مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی ، (JSIAU)
شماره ٦١ پاییز ١٣٨٥

نقش سطوح گسستگی میانی در تغییر سبک چین خوردگی بر روی بلندای قدیمی گاوبندی (جنوب کمربند چین خورده- رانده زاگرس)

حسین معتمدی*
مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران،تهران ، ایران
محسن پورکرمانی
گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

Archive of SID

چکیده

تغییر خواص مکانیکی (تغییر ضخامت یا سنگ شناسی)واحد های چینه ای در ایجاد سبک های چین خوردگی مختلف نقش به سزایی دارد.در سازوکار چین گسسته که سازو کار اصلی چین خوردگی در کمربند زاگرس به شمار می رود،نمک نئوپروتروزوئیک هرمز به خصوص در بخش های جنوبی کمربند و در ایالت زمین شناسی فارس، با کاهش اصطکاک بین پی سنگ و پوشش رسوبی، به عنوان سطح گسستگی قاعده ای ایفای نقش نموده است. به علاوه ستون چینه شناسی زاگرس حاوی افق های گسستگی بالقوه دیگری در سطوح بالای چینه شناسی می باشد که در شرایط کاهش کارایی سطح گسستگی قاعده ای، در تعدیل کوتاه شدگی ناشی از برخورد ،با فعالیت خود هندسه و سبک چین خوردگی را کنترل نموده اند. ضخامت اندک سری هرمز بر روی بلندای پی سنگی گاوبندی- قطر که مرز خاوری آن بر گسل بنیادی رازک منطبق می باشد ،سبب کاهش کارایی موثر این سطح گسستگی قاعده ای گردیده است و در نتیجه سایر افق های گسستگی نظیر شیل ها و تبخیری های تریاس(سازند دشتک)با فعالیت خود در مراحل پیشرفته دگرشکلی، سبب ایجاد سازوکار و هندسه چین خوردگی متفاوت بر روی این بلندای قدیمی در قیاس با مناطق مجاور آن گردیده اند.

واژه های کلیدی : سطح گسستگی، نمک هرمز، بلندای گاوبندی ، زاگرس

*عهده دار مکاتبات

www.SID.ir

مقدمه

همراهی اطلاعات جدید زمین شناسی باتوسعه الگو سازی های فیزیکی و نـرم افزارهـای موازنـه بـرش هـای عرضی در سال های اخیر، منجر به باز سازی برش های زمین شناسی بسیار دقیق و ترازمند از بخش هـای مختلـف کمربندزاگرس گردیده (شرکتی و لتوزی[۱] ۲۰۰۴، مک کـواری[۲] ۲۰۰۴) کـه بـر اسـاس آن هـا سـازوکار چـین گسسته[۱] به عنوان سازو کار اصلی چین خوردگی در کمربند چین خورده- رانده زاگـرس مـورد تاییـد قـرار گرفتـه است.لزوم حضور یک سطح گسستگی[۲] قاعده‌ای در تشکیل چین‌های گسسته توسط مؤلفین مختلف مورد تأکید قرار گرفته است (دالستروم [۳] ۱۹۹۰ ، همزا و والاس[۴] ۱۹۹۵ ، میترا [۵] ۲۰۰۳). با این وجود نقـش سـطوح گسـستگی فعال بینابینی در توالی چینه‌شناسی کمتر شناخته شده است.

در ایـن مقالـه سـعی گردیـده اسـت ، بـا اسـتفاده از اطلاعـات حاصـل از پیمـایش هـای صـحرایی، نیمرخ های لرزه ای بازتابی و اطلاعات حفاری ، تفاوت در سبک چین خوردگی در دو سوی گسل رازک به عنـوان تابعی از تغییر در ویژگی های مکانیکی واحد های چینه ای در طرفین این خطواره بنیادی، مورد بررسی قرار گیرد.

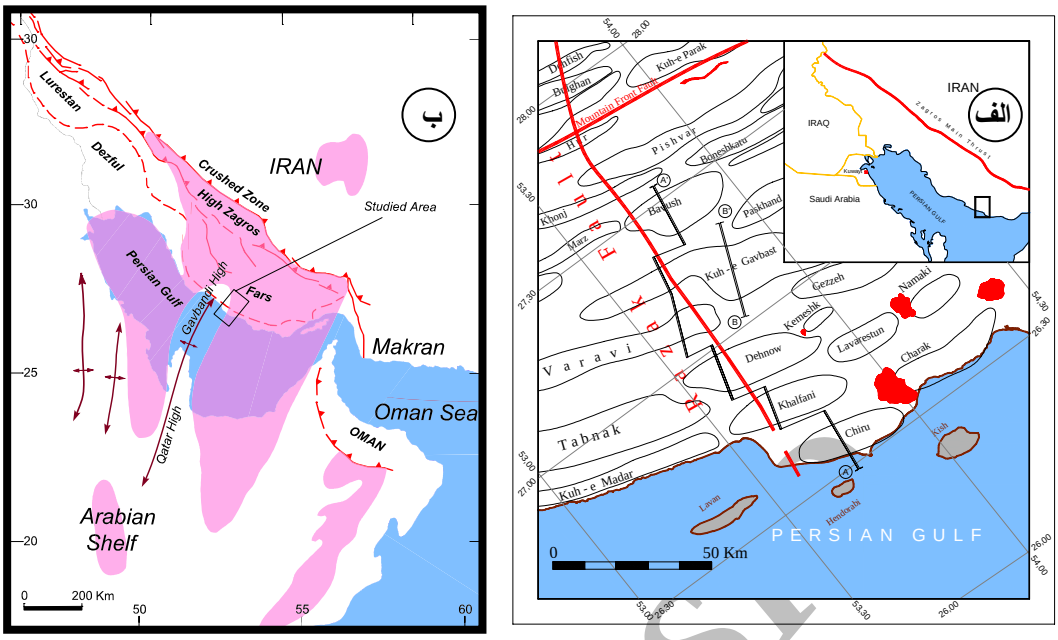
معرفی منطقه مورد مطالعه و جایگاه زمین شناسی آن

گسترده مورد مطالعه در حد فاصل طول‌های جغرافیـایی َ۰۰- و°۵۴ -َ۰۰و°۵۳ و عـرض‌هایجغرافیـایی َ ۰۰و° ۲۸-َ۰۰و°۲۷ در بخش جنوبی کمربند چین‌خورده – رانده زاگرس و در ایالت زمین شناسی فارس قرار گرفته اسـت (شکل ۱).حد جنوبی منطقه موردمطالعه منطبق بر خط ساحلی خلیج فارس بوده و از طرف شمال تـا میانـه پلاتفـرم فارس ادامه می‌یابد و شامل تاقدیس‌های چیرو،خلفانی،دهنو، وراوی، گاوبست وبیرم در زیر حوضه فارس ساحلی و تاقدیس باووش در زیر حوضه فارس داخلی است. بخش باختری منطقه بر روی بلندای فارس یا بلنـدای گاوبنـدی واقع می‌باشد. این بلندای قدیمی که ادامه کمان قطر[۳]در ناحیه فارس به شمار می‌رود، در حقیقت پشته‌ای از پی‌سنگ محسوب می گرددکه سبب پیدایش شرایط پلاتفرمی در ناحیه فارس شده است(شکل ۱ ب، موریس[۶] ۱۹۷۷ الشهران ونارین[۷] ۱۹۹۷،اجل [۸] ۱۹۹۶ ومطیعی[۹] ۱۹۹۵).

1 - Detachment folding
2 - Detachment level
3 - Qatar Arch

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ : الف)نمایش منطقه مورد مطالعه ، مسیر برش زمین شناسی منطقه ای بر روی نقشه موقعیت ساختمان های تاقدیسی نشان داده شده است. موقیت منطقه در کمربند زاگرس در شکل کوچک سمت راست نشان داده شده است.ب) نقشه نشان توزیع نمک هرمز در کمربند زاگرس و نواحی مجاور گسترش نمک هرمز محدود به طرفین روند شمالی- جنوبی کمان قطر و امتداد آن به طرف سواحل جنوبی خلیج فارس و ایالت زمین شناسی فارس یعنی بلندای گاوبندی است.

به اعتقاداجل(۱۹۹۶) ،به دنبال کافتی‌شدن صفحه عربی در زمان پروتروزوئیک پسین در امتداد روند شمالی- جنوبی ، رخداد گسلش راستگرد در محل فعلی خط درز زاگرس ،سبب توسعه تعدادی از حوضه‌های تبخیری در اواخر پروتروزوئیک در پلاتفرم عربی به استثنای کمان قطر شده است(شکل ۱ ب). مطیعی (۱۹۹۵)، گسترش بلندای قطر – گاوبندی را در امتداد منطقه گسلی کازرون، از سپر عربی تا راندگی اصلی زاگرس در نظر گرفته و گسل کازرون را حد باختری و خطواره رازک و روندگنبدهای نمکی ایالت زمین‌شناسی فارس را حد خاوری پشته قطر – گاوبندی در نظر می‌گیرد. به نظر می رسد مهم‌ترین تأثیر این بلندای قدیمی، کنترل ضخامت نمک نئوپروتروزوئیک هرمز باشد به گونه ای که بر روی این بلندای قدیمی، هیچ‌گونه آثاری از ساختارهای نمکی دیده نمی‌شود و حضور این ساختارهای نمکی منحصر به مناطق اطراف بلندای مذکور می‌باشد. به همین علت، محققین مختلف ضخامت سری هرمز را بر روی بلندای فارس بسیار کم‌تر از مناطق اطراف آن در نظر گرفته‌اند.(تالبوت و علوی[۱۰] ۱۹۹۶).

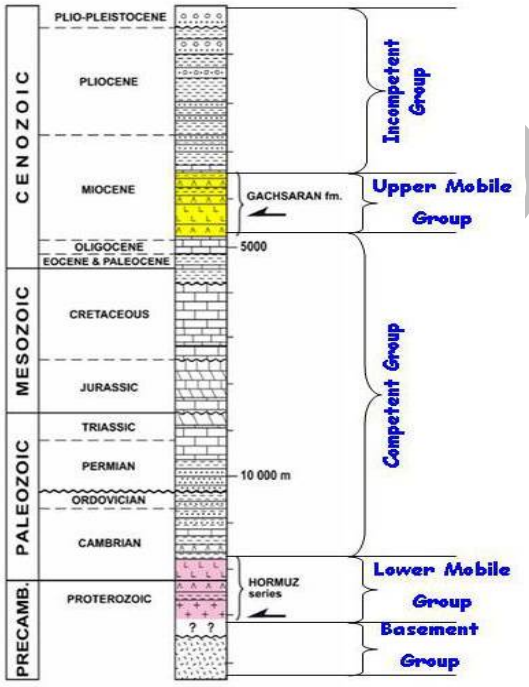
برزگر[۱۱] (۱۹۸۹) ،فقدان گنبدهای نمکی در خاور گسل رازک را در نتیجه ی نقش این گسل در تحدید حوضه رسوب‌گذاری هرمز می‌داند.وی با توجه به حضور گنبدهای نمکی متعدد در دو منطقه شمال بندر لنگه (خاور گسل رازک) و شمال بندر کنگان (باختر گسل رازک) و مجزا شدن آن‌ها توسط یک ناحیه بدون بیرون زدگی گنبدهای نمکی، الگویی را ارائه نمودکه در آن وجود یک برآمدگی در پی سنگ، در باختر گسل رازک ،موجب کاهش ضخامت نمک بین دو منطقه شمال بندر لنگه و شمال بندر کنگان گردیده است.

Archive of SID

www.SID.ir

چینه شناسی مکانیکی و نقش آن در هندسه و سبک چین خوردگی

اُبرین[۱۲] (۱۹۵۰) برای نخستین بار نقش و اهمیت چینه شناسی مکانیکی را در زاگرس مورد تاکید قرار داد. وی ستون چینه‌شناسی زاگرس از نظر خواص مکانیکی واحدها چینه‌ای و رفتارآن‌ها در برابر دگریختی به پنج بخش مختلف شامل گروه پی سنگ ، گروه متحرک زیرین،گروه مقاوم ،گروه متحرک بالایی و گروه نامقاوم تقسیم‌بندی کرد (شکل۲).این تقسیم بندی اولیه به همراه سبک چین خوردگی متحدالمرکز در دهه های ۵۰ و۶۰ میلادی اساس کار بسیاری از زمین شناسان در ترسیم مقاطع ساختمانی اولیه در بخش های مختلف کمربند زاگرس قرار گرفت .



شکل۲ : تقسیم بندی مکانیکی واحد های چینه ای زاگرس.ترسیم بر اساس اُبرین (۱۹۵۰).

اطلاعات جدید زمین شناسی در زاگرس مبین این مطلب است که این تقسیم‌بندی به رغم مفید بودن آن، قابل تعمیم به تمام بخش‌های کمربند چین‌خورده – رانده زاگرس نیست. اطلاعات عمقی به دست آمده از هندسه و سبک چین‌خوردگی در بخش‌های مختلف این کمربند براساس نیمرخ های لرزه ای بازتابی و چاه های حفاری شده جهت اکتشافات هیدروکربوری ،حاکی از این مطلب است که گروه مقاوم در درون خود شامل سطوح گسستگی میانی با اهمیتی است که هندسه و سبک چین‌خوردگی را کنترل می‌نمایند و واحدهای زیرین و بالایی این سطوح گسستگی میانی در برابر دگریختی رفتارهای متفاوتی را از خود نشان می‌دهند که در تقسیم‌بندی مذکور نادیده انگاشته شده‌اند.

شیل‌های پالئوزوئیک زیرین در سراسر کمربند چین‌خورده زاگرس از جمله این سطوح گسستگی محسوب می‌شوند.همچنین شیل‌های تریاس (سازند دشتک) یکی از مهم‌ترین سطح گسستگی میانی در زیرحوضه فارس ساحلی محسوب می‌شوند که در فارس داخلی با تغییر رخساره به کربنات‌های سازند خانه کت، این قابلیت را از دست می‌دهند. شیل های ژوراسیک زیرین و میانی در لرستان (سازند های عدایه و سرگلو)، تبخیری‌های ژوراسیک فوقانی در لرستان (سازند گوتنیا)، شیل‌های کرتاسه زیرین و میانی در لرستان وشمال فروبار دزفول(سازند های

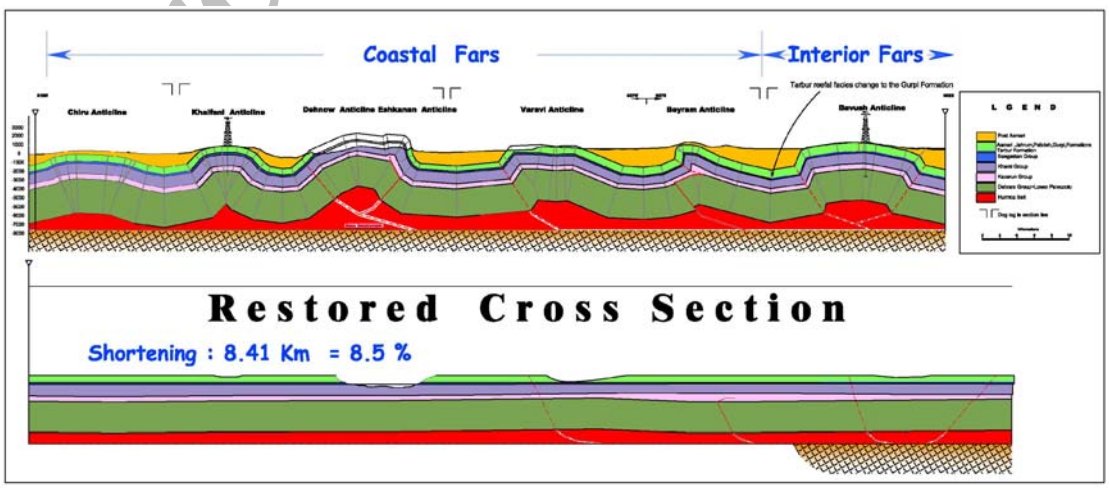
Archive
www.SID.ir

کژدمی، گرو)، مارن‌های ائوسن (پابده) و تبخیری‌های میوسن (سازند گچساران) در فروبار دزفول و مارن‌های میوسن فوقانی(سازند میشان) در منطقه بندر عباس از جمله این سطوح گسستگی‌میانی به شمار می روند. حضور این سطوح گسستگی بالقوه در توالی چینه‌شناسی منطقه مورد مطالعه، سبب گردیده است که در شرایط عدم کارآیی سطح گسستگی قاعده‌ای، فعالیت این سطوح گسستگی بینابینی کنترل کننده هندسه و تکامل چین‌ها باشد.

جهت مطالعه و بررسی تغییرات سبک چین‌خوردگی و تاثیر چینه شناسی مکانیکی بر هندسه و سازو کار چین خوردگی در بخش‌های مختلف منطقه موردمطالعه ، یک برش زمین‌شناسی باروند تقریبی شمالی- جنوبی به طول ۱۰۶ کیلومتر که از خط ساحلی خلیج‌فارس شروع شده تا بخش میانی پلاتفرم فارس امتداد می‌یابد، ترسیم شده است(شکل۳).

برای بازسازی هندسه ساختمان های تاقدیسی در برش زمین‌شناسی منطقه‌ای که با استفاده از الگوی شکنج[1] ترسیم شده است ، از نیمرخ های لرزه‌ای بازتابی ، اطلاعات به دست آمده در حفاری چاه ها و نیز اندازه گیری های به عمل آمده ازمشخصات هندسی لایه‌بندی (امتداد و شیب) در پیمایش‌های صحرایی، استفاده گردیده است. برای بازسازی ناودیس‌ها ، عمق رأس سازند آسماری در خط‌القعر ناودیس‌ها با استفاده از نیمرخ های لرزه‌ای زمانی موجود در منطقه و پس از تبدیل تابع سرعتی به عمق، در عمق ۱۵۰۰ متری در زیر سطح دریا تعیین گردیده است. به جهت استفاده بهینه از نیمرخ های لرزه‌ای موجود و اطلاعات حفاری چاه‌ها و نیز حفظ راستای مناسب نسبت به جهت کوتاه‌شدگی، مسیر برش زمین‌شناسی ناحیه‌ای دارای جابه‌جایی‌هایی در طول مسیر خودمی‌باشد. برش زمین‌شناسی منطقه‌ای پس از ترسیم از لحاظ هندسی و بر پایه پایستگی طول طبقه موازنه گردیده است برگردانیدن مقطع عرضی به حالت قبل از دگر شکلی نشان دهنده کوتاه شدگی ۸/۴۱ کیلومتر معادل ۸/۵ درصد می باشد.

بررسی برش زمین شناسی منطقه ای نکات جالب توجهی را درباره تفاوت در سبک چین خوردگی در دو سوی گسل رازک آشکار می سازد .کارایی مؤثرسری هرمز به واسطه ضخامت قابل توجه و خواص مکانیکی آن به عنوان سطح گسستگی قاعده‌ای در خاور گسل رازک سبب شده ا ست که در اثر کوتاه شدگی نا شی از



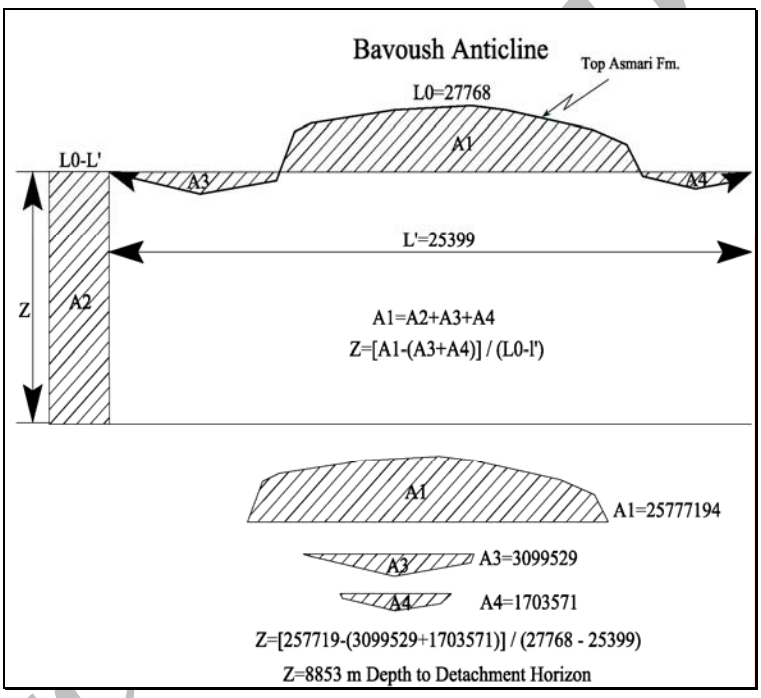
شکل۳: برش زمین شناسی منطقه ای .برای مسیر برش زمین شناسی به شکل ۱ مراجعه شود.

1 - Kink Method

Archive of SID

www.SID.ir

برخورد، کل توالی رسوبی از پی سنگ جدا شده و نمک هرمز در اثر استمرار کوتاه شدگی به تدریج از ناودیس‌های مجاور به سمت تاقدیس‌ها حرکت کند. این کارایی مؤثر سطح گسستگی قاعده‌ای باعث گردیده است که کوتاه شدگی کلی اعمال شده در مراحل اولیه دگریختی، با مهاجرت لایه قاعده ای به درون هسته تاقدیس ها ،فرو رفتن ناودیس های محصور کننده به زیر تراز منطقه ای و در مراحل انتهایی ، با پیدایش گسل های رانده در پیش یال یا پس یال چین تعدیل گردد و در نتیجه کل توالی رسوبی بدون نیاز به فعال شدن سطوح گسستگی بینابینی(نظیر شیل‌های پالئوزوئیک زیرین، دشتک، پابده و میشان)، متحمل چین‌خوردگی گردد (تاقدیس‌های باووش، چیرو، خلفانی در برش زمین‌شناسی منطقه‌ای را ببینید). محاسبه عمق تا سطح گسستگی نیز مبین قرارگیری افق گسستگی قاعده ای در تراز عمقی معادل با نمک هرمز در منطقه مورد مطالعه است (شکل۴).

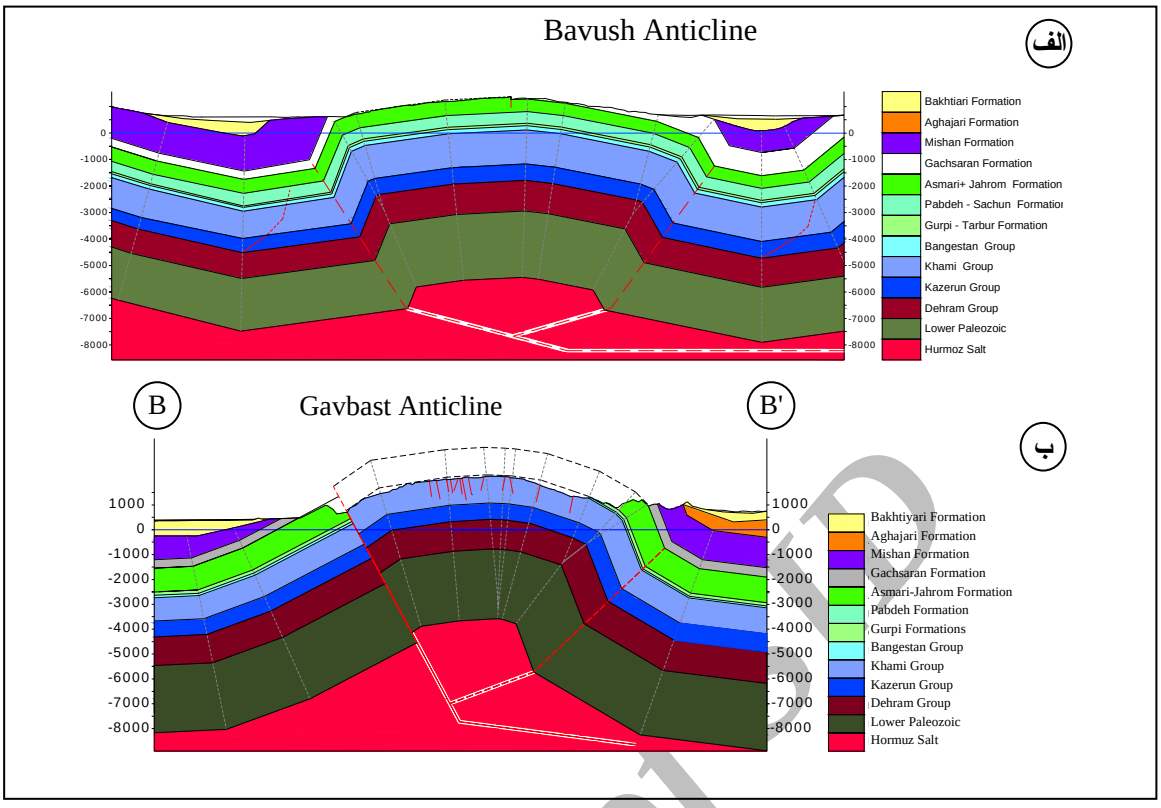


شکل۴: محاسبه عمق تا سطح گسستگی قاعده ای برای تاقدیس باووش. .راس سازند آسماری به عنوان افق مرجع در نظر گرفته شده است و عمق تا سطح گسستگی قاعده ای در حدود ۸۸۰۰ متر محاسبه گردیده است که با عمق سری هرمز در منطقه انطباق دارد. کارایی موثر این سطح گسستگی قاعده ای مانع از فعالیت سطوح گسستگی بینلبینی شده است .برش زمین شناسی ناحیه ای را ببینید.

محصول نهایی این سبک دگر ریختی در خاور بلندای گاوبندی، پیدایش انواع چین های گسسته ساده، گسسته گسلیده متقارن[1] یا ساختمان های فراجسته[2] وچین های گسسته گسلیده نامتقارن[3] است(میترا[۱۳] ۲۰۰۳). درشکل ۵ ، برش زمین شناسی تاقدیس های باووش و گاوبست را که در سمت خاوری بلندای گاوبندی واقع گردیده اند، نشان داده شده است . و همان گونه که مشاهده می شود کوتاه شدگی اعمال شده با تشکیل چین های گسسته با سطح گسستگی واقع در سری هرمز بدون فعال شدن سطوح گسستگی میانی جبران شده است و در مراحل انتهایی با توسعه گسل های رانده در پس یال و پیش یال همراه بوده است.

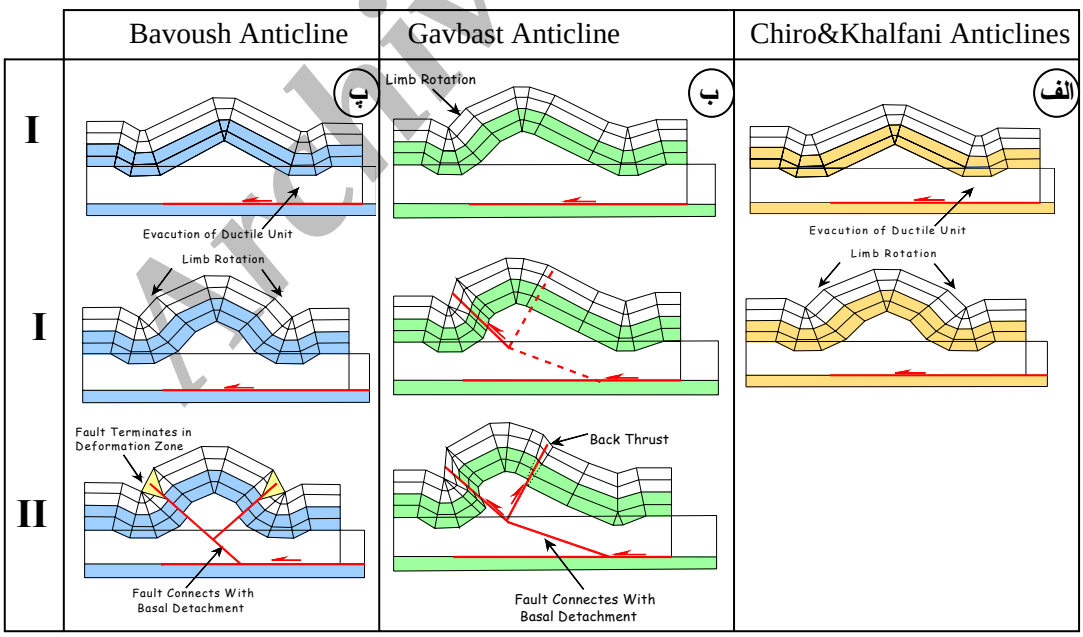
1 - Symmetrical Faulted detachment folds
2 - Pop Up
3 - Asymmetrical faulted detachment folds

www.SID.ir



شکل۵ الف) برش زمین شناسی تاقدیس با ووش .ابن برش زمین شناسی بخشی از برش زمین شناسی منطقه ای(شکل۳) می باشد.ب) برش زمین شناسی تاقدیس گاوبست. موقعیت خط برش بر روی شکل (۱) نشان داده شده است.

شکل(۶) الگوهای جنبشی مربوط به هر یک از سازوکارهای فوق را در مورد تاقدیس های واقع در خاور بلندای گاوبندی نشان می دهد.



شکل۶: الف) الگوی جنبشی تکامل چین های گسسسته ساده.ب) چین های گسسسته گسلیده نامتقارن وپ) چین های گسسسته گسلیده متقارن (ترسیم مجدد از میترا، ۲۰۰۳). در تمام الگوهای فوق کارایی سطح گسستگی قاعده ای مانع از فعالیت سطوح گسستگی بینابینی شده است.اسامی تاقدیس های نمونه سازوکار های فوق، در برش زمین شناسی منطقه ای بر روی هر الگو ذکر شده است. مسیر برش زمین شناسی منطقه ای از تاقدیس گاوبست عبور نمی نماید، بنابراین برش زمین شناسی آن به صورت منفرد در شکل(۵ب) نشان داده شده است.

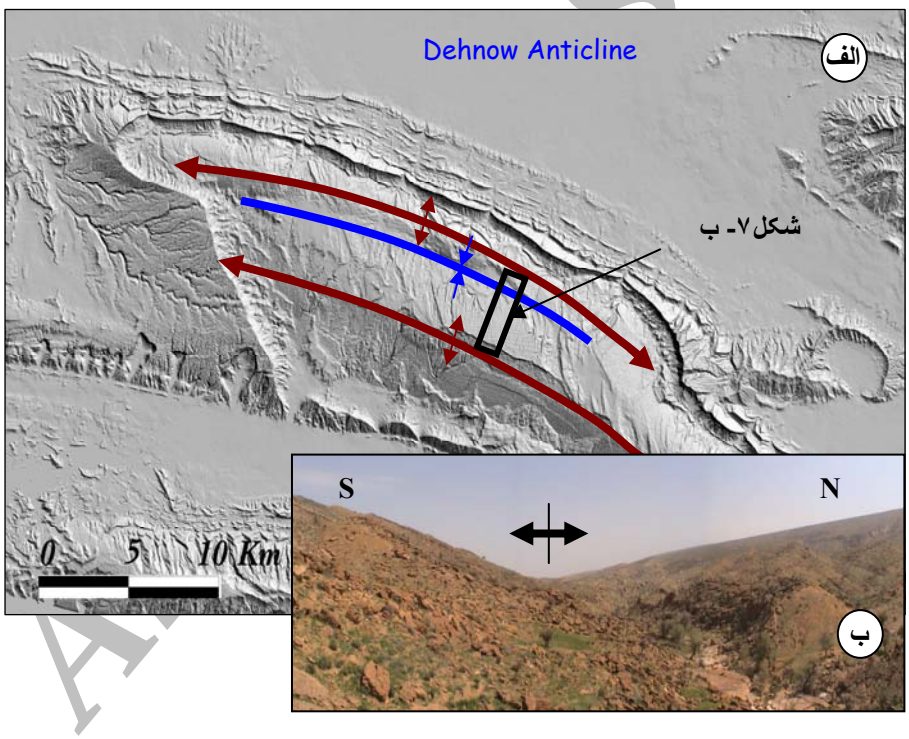
Archive of SID

www.SID.ir

این در حالی است که عدم کارایی مؤثر نمک هرمز به عنوان سطح گسستگی قاعده‌ای به دلیل کاهش ضخامت(تالبوت و علوی۱۹۹۶) ، یا تغییر خواص مکانیکی آن(؟) در باختر گسل رازک و بر روی بلندای فارس، باعث گردیده است که در اثر کوتاه‌شدگی مستمر، سطوح گسستگی بینابینی نیز فعال گردیده و چین‌خوردگی‌هایی با سطوح گسستگی چندگانهه سبک چین خوردگی غالب بدل گردد (تاقدیس بیرم و دهنو را در برش زمین‌شناسی منطقه‌ای را ببینید).

تاقدیس های بیرم و دهنو، نمونه های بارزی از تکامل ساختمان های چین خورده در حضور سطوح گسستگی میانی هستند. فعالیت سطوح گسسستگی میانی در شرایط کاهش کارایی سطح گسستگی قاعده ای ،کنترل کننده هندسه چین در طی مراحل پیشرفته دگرشکلی است و واحد های سنگی واقع در دو سوی این سطوح گسستگی، هندسه های متفاوتی را از خود به نمایش می گذارند.

تاقدیس های دهنو و بیرم بر روی بلندای فارس، نمونه هایی از سیر تکاملی چین خوردگی را در حضور فعال سطح گسستگی میانی در منطقه مورد مطالعه نشان می دهند. تاقدیس دهنو بر روی بلندای گاوبندی واقع شده است و از دو تاقدیس فرعی که توسط یک ناودیس کم عمق از یکدیگر جدا شده اند، تشکیل شده است(شکل۷).

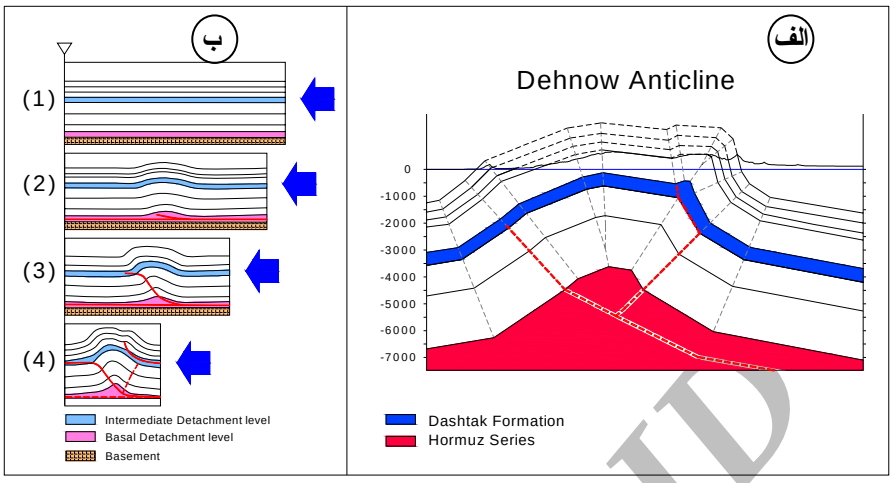


شکل۷: الف) نمای سه بعدی از تاقدیس دهنو که از ترکیب تصویر ماهواره ای، با الگوی ارتفاعی رقومی (Digital Elevation Model) حاصل شده است.ب) ناودیس کم عمق جدا کننده تاقدیس های فرعی تشکیل دهنده تاقدیس دهنو در افق ایلام.محل عکس بر روی شکل (الف) نشان داده شده است.

بررسی برش های زمین شناسی ترسیم شده بر روی این تاقدیس با استفاده از نیمرخ های لرزه ای بازتابی و پیمایش های صحرایی انجام شده حاکی از این مطلب است که دو تاقدیس فرعی تشکیل دهنده تاقدیس دهنو در زیر شیل ها و تبخیری های سازند دشتک، تاقدیس واحدی را تشکیل می دهند و عدم کارایی موثر سازند هرمزبه عنوان سطح گسستگی قاعده ای که ناشی از ضخامت کمتر آن بر روی بلندای فارس نسبت به مناطق مجاور آن

www.SID.ir

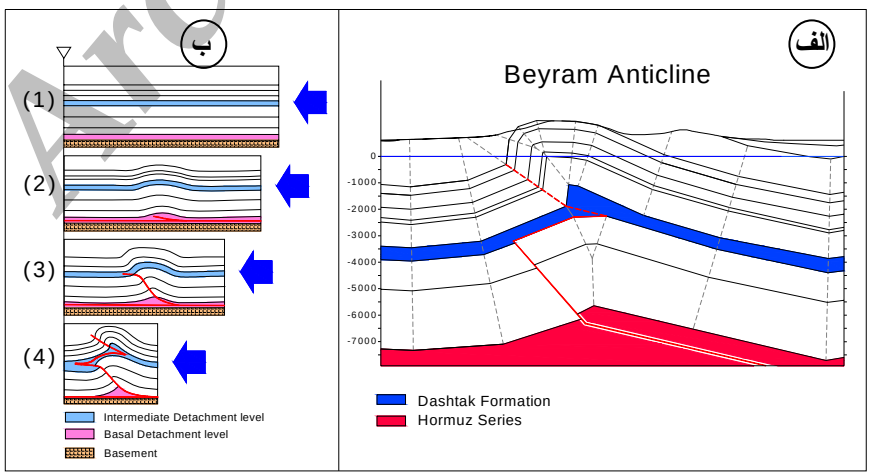
می باشد،سبب فعال شدن یکی از سطوح گسستگی بینابینی بالقوه موجود در توالی چینه ای منطقه(سازند دشتک) گردیده است الگوی جنبشی منجربه شکل گیری محصول نهایی(شکل ۸ الف) در شکل(۸ ب)نشان داده شده است.



شکل۸:الف)برش زمین شناسی تاقدیس دهنو بر روی بلندای گاوبندی .سطوح گسستگی قاعده ای و میانی (سری هرمز و سازند دشتک) بـر روی برش زمین شناسی مشخص شده اند.ب) مراحل تکامل جنبشی منجر به ایجاد الگوی چین خوردگی شکل الف. برای توضیح بیـشتر بـه مـتن مراجعـه شود.

در مراحل ابتدایی،کوتاه شدگی باشکل گیری یـک چـین ملایـم بـر روی سـطح گسـستگی قاعـده ای تعـدیل می گردد و سرانجام زمانی که کوتاه شدگی با مهاجرت سطح گسستگی قاعده ای قابل تعدیل نباشد، یکی از سـطوح گسستگی میانی فعال شده و قرار گرفتن جهت برش در امتداد سطح گسستگی میانی و بـه طـرف لـولای تاقـدیس، منجر به شکل‌گیری چین‌های همگرایی می‌شود که اغلب باراندگی‌هایی کوچکی نیز همراه هستند.

شکل(۸) می تواند تنها حالت ممکن برای فعال شدن سطوح گسستگی میانی نباشد.شکل(۹) حالت دیگری از سیر تکاملی چین خوردگی (تاقدیس بیرم) را در حضور سطوح گسستگی میانی نشان می دهد(بـرش زمـین شناسـی منطقه ای را ببینید).



شکل۹:الف)برش زمین شناسی تاقدیس بیرم.سطوح گسستگی قاعده ای و میانی (سری هرمز و سازند دشتک) بر روی برش زمین شناسی مشخص شده اند.ب) مراحل تکامل جنبشی منجر به ایجاد الگوی چین خوردگی شکل الف. برای توضیح بیشتر به متن مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

همان گونه که در شکل(۹ ب)دیده می شود، شکل‌گیری یک گسل رانده یا یک منطقه برشی در پیش یال چین واقع بر روی سطح گسستگی میانی،می‌تواند محصول نهـــــــــایی دگریختی را به صورت یک چین با پیش یال پرشیب یا قائم بر روی سطح گسستگی میانی تکامل دهد (تاقدیس بیرم، شکل ۹ الف).

نتیجه گیری و بحث

برای ایجاد یک چین گسسته، وجود یک تضاد در مقاومت واحدهای رسوبی در طی فرآیند چین‌خوردگی ضروری است. درساده‌ترین حالت، عملکرد یک لایه غیرمقاوم قاعده‌ای (مانند نمک) به عنوان یک سطح گسستگی قاعده‌ای در زیر یک واحد مقاوم و ضخیم (مانند کربنات‌ها یا ماسه‌سنگ‌ها)است. در این حالت مهاجرت شکل پذیر لایه غیرمقاوم قاعده‌ای به طرف هسته تاقدیس‌ها در طی پیشرفت کوتاه‌شدگی سبب رشد و فرازگیری تاقدیس‌ها و فروافتادگی ناودیس‌های محصور کننده آن می‌شود.چین‌های گسسته اغلب توسط یک هندسه متقارن و طول موج بالا در سطح مشخص می‌شوند و ممکن است در مراحل پیشرفت دگریختی با گسلش همراه شوند.

حضور نمک هرمز با ضخامت قابل توجه (۲۰۰۰–۱۰۰۰ متر،پلیر[۱۴] ۱۹۶۹ ، کنت [۱۵] ۱۹۷۰ ، الا [۱۶] ۱۹۷۴) و به تبع آن افزایش کارایی این سری به عنوان سطح گسستگی زیرین با کاهش اصطکاک میان سری رسوبی و پی سنگ، موجب به تاخیر افتادن فعالیت افق های گسستگی میانی در خاور بلندای گاوبندی گردیده است ، این در حالی است که فقدان سری هرمز یا ضخامت کمتر آن بر روی بلندای فارس واقع در باختر گسل رازک ،کارایی آن را به عنوان سطح گسسستگی قاعده ای تقلیل داده است. بنابراین تاقدیس ها در خاور گسل رازک، بر خلاف باختر آن ، از هندسه ساده تر و تحرک کمتر افق های گسسته میانی و نیز گسلش رانده کمتری برخوردار هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

References:

1- Sherkati,S., and Letouzy, J., *Marine and Petroleum Geology*, **21**, 535 (2004).
2- McQuarrie, N., *Journal of Structural Geology*, **26,** 519 (2004).
3- Dahlstrom, C. A. D., *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, **74**, 3, 339 (1990).
4- Homza, T. X., and Wallace, W. K., *Journal of Structural Geology*, **17**, 475 ,(1995).
5- Mitra, S., *Journal of Structural Geology*, **25**, 1659 (2003).
6- Morris, P., *Basement structures as suggested by aeromagnetic surveys in SW Iran*.second Symposium of Iran, Iranian Petroleum Institute, Tehran (1977).
7- Alshahran, A. S., and Narin, A. E. M., *Sedimentary basins and petroleum geology of the Middle East.* Elseveir Science (1977).
8- Edgell, H. S., *Salt tectonics in Persian Gulf basin*, In: Alsop,G.L., Blundell, D. L., and Davison, I. (eds.), Salt Tectonics, *Geological Society of London, Special Publication* ,**100**, 129 (1996).
9- Motiei, H., *Petroleum geology of Iran*, In, Hushmandzadeh,A.(eds.) treatise on the geology of Iran ,Geological Survey of Iran (1995).
10- Talbot, C. J., and Alavi, M., *The past of a future syntaxis across the Zagros*, In: Alsop, G. I., Blundell, D. H., and Davison, I. (eds), *Geological Society of London, Special Publication*, **100**, 89 (1996).
11- Barzegar, F., The Razak Fault. *Seasonal Letter in Geographical research*, Tehran, Iran, **12**, 72 (1989).
12- O'Brien, C.A.E., 18th International Geol. Cong. Great Britain, Proc., **6**, 45 (1950).
13- Mitra, S., *Journal of Structural Geology*, **25**, 1659 (2003).
14- Player, R. A., The Hormuz Salt plugs of southern Iran, Ph.D. Thesis, Reading University (1969).
15- Kent, P. E., *Leicester Literary and Philosophical Society Transactions*, **64**, 55 (1970).
16- Ala, A.M., *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, **58**, 1758 (1974).

Archive of SID

www.SID.ir