب غربی ایران، واقع شده، واحد شمال شرقی آن منطبق با منطقه تکتونیکی مشهوری است که راندگی اصلی زاگرس، نامیده می شود. از دیدگاه زمین ساختی جهانی، زاگرس چین خورده، حاشیه قاره ای غیرفعال (در مقایسه با زون سنندج- سیرجان که حاشیه قاره ای فعال محسوب می شود)، اقیانوس نئوتتیس را تشکیل می دهد که با روند شمال غرب – جنوب شرق از کرمانشاه تا سراسر لرستان مرکزی و خوزستان شرقی تا جزایر خلیج فارس، کشیده شده است. با توجه به اینکه استان کرمانشاه در زون مورد بحث واقع شده است، لذا بررسی تاریخچه رخدادهای زمین شناسی در این منطقه در گرو شناخت حوادث و رخدادهای روی داده در تکوین زاگرس چین خورده می باشد (آقانباتی، ۱۳۸۳).

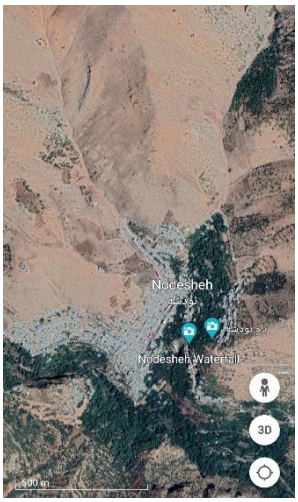
۱.۲ منطقه مورد مطالعه

منطقه نودشه-پاوه جزئی از زمین ساخت زاگرس می باشد که دارای برونزد های متنوعی از سازند های پس از ژوراسیک تا عهد حاضر است. مختصات جغرافیایی این منطقه بدین شرح می باشد.

35°11'11.6"N 46°15'26.3"E

نقشه های ماهواره ای منطقه بر پایه داده های Google Earth در شکل های (۱)، (۲) و (۳) آمده است.

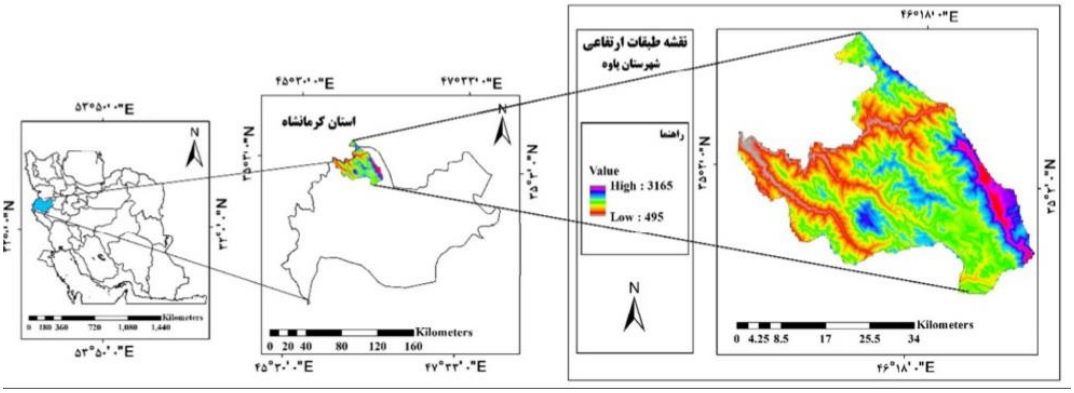
شکل ۱



شکل ۲

شکل ۳

موقعیت منطقه پاوه در زون زاگرس و ایران، در شکل (۴)، اشاره شده است.



شکل ۴- موقعیت منطقه پاوه در ایران (اصغری، ۱۴۰۰)

۲. متن اصلی

۲.۱ کرتاسه در ایران

به جز ناحیه شیراز که در آن رسوب گذاری از ژوراسیک تا کرتاسه پیوسته بوده، در دیگر نواحی زاگرس، پس از ایست رسوبی ژوراسیک پایانی، گستره‌های وسیعی از زاگرس با دریای پیشرونده کرتاسه، پوشیده شده است. سنگ‌های کرتاسهٔ زاگرس رخسارهٔ سنگی یکسان ندارند و در شرایط رسوبی همسان، نهشته نشده‌اند. در ناحیهٔ لرستان، توالی کرتاسه، شیل‌های تیره رنگ پلاژیک است، در حالی که در ناحیهٔ فارس، رخنمون‌های کرتاسهٔ پایین، نشانگرکربنات‌های سکویی است و لذا پذیرفته شده که در ناحیهٔ لرستان، دریای کرتاسه بیشترین ژرفا را داشته و تغییرات رخساره‌ای به کربنات‌های سکویی فارس، نشانگر کاهش ژرفا در آن امتداد است (مطیعی، ۱۳۷۲).

در کرتاسهٔ بالایی نیز حوضهٔ زاگرس، شرایط یکسانی نداشته است، در شمال خاوری خوزستان، گودی اصلی بزرگ ناودیس تتیس و از خاور عراق تا فارس ساحلی، گودی خوزستان قرار داشته است. این دو گودی، با یک پشتهٔ میانی از یکدیگر جدا بوده‌اند و بر روی همین پشته است که ریف‌های رودیستی سازند تاربور (به سن ماستریشتین)، به وجود آمده‌اند (امیری بختیار، ۱۳۸۶).

بر خلاف استاندارد چینه‌شناسی جهانی، سیستم کرتاسهٔ زاگرس به سه بخش پایینی، میانی و بالایی تقسیم شده است. مهم‌ترین عامل، پیوستگی رسوب گذاری از آلبین به سنومانین است. افزون بر آن، در مرزهای بالایی آپتین، تورونین و ماستریشتین، ناهمسازی وجود دارد (مطیعی، ۱۳۷۲).

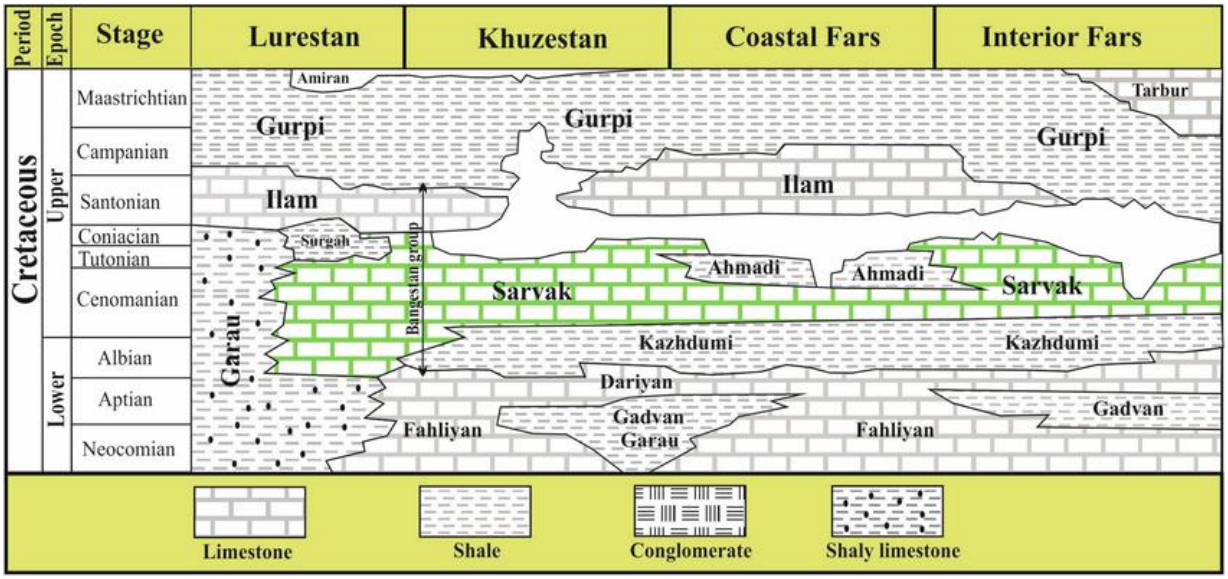
بخش پایینی کرتاسه، دو رخساره متفاوت دارد. در ناحیهٔ لرستان، شیل‌های رادیولاردار خاکستری تیره تا سیاه و آهک‌های رُسی عمیق سازند گَرو و در ناحیه فارس و جنوب فروافتادگی دزفول، سه سازند فَهلیان، گَدوان و داریان به سن نئوکومین-آپتین است (آقانباتی، ۱۳۸۳).

بخش میانی کرتاسه، با ناپیوستگی آغاز می‌شود و شامل شیل‌ها و آهک‌های سازند کژدمی به سن آلبین و سنگ‌آهک‌های کم عمق سازند سَروَک به سن سنومانین است. در این بخش سه فاز فرسایشی، ثابت شده است؛ در دگرگونی آپتین (سازند داریان) و آلبین (سازند کژدمی)،

یک زون هوازده شامل گلوکونیت، سیلت سنگ، ماسه‌سنگ و آهن وجود دارد. در پایان سنومانین، یک فاز فرسایشی سبب شده تا آهک‌های سازند سَروَک به دو بخش سنومانین و تورونین تقسیم شود. فاز فرسایشی پس از تورونین. (امیری بختیار، ۱۳۸۶).

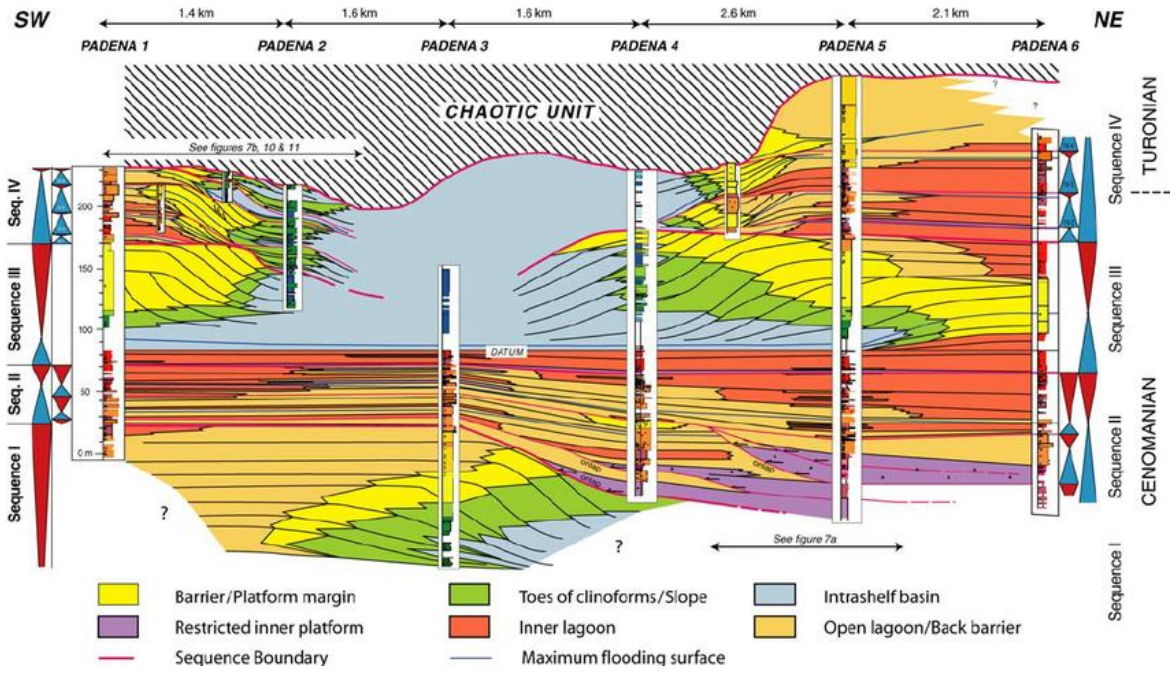
بخش بالایی کرتاسه، پس از یک ایست رسوبی، با سنگ آهک‌های کم عمق سازند ایلام آغاز و با شیل‌های عمیق سازند گورپی، ادامه می‌یابد. در ماستریشتین، با تخریب فرابوم‌های شمال خاوریِ راندگی اصلی، حجم زیادی مواد آواری موجب نهشت ماسه‌سنگ، کنگلومرای کربناتی و سیلت سنگ‌های سازند امیران شده‌اند. افزون بر آن، آهک‌های ریفی سازند تاربور نیز از ردیف‌های کرتاسه بالایی زاگرس است. بخش پایینی کرتاسه زاگرس دو رخساره متفاوت سکویی و پلاژیک دارد. رخساره‌های سکویی کرتاسه پایین زاگرس شامل سه سازند فَهلیان، گدوان و داریان است و رخساره‌های پلاژیک آن، بخشی از سازند شیلی گرو است (صفری، ۱۳۸۵).

در شکل (۵)، چینه نگاری سازندهای کرتاسه زاگرس نشان داده شده است.



شکل ۵- سازندهای کرتاسه زاگرس به تفکیک استان (Nazari, 2023)

در شکل (۶)، چینه نگاری سکانسی سازند سروک، ترسیم شده است.



شکل ۶- چینه نگاری سکانسی سازند سروک (Razin, 2010)

۲.۲ سازندهای برونزد در کوه دربند

کوه دربند در جبهه شمالی شهر نودشه واقع شده است و شامل توالی های رسوبی کرتاسه و سازندهای فهلیان، گدوان، داریان، سروک و گرو می باشد.

در شکل (۶) و (۷)، مورفولوژی کوه دربند، نشان داده شده است.

شکل ۷- واریزه های فرسایش یافته مرز داریان-سروک (نگارنده)

شکل ۸- سازند سروک و گرو (صخره ساز) (نگارنده)

۲.۲.۱ سازند آهکی فَهلیان

در کوه دال (بُرش الگو) نزدیکی روستای فَهلیان، در ۹۰ کیلومتری خاور دوگنبدان (گچساران)، سازند فَهلیان شامل ۳۶۰ تا ۳۶۵ متر سنگ‌آهک‌های اُأولیتی متورق تا توده‌ای به رنگ قهوه‌ای خاکستری با ریختِ خشن است که یکی از سنگ مخزن‌های گروه خامی می‌باشد. در پایین این سازند، به طور محلی، برش انحلالی، وجود دارد که ممکن است معادل سازند هیث باشد. مرز پایینی سازند فَهلیان ممکن است به سازند سورمه (ژوراسیک بالایی) و یا سازند انیدریتیِ هیث باشد. اگر فَهلیان روی هیث باشد (فارس ساحلی)، شناسایی مرز ساده است. در جایی که هیث وجود ندارد (به ویژه در شمال شیراز)، تفکیک فَهلیان و سورمه دشوار است، ولی واحدهای آهکی دارای Tintinnid فراوان که معادل شیل Berriasella است، مشخص کنندهٔ مرز ژوراسیک- کرتاسه است. مرز بالایی فَهلیان با شیل‌های گَدوان واضح است. ولی در جایی که شیل‌های گَدوان وجود ندارد، مانند شمال فروافتادگی دزفول، سازند فَهلیان و داریان قابل تفکیک نیستند. بر اساس ریزسنگواره‌ها، جلبک، آمونیت، خارپوست و پالینومورف، سن سازند فَهلیان، نئوکومین- آپتین تعیین شده است. سازند فَهلیان را می‌توان در تمام مناطق فارس، شمال خاوری خوزستان و شمال خاوری لرستان دید، ولی در جنوب غرب لرستان و خوزستان، این سازند به شیل و سنگ‌آهک‌های سازند گَرو تبدیل می‌شود (امیری بختیار، ۱۳۸۶).

۲.۲.۲ سازند شیلی – آهکی گَدوان

سازند گَدوان یک واحد بارز شیلی در میان دو آهک خشن فَهلیان (در زیر) و داریان (دربالا) است. بُرش الگوی این سازند در گوه گَدوان در ۴۰ کیلومتری شمال خاوری شیراز به ضخامت ۱۲۰ متر، شامل تناوبی از شیل‌های خاکستری مایل به زرد یا سبز با میان‌لایه‌های خاکستری از سنگ‌آهک رُسی، دارای خرده صدف است. بر اساس سنگواره‌های موجود، سن سازند گَدوان، نئوکومین بالایی تا آپتین است. در خوزستان و شمال باختری فارس، این سازند، بیشتر شیلی است، ولی به سوی جنوب خاوری (فارس)، به تدریج به رسوب‌های آهکی تبدیل می‌شود به گونه‌ای که در فارس ساحلی، شناخت آن، از سازند رویی (داریان)، دشوار است. در میانهٔ سازند گَدوان، یک آهک بارز، به نام بخش آهکی خلیج، شناسایی شده است که بُرش آن در جزیرهٔ خارک، به ضخامت ۱۵ متر، اندازه‌گیری شده و شامل آهک بی رُس متعلق به محیط دریایی کم عمق و باز است. بخش آهکی خلیج در برخی از میدان‌های نفتی منطقهٔ زاگرس، دارای نفت است. به شیل‌های گَدوان که در پایین و بالای آهک خلیج دیده می‌شوند، گاهی گَدوان پایینی و گَدوان بالایی گفته می‌شود. سازند شیلی گَدوان، سنگ پوش مخازن فَهلیان را تأمین می‌کند و از مواد آلی نیز غنی است و در تولید نفت نیز به عنوان سنگ مادر نقش دارد (افشارحرب، ۱۳۷۳).

۲.۲.۳ سازند آهکی داریان

در گذشته به این سنگ‌آهک‌ها، آهک اُربیتولین‌دار و یا آهک آپتین – آلبین، گفته می‌شد ولی با اندازه‌گیری بُرشی در کوه گَدوان در شمال دهکدهٔ داریان در شمال خـاوری شیراز، نـــام سازند داریان انتخاب شد. در محل بُرش الگو، این سازند شامل ۲۸۶/۵ متر سنگ‌آهک قهوه‌ای- خاکستری ستبرلایه تا توده‌ای خشن و صخره‌ساز است که به داشتن اُوربیتولین فراوان به سن آپتین شاخص است. مرز پایینی داریان با گَدوان تدریجی است ولی در بالا، با کژدمی به شدت فرسایش یافته است و لایه‌های ائولیتی و گلوکونیتی، آن را از سازند کژدمی جدا می‌کند. اگر چه سنگ‌آهک‌های داریان دو واحد شیلی گَدوان (در زیر) و کژدمی (دربالا) را جدا می‌کند، ولی دو سازند داریان و کژدمی هم زمان هستند. به گفتهٔ دیگر، سازند کژدمی حذف می‌شود و آهک داریان در زیر آهک بنگستان (دوسازند سَروَک و ایلام) قرار می‌گیرد. در ناحیهٔ ایذه، سازند گَدوان هم وجود ندارد. در اینجا سازندهای آهکی فَهلیان داریان، سَروَک روی هم قرار می‌گیرند که تنها با مطالعه فسیل‌شناسی می‌توان آن ها را تفکیک کرد. سازند داریان سنگ مخزن مهمی در گروه خامی است. (آقانباتی، ۱۳۸۳).

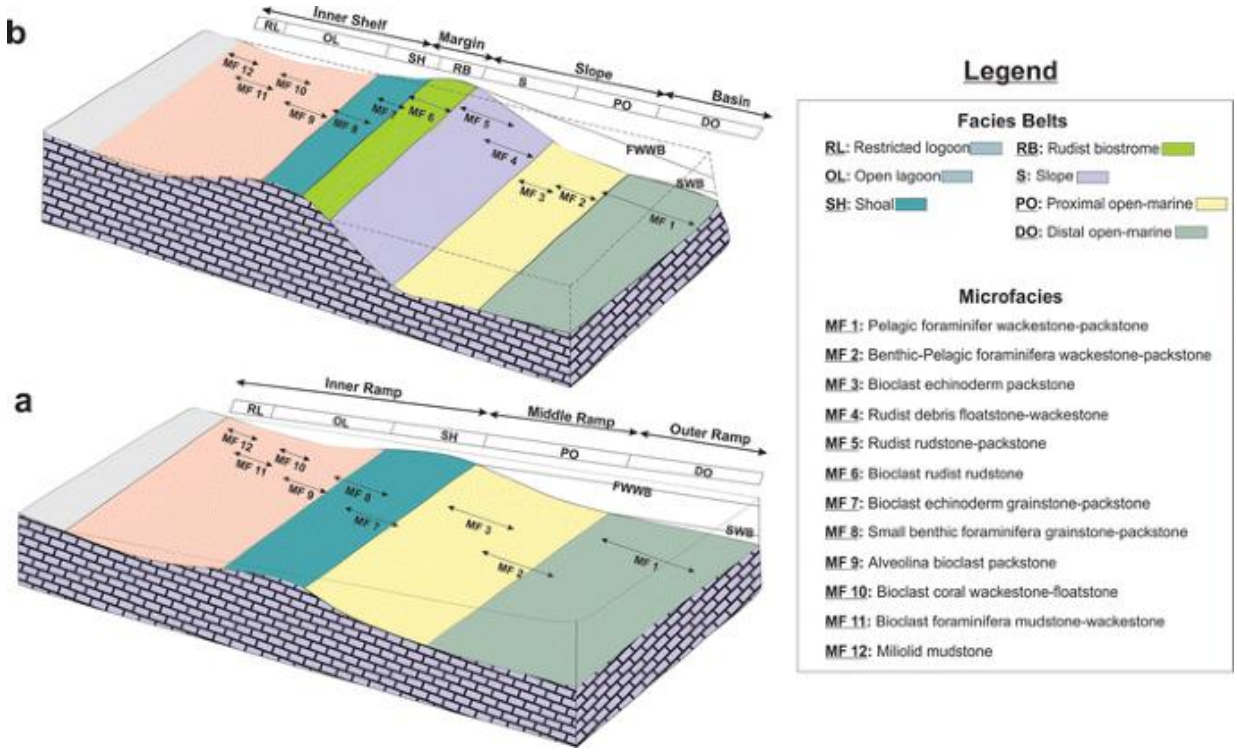
۲.۲.۴ سازند سَروَک

یکی از سازندهای زمین‌شناسی گروه بنگستان در زاگرس با سن کرتاسه میانه (آلبین - تورونین) است. این سازند یکی از مخازن مهم هیدروکربنی در حوضه زاگرس محسوب می‌شود. سازند سروک به صورت هم‌شیب بر روی سازند کژدمی قرار گرفته است در حالی که مرز بالایی آن با سازند ایلام به صورت ناپیوستگی فرسایشی است. قطع نمونه سازند سروک در تنگ سروک، در بخش مرکزی دامنه‌های جنوبی کوه بنگستان واقع در استان کهگیلویه و بویراحمد شهرستان بهمئی، انتخاب شده است. جنس این سازند، آهکی است و دارای تخلخل عمده‌ای از نوع شکستگی است. میدان مهم گازی این مخزن شامل میدان های بی‌بی حکیمه، دال‌پری و کوه مُند است و میدان های مهم نفتی این مخزن شامل میدان های اهواز، بی‌بی حکیمه، کلیورکریم، سروستان و سیاه‌مکان است(مطیعی، ۱۳۷۲).

۲.۲.۵ سازند شیلی گَرو

نام این سازند از تنگ گَرو در کبیرکوه گرفته شده و بُرش الگوی آن در ۱۰ کیلومتری شمال خاوری روستای قلعه دره مطالعه شده است. در محل بُرش الگو، سازند گرو با ۸۲۵ متر ضخامت به ۵ عضو تقسیم شده، ولی در یک نگاه کلی، سازند گرو از تناوب آهک‌های بسیار رُسی سیاه رادیولاردار با شیل‌های سیاه‌رنگ بیتومین‌دار پیریتی و چرتی آمونیت و بلمنیت‌دار، تشکیل شده است. در هر حال، در لرستان مرکزی این سازند، بیشتر شیلی است. ولی در فروافتادگی دزفول، سنگ‌آهک بیشتر است. مرز پایینی سازند گرو بیشتر به رسوبات تبخیری هیث و گوتنیا است. مرز بالایی آن بسیار متغیر است. گرو می‌تواند در زیر سازندهای مختلفی مانند ایلام و حتی سازند فَهلیان قرار گیرد. این موضوع نتیجهٔ پیشروی رسوبات ساحلی به حوضهٔ رسوبی گرو است. پلانکتون‌ها و رادیولارها، نشانگر محیط کم انرژی و بی اکسیژن (حوضهٔ ژرف دریایی) است. ریزسنگواره‌ها، آمونیت و رادیولار، سن سازند گرو را نئوکومین تا کُنیاسین نشان می‌دهند.سازند گرو، سنگ منشأ نفت با پتانسیل زیاد است (امیری بختیار، ۱۳۸۶).

در شکل (۹)، محیط رسوبی سازند سروک بر مبنای چینه نگاری سکانسی، اشاره شده است.

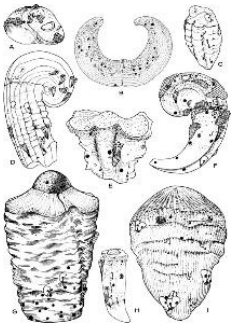


شکل ۹- محیط رسوبی سازند سروک (Assadi, 2016)

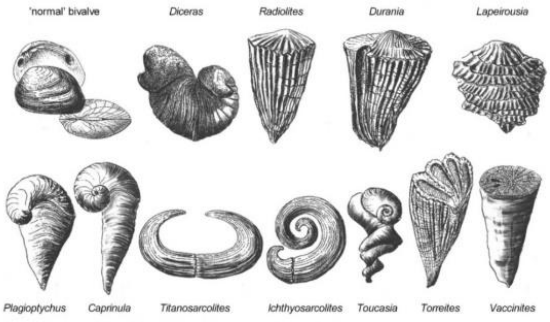
۲.۳ رودیست های کوه دربند

رودیست ها گروهی از دو کفه ای های ریف ساز می باشند که از ژوراسیک پسین تا کرتاسه پیشین در آب های گرم و کم عمق عرض های پایین جغرافیایی زندگی می کردند و در مرز کرتاسه – پالئوژن، به طور کامل منقرض شدند. رودیست ها یکی از مهم ترین سازندگان رخساره های کربناته کرتاسه پسین در حوضه تتیس و کارائیب هستند. آن ها گروهی از دوکفه ای های ناجوردندان هستند که به راسته هیپوریتویدا تعلق دارند. رودیست ها در اوا خر ژوراسیک از مگالونتیده ها منشعب و از اوایل کرتاسه به سرعت متنوع و فراوان شدند (مغفوری مقدم، ۱۳۸۴).

در شکل (۱۰) و (۱۱)، ساختمان رودیست ها، نشان داده شده است.



شکل ۱۰- رودیست (مغفوری مقدم، ۱۳۸۴)



شکل ۱۱- رودیست (مغفوری مقدم، ۱۳۸۴)

نمونه های اکتشاف شده از کوه دربند از انواع *Titanosarcolites* و *Ichthyosacolites* و *Torreites* می باشد. در شکل های (۱۲)، (۱۳)، (۱۴) و (۱۵)، این نوع فسیل ها در رسوبات کربناته کرتاسه به فراوانی، مشاهده می شوند.

شکل ۱۲ (نگارنده)

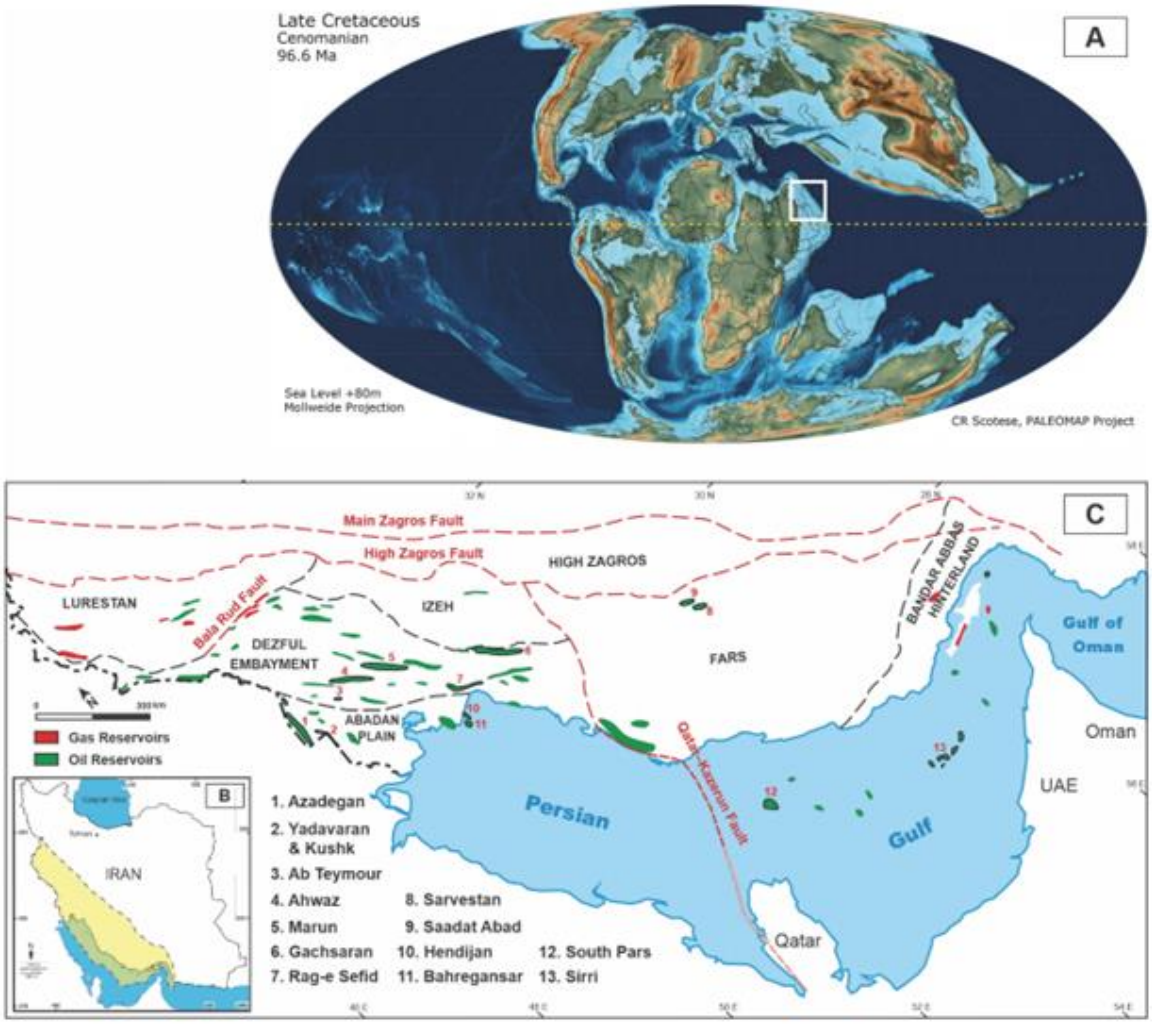
شکل ۱۳ (نگارنده)

شکل ۱۴ (نگارنده)

شکل ۱۵ (نگارنده)

۴.۲ حوزه رسوبی کرتاسه

در شکل (۱۶)، حوزه رسوبی کرتاسه در زاگرس و سازندهای آن نشان داده شده است که گویای محیط های رمپ و کم عمق کربناته می باشد. به جز ناحیه شیراز که در آن رسوب گذاری از ژوراسیک تا کرتاسه پیوسته بوده، در دیگر نواحی زاگرس، پس از ایست رسوبی ژوراسیک پایانی، گستره‌های وسیعی از زاگرس با دریای پیشرونده کرتاسه، پوشیده شده است. سنگ‌های کرتاسهٔ زاگرس رخسارهٔ سنگی یکسان ندارند و در شرایط رسوبی همسان، نهشته نشده‌اند (مطیعی، ۱۳۷۲).



شکل ۱۶- حوزه رسوبی کرتاسه در زاگرس (Mehrabi, 2023)

۳. نتیجه گیری

منطقه نودشه-پاوه دارای برونزد های متنوعی از رسوبات کرتاسه بوده و به لحاظ فسیلی نیز دارای حفظ شدگی مناسب است. توالی های رسوبی کرتاسه شامل سازندهای فهلیان، گدوان، داریان، سروک و گرو در این ناحیه، سیمایی نسبتا مرتفع و چین خورده دارند و گسل های باختری زاگرس و کوه زایی های آلپی و پیرنه، بر تغییر فرم های آن، اثر گذار بوده است.

مراجع

امیری بختیار، ح. (۱۳۸۶). لیتواستراتیگرافی و بایواستراتیگرافی سازند تاربور در ناحیه فارس. رساله دوره دکترا، دانشگاه شهید بهشتی.

افشار حرب، عباس. (۱۳۷۳). زمین شناسی ایران، زمین شناسی کپه داغ. انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

صفری، ا. وزیری مقدم، ح. لاسمی، ی. (۱۳۸۵). میکروفاسیس ها و محیط رسوبی سازند تاربور در ناحیه خرامه جنوب شرق شیراز. مجله پژوهشی علوم پایه. دانشگاه اصفهان.

مغفوری مقدم، ا. و جلالی، م. (۱۳۸۴). رودیست ها و اهمیت آنها در اکتشاف نفت، اکتشاف و تولید، شرکت ملی نفت ایران.

آقانباتی، ع. (۱۳۸۳). زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

مطیعی، ه. (۱۳۷۲). چینه شناسی زاگرس. زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

اصغری، ص. امامی، ر. پیروزی، ا. (۱۴۰۰). ارزیابی و پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش با استفاده از روش‌های OWA و ANN (مطالعه‌ی موردی: شهرستان پاوه). دوره ۱۰، شماره ۲۸.

Nazari, H. Hajizadeh, F. 2023. Estimation of permeability from a hydrocarbon reservoir located in southwestern Iran using well-logging data and a new intelligent combined method. DOI:10.1007/s13146-022-00840-y.

Mehrabi, H. 2023. Deposition, Diagenesis, and Geochemistry of Upper Cretaceous Carbonates (Sarvak Formation) in the Zagros Basin and the Persian Gulf, Iran. https://doi.org/10.3390/min13081078.

Assadi, A., Honarmand, J., Moallemi, SA. et al. Depositional environments and sequence stratigraphy of the Sarvak Formation in an oil field in the Abadan Plain, SW Iran. Facies 62, 26 (2016). https://doi.org/10.1007/s10347-016-0477-5.

Razin, Philippe & Taati, Farid & Buchem, Frans. (2010). Sequence stratigraphy of Cenomanian-Turonian carbonate platform margins (Sarvak Formation) in the High Zagros, SW Iran: An outcrop reference model for the Arabian Plate. Geological Society, London, Special Publications. 329. 187-218. 10.1144/SP329.9.

https://earth.google.com/