

نقش افق‌های جدایشی در سبک چین خوردگی بخش شمالی فروبار دزفول در جنوب‌باختر ایران

بهزاد دریکوند^{۱*}، سیداحمدعلوی^۱، حسین حاجی‌علی‌بیگی^۲، دانشگاه شهید بهشتی ■ ایرج عبداللهی فرد^۳، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت

چکیده

هندسه و مقیاس کاملاً متفاوت چین‌ها از سطح به عمق در فروبار دزفول، مطالعات ساختاری را بیش از سایر بخش‌های کمربند چین خورده-رانده‌ی زاگرس در مسیر اکتشاف و حفاری‌های هیدروکربنی ضروری ساخته است. در این پژوهش با استفاده از داده‌های میدانی، نیمرخ‌های لرزه‌نگاری، اطلاعات چاه‌ها و نقش‌های زمین‌شناسی تأثیر افق‌های جدایشی بر هندسه‌ی چین‌های بخش شمالی فروبار دزفول بررسی شده است. طی چین خوردگی تبخیری‌های گچساران، شکل‌پذیری زیاد باعث تفاوت هندسه‌ی چین‌های تشکیل شده در سطح (گروه فارس) و عمق (افق‌های مخزنی آسماری و سروک) شده است. عملکرد این افق جدایشی به صورت جابجایی محور چین‌ها از سطح به عمق، شکل‌گیری گسل‌های راندگی متعدد در سطح و جوش‌های نمکی قابل مشاهده است. واحدهای کرتاسه‌ی زیرین-تریاس میانی (سازندهای گرو تا دشتک) به عنوان افق جدایشی میانی موجب تغییر سبک چین خوردگی در واحدهای بالا و پایین خود شده‌اند. فعالیت بخش کلهر همراه با سازندهای گورپی و پابده چین‌های گوش خرگوشی و تغییرات ضخامت در یال‌ها را نسبت به منطقه‌ی لولایی شکل داده است. در فرآیند دگرریختی، گستره‌ی مورد مطالعه سری هرمز یا معادل آن، نقش افق جدایشی قاعده‌ای را ایفا کرده است.

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۷/۴۴/۴۴

تاریخ ارسال به داور: ۹۷/۴۴/۴۴

تاریخ پذیرش داور: ۹۷/۴۴/۴۴

واژگان کلیدی:

فروبار دزفول، تاقدیس کوه آسماری،

چین جدایشی گسل خورده، رمپ

سقفی، افق جدایشی

مقدمه

نتیجه‌ی باز و سپس بسته‌شدن اقیانوس نئوتتیس بین ورق‌های ایران مرکزی و غربی است [۴-۶]. کمربند چین خورده-رانده‌ی زاگرس از شمال خاور به جنوب‌باختر به پنج پهنه‌ی ریخت‌زمین‌ساختی کمربند رانده‌شده‌ی زاگرس بلند، کمربند ساده‌ی چین خورده، پیش‌ژرفای زاگرس و فروبار دزفول، دشت ساحلی زاگرس و سرزمین‌های پست خلیج فارس و بین‌النهرین تقسیم شده است [۷]. در پیش‌ژرفای زاگرس دو منطقه‌ی زمین‌اسبی [۷] یا ترکیبی [۸] دزفول در ایران و کرکوک در عراق وجود دارد [۹].

فروبار دزفول از سمت شمال خاور توسط گسل پیشانی کوهستان^۴، از سمت خاور و جنوب‌خاور توسط گسل کازرون^۷، از سمت شمال‌باختر توسط گسل بالارود^۸ و از سمت جنوب‌باختر نیز توسط گسل پیش‌ژرفای زاگرس^۹ محصور شده است (شکل-۱). این گسل‌ها به همراه سه بلندای هفتگل، هنديجان و خارک-میش نقشی اساسی در رسوب‌گذاری و تکامل زمین‌ساختی این فروبار داشته‌اند [۹-۱۱].

فاز اصلی چین خوردگی زاگرس در فروبار دزفول از میوسن میانی (۱۰ میلیون سال پیش) آغاز شده است [۳]. شرایط مساعد فروبار دزفول از نظر زمین‌شناسی نفت (وجود سنگ منشأ، سنگ مخزن و سنگ پوش) باعث شد چین‌های شکل گرفته در این فروبار تله‌های هیدروکربنی بزرگی را شکل دهند و این فروبار را به یکی از بزرگ‌ترین مناطق نفتی دنیا تبدیل کنند. تبخیری‌های میوسن سازند گچساران نقشی کلیدی در سیستم هیدروکربنی فروبار دزفول بازی کرده‌اند. این تبخیری‌ها یک

کمربند چین خورده-رانده‌ی زاگرس از دیرباز به دلیل اهمیت اقتصادی مورد توجه زمین‌پژوهان به‌ویژه محققان زمین‌شناسی ساختمانی بوده است. این کمربند حدود ۸/۶٪ مخازن نفت و ۱۵٪ مخازن گاز اثبات شده جهانی را در خود جای داده [۱] که بخش اعظم این مخازن (۴۵ میدان بزرگ نفتی) در فروبار دزفول واقع شده‌اند [۲]. مخازن اصلی در فروبار دزفول دو مخزن کربناته، سازند سروک به سن سنومانین تا تورونین و سازند آسماری با سن البگومیوسن هستند و سازندهای مارنی پابده-گورپی و تبخیری گچساران به ترتیب نقش سنگ پوش را بر عهده دارند. تله‌های نفتی در فروبار دزفول عمدتاً تاقدیس‌های پشت‌نهنگی^۴ هستند [۳]. بنابراین تحلیل ساختاری چین‌های منطقه اعم از تعیین مکانیسم چین خوردگی، بررسی روابط ساختاری بین چین‌ها و گسل‌های موجود در منطقه، تأثیر افق‌های جدایشی بر سبک چین خوردگی از سطح تا عمق و به صورت جانبی، اهمیت ویژه‌ای در اکتشاف هیدروکربن در فروبار دزفول دارد. در این مطالعه، ساختارهای زمین‌شناسی بخش شمالی فروبار دزفول بررسی شده است. اهداف این پژوهش عبارتند از: الف) شناسایی روابط چین‌ها و گسل‌های گستره‌ی مورد مطالعه ب) مشخص کردن نقش افق‌های جدایشی در شکل‌گیری هندسه‌ی کنونی ساختارهای گستره‌ی مورد مطالعه

۱- موقعیت زمین‌شناسی

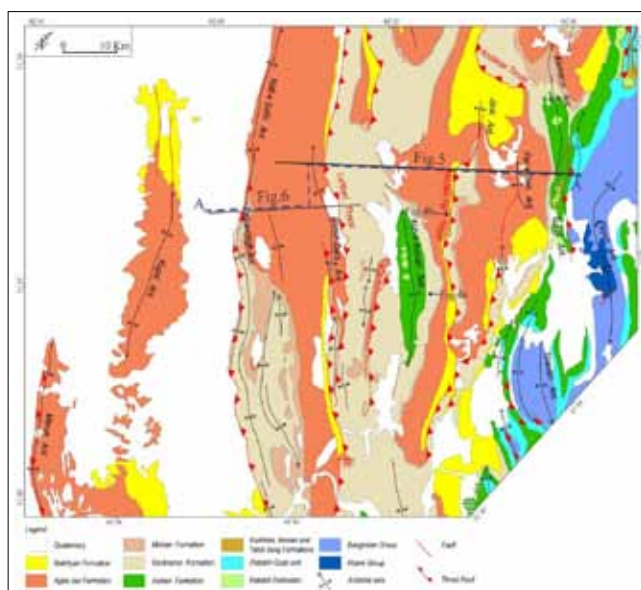
کمربند کوه‌زایی زاگرس^۵ بخشی از کمربند آلپ-همیالیاست که

* نویسنده‌ی عهد هدار مکاتبات (b_geology@yahoo.com)

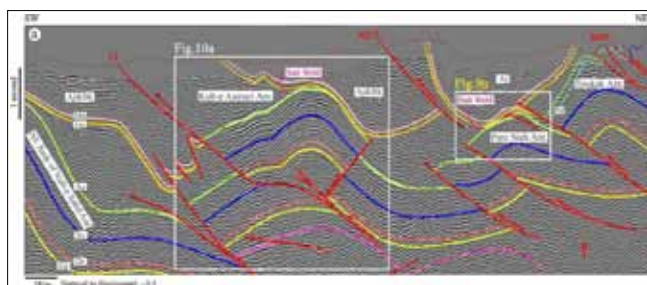
می‌شود و توسط رسوبات عهد حاضر از بخش‌های جنوبی فروربار دزفول جدا می‌گردد (شکل-۳). رخنمون این گستره به‌طور عمده شامل سازندهای گروه فارس است. این واحدهای سنگ‌چینه‌ای شامل سازندهای تبخیری گچساران، مارنی میشان، آواری آغاچاری و گنگلومرای بختیاری است (شکل-۳). البته سازندهای آسماری (شکل-۴a) و پایده در هسته‌ی تاقدیس کوه‌آسماری بیرون‌زدگی دارند (شکل-۳). ساختارهای سطحی این بخش از فروربار دزفول را می‌توان در دو دسته‌ی کلی قرار داد. دسته‌ی اول چین‌ها (تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها) هستند. تاقدیس‌ها دامنه و طول موج کمی دارند اما برخلاف آنها، ناودیس‌ها معمولاً طول موج و دامنه‌ای بزرگ دارند و منطقه‌ی وسیع را در بر گرفته‌اند. هسته‌ی این ناودیس‌ها را رسوبات همزمان با زمین‌ساخت (سازندهای آغاچاری و بختیاری) شکل داده‌اند (شکل‌های ۷ و ۵). دومین ساختار عمده‌ی سطحی در گستره‌ی مورد مطالعه، گسل‌های راندگی هستند. این گسل‌ها در دو موقعیت ساختاری قابل مشاهده‌اند؛ یکی در یال جنوبی تاقدیس‌های کوچک سطحی و دیگری در محل‌هایی که سازند تبخیری گچساران توسط این گسل‌ها روی واحدهای سنگی جوان‌تر رانده شده است (شکل-۳). مهم‌ترین این گسل‌ها، گسل‌های راندگی لهری (فروربار دزفول)، مرده‌فل (شکل-۴b) و اندکان هستند (شکل-۳).

به‌دلیل عملکرد افق جدایشی گچساران، تاقدیس‌های زیرسطحی گستره‌ی مورد مطالعه، هندسه‌ای متفاوت از تاقدیس‌های سطحی دارند. محور تاقدیس‌های زیرسطحی نسبت به محور تاقدیس‌های سطحی جابجایی دارد و حتی گاهی محور این تاقدیس‌ها بر محور ناودیس‌های سطحی منطبق می‌شود (شکل‌های ۷ و ۵). مسیر انتخابی در این بخش از فروربار دزفول، تاقدیس سطحی توکاک و تاقدیس‌های زیرسطحی پرسپناه، کوه‌آسماری، نفت‌سفید و خندق را پوشش می‌دهد. این تاقدیس‌ها، چین‌های نامتقارن با تمایل به سمت جنوب هستند که یال جنوبی آنها توسط گسل‌های راندگی قطع شده است (شکل‌های ۷ و ۵). این گسل‌های راندگی ریشه در افق جدایشی متشکل از سازندهای گرو تا دشتک (کرتاسه‌ی پسین تا تریاس میانی) دارند (شکل‌های ۷ و ۵). در ادامه، این واحدها تحت عنوان افق جدایشی گرو-دشتک یاد می‌شوند. تخلیه‌ی کامل تبخیری‌های سازند گچساران از محور تاقدیس‌های پرسپناه و کوه‌آسماری و حرکت به سمت محور ناودیس‌های محاط‌کننده‌ی آنها باعث شکل‌گیری جوش‌های نمکی بین سازند آسماری و قاعده‌ی بخش‌های

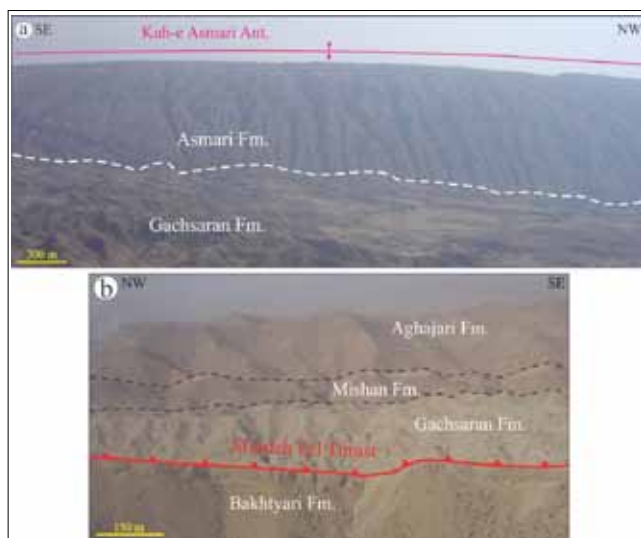
می‌شود و توسط رسوبات عهد حاضر از بخش‌های جنوبی فروربار دزفول جدا می‌گردد (شکل-۳). رخنمون این گستره به‌طور عمده شامل سازندهای گروه فارس است. این واحدهای سنگ‌چینه‌ای شامل سازندهای تبخیری گچساران، مارنی میشان، آواری آغاچاری و گنگلومرای بختیاری است (شکل-۳). البته سازندهای آسماری (شکل-۴a) و پایده در هسته‌ی تاقدیس کوه‌آسماری بیرون‌زدگی دارند (شکل-۳). ساختارهای سطحی این بخش از فروربار دزفول را می‌توان در دو دسته‌ی کلی قرار داد. دسته‌ی اول چین‌ها (تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها) هستند. تاقدیس‌ها دامنه و طول



شکل ۳ | نقشه‌ی زمین‌شناسی گستره‌ی مورد مطالعه



۵ نیمرخ لرزه‌نگاری تفسیر شده روی گستره‌ی مورد مطالعه. موقعیت در شکل-۳ نشان داده شده است. تاقدیس‌های توکاک و پرسپناه ساختاری دوپلکس تشکیل داده‌اند. فعالیت تبخیری‌های گچساران باعث شده تاقدیس زیرسطحی پرسپناه در زیر ناودیس سطحی قرار گیرد. تاقدیس کوه‌آسماری در اعماق مختلف تحت تأثیر دو گسل راندگی قرار گرفته است. گسل پیشانی کوهستان (MFF)، گسل راندگی مرده‌فل (MFT)، گسل راندگی لهری (LT)، بختیاری (Bk)، آغاچاری (Aj)، میشان (Mn)، گچساران (Gs)، آسماری (As)، پایده (Pd)، سروک (Sv)، داریان (Dr) و گرو (Gr).



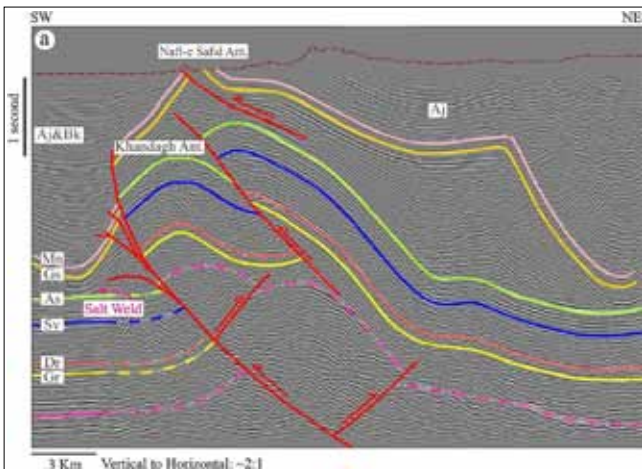
۴ | نمای از رخنمون سازند آسماری در هسته‌ی تاقدیس کوه‌آسماری در بخش شمالی فروربار دزفول (b) رانده شدن سازند گچساران روی گنگلومرای بختیاری توسط گسل راندگی مرده‌فل. موقعیت در شکل-۳ نشان داده شده است.

شمالی تاقدیس کوه آسماری توسط یک پس‌راندگی بریده شده و تا حد قابل توجهی جابجا شده است (شکل‌های ۵ و ۷). تاقدیس نفت سفید در واحدهای جوان‌تر از سازند گچساران یک چین کوچک با یال جنوبی گسل خورده اما در عمق این تاقدیس با مقیاس بزرگ‌تر و جابجایی محور به سمت شمال توسط گسل راندگی روی یال شمالی تاقدیس خندق قرار گرفته است (شکل‌های ۶ و ۷).

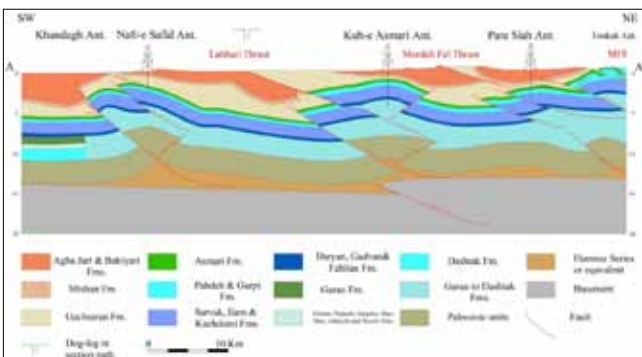
تاقدیس نفت سفید در سطح یک چین کوچک با یال جنوبی گسل خورده است. در زیر تبخیری‌های گچساران، تاقدیس نفت سفید توسط یک گسل راندگی روی تاقدیس خندق رانده شده است.

۵- بحث

بر اساس تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش، مهم‌ترین عامل کنترل‌کننده هندسه چین‌های گسترده مورد مطالعه ویژگی مکانیکی واحدهای سنگی مختلف از سطح به عمق است. در فروبار دزفول تبخیری‌های سازند گچساران، بخش کلهر به همراه سازندهای



شکل ۶ | نیمرخ لرزه‌نگاری تفسیر شده روی تاقدیس‌های نفت سفید و خندق، موقعیت در شکل ۳ نشان داده شده است.

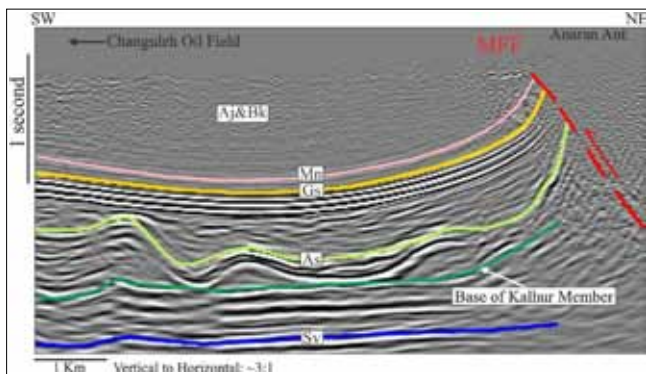


شکل ۷ | برش ساختاری ترسیم شده روی گستره‌ی مورد مطالعه در بخش شمالی فروبار دزفول، موقعیت در شکل ۳ نشان داده شده است.

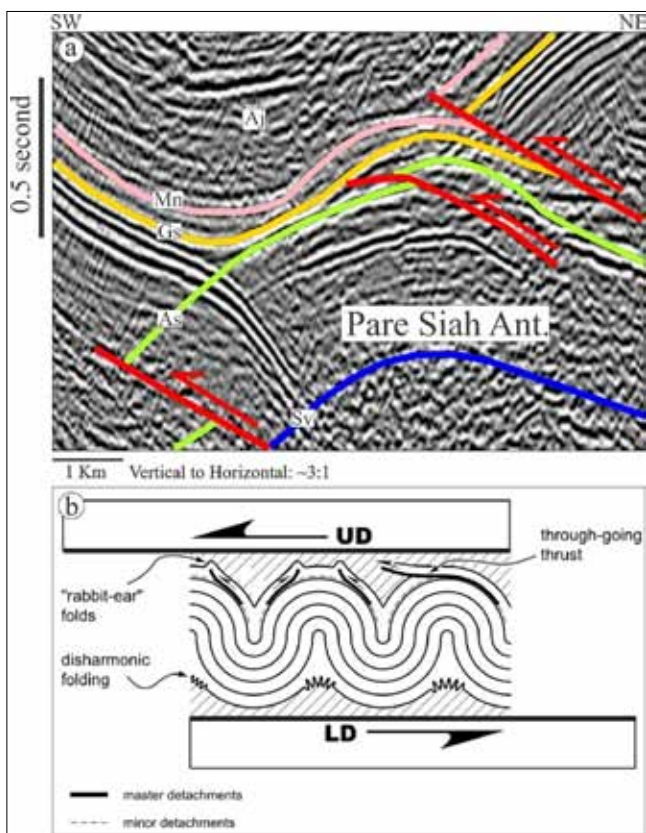
کربناته (بخش‌های ۶ و ۷) سازند گچساران شده است (شکل ۵). سازندهای آسماری و پابده در هسته‌ی تاقدیس کوه آسماری رخنمون دارند. در گستره‌ی مورد مطالعه‌ی گسل‌های راندگی مانند لهبری، مرده‌فل و اندکان سازند گچساران را روی سازندهای جوان‌تر قرار داده‌اند. خطوط مشکی موقعیت نیمرخ‌های لرزه‌نگاری و خط چین آبی موقعیت برش عرضی ساختاری را نشان می‌دهند. تاقدیس‌های توکاک و پرسپاه توسط گسل‌های راندگی روی هم رانده شده و ساختاری دوپلکس تشکیل داده‌اند (شکل‌های ۵ و ۷). این حالت را می‌توان در آرایش تاقدیس‌های نفت سفید و خندق در سازندهای بین افق‌های جدایشی گچساران و گرو-دشتک نیز مشاهده کرد؛ به طوری که تاقدیس نفت سفید در پایانه‌ی جنوب‌خاوری خود روی تاقدیس نفت سفید رانده شده است (شکل‌های ۶ و ۷). در هسته‌ی تاقدیس توکاک چندین گسل منشعب شده از سازندهای گورپی و پابده (به عنوان افق جدایشی) واحدهای بالایی را تحت تأثیر قرار داده‌اند (شکل‌های ۵ و ۷). همچنین روی یال شمالی تاقدیس پرسپاه یک چین کوچک گوش خرگوشی با تمایل به سمت لولای این تاقدیس و یال جنوبی گسل خورده در واحدهای جوان‌تر از بخش کلهر تشکیل شده است (شکل‌های ۶ و ۷). گسل راندگی در یال جنوبی این چین کوچک ضمن اینکه سازند آسماری را قطع کرده بخش‌های بالایی سازند گچساران را نیز تحت تأثیر قرار داده است (شکل‌های ۵ و ۷). واحدهای سنگی جوان‌تر از گچساران هندسه‌ی این چین گوش خرگوشی را تا سطح نشان می‌دهند (شکل ۵).

تاقدیس کوه آسماری تنها تاقدیس بخش شمالی فروبار دزفول است که سازند آسماری (شکل‌های ۳-a و ۴) و حتی سازند پابده (شکل ۳) در هسته‌ی آن رخنمون دارند. البته نیمرخ لرزه‌نگاری استفاده شده در این پژوهش از پایانه‌ی شمال باختری این تاقدیس عبور می‌کند و در مسیر این نیمرخ لرزه‌نگاری سازند آسماری رخنمون ندارد (شکل‌های ۳ و ۵). تاقدیس کوه آسماری تحت تأثیر عملکرد دو گسل راندگی قرار گرفته است. گسل جنوبی یال جنوبی تاقدیس را قطع کرده و کل مجموعه‌ی واحدهای رسوبی مربوط به تاقدیس کوه آسماری را تحت تأثیر قرار داده است (شکل‌های ۵ و ۷). این گسل جابجایی زیادی را نشان می‌دهد؛ به گونه‌ای که سازندهای ژوراسیک بالایی را در مقابل سازند گچساران (میوسن میانی) قرار داده است (شکل‌های ۵ و ۷). گسل شمالی که از افق جدایشی میانی (سازند گرو-دشتک) منشأ گرفته در هسته‌ی تاقدیس کوه آسماری یک هندسه شیپراهه-تخت-شیپراهه^{۱۳} را شکل داده است و در نتیجه تاقدیس کوه آسماری هندسه‌ای مشابه چین‌های خم‌گسلی را نشان می‌دهد (شکل‌های ۵ و ۷). همچنین یال

بخش‌های شمالی فروبار دزفول شامل می‌شود. بخش‌هایی از میدان نفتی چنگوله به صورت ریزچین‌هایی از سازند آسماری است که تحت تأثیر فعالیت این تبخیری‌ها به عنوان افق جدایشی شکل گرفته است (شکل-۸). در گستره‌ی مورد مطالعه، بخش کلهر همراه با سازندهای



شکل ۸ | تشکیل چین‌های پارازیتی میدان نفتی چنگوله روی تبخیری‌های بخش کلهر. موقعیت در شکل-۱ نشان داده شده است.



شکل ۹ | (a) چین گوش خرگوشی تشکیل شده روی یال شمالی تاقدیس پرسپناه. موقعیت در شکل-۵ نشان داده شده است. (b) مدل ارائه شده توسط دالستروم [۲۰] برای تشکیل چین‌های هم‌مرکز در بین دو افق جدایشی و شکل‌گیری چین‌های گوش خرگوشی همراه با گسل‌های راندگی کوچک در یال‌های چین اصلی.

پابده و گورپی، مجموعه‌ی گرو-دشتک و سری هرمز (یا معادل آن) به عنوان افق‌های جدایشی عمل کرده‌اند. این افق‌های جدایشی هندسه‌ی چین‌های شکل گرفته در واحدهای مقاوم فروبار دزفول را از سطح به عمق و نیز به طور جانبی تحت کنترل داشته‌اند.

در میان افق‌های جدایشی گستره‌ی مورد مطالعه‌ی تبخیری‌های گچساران مهم‌ترین نقش را در شکل‌گیری الگوی ساختاری منطقه داشته‌اند. به سمت جنوب با کاهش ضخامت و تغییر رخساره‌ی نقش افق جدایشی این سازند کم‌رنگ می‌شود؛ به طوری که در دشت آبادان به یک افق جدایشی فرعی تبدیل می‌گردد [۹]. تبخیری‌های گچساران به دلیل ویژگی‌های رئولوژیکی خود از زیر ناودیس‌های سطحی و رأس تاقدیس‌های زیرسطحی مهاجرت کرده‌اند و تمایل به حرکت به سمت مناطق کم‌فشار مانند هسته‌ی تاقدیس‌های سطحی و ناودیس‌های زیرسطحی دارند. این فرآیند چندین نتیجه به دنبال خواهد داشت. در مواردی که شدت دگرریختی زیاد بوده این واحدها از رأس تاقدیس‌های زیرسطحی به طور کامل مهاجرت کرده‌اند و ساختارهای جوش (مانند تاقدیس پرسپناه و کوه آسماری) شکل گرفته است (شکل-۵). در برخی موارد مهاجرت تبخیری‌ها باعث منطبق شدن محور ناودیس سطحی بر محور تاقدیس زیرسطحی (مانند تاقدیس پرسپناه) می‌شود (شکل‌های ۷ و ۶). گاهی اوقات حجم زیادی از این تبخیری‌ها در دامنه‌ی تاقدیس‌های زیرسطحی جمع می‌شوند و هندسه‌ای شبیه به لنز (مانند دامنه‌ی شمالی تاقدیس نفت سفید) را نشان می‌دهند (شکل‌های ۷ و ۶). اکثر گسل‌های سطحی فروبار دزفول در ارتباط با فعالیت تبخیری‌های گچساران است. مثلاً گسل‌های طولی مانند گسل‌های لهیری و مرده‌فل که در سطح سازند گچساران را روی واحدهای جوان‌تر قرار داده‌اند ریشه در تبخیری‌های این سازند دارند (شکل‌های ۷ و ۵) و دگرریختی اعمال شده در این سازند را در خود جای داده‌اند.

آرایش ساختاری گستره‌ی مورد مطالعه علاوه بر نیروی‌های زمین‌ساختی تحت تأثیر رسوب‌گذاری هم‌زمان با زمین‌ساخت بوده است. حجم زیاد این رسوبات در داخل ناودیس‌ها (در شکل-۷ ضخامت این رسوبات در ناودیس جنوب تاقدیس خندق حدود ۴ کیلومتر است) علاوه بر کمک به تخلیه‌ی تبخیری‌های گچساران در زیر محور این ناودیس‌ها، به عنوان مانعی از پیشروی دگرریختی به سمت جنوب جلوگیری کرده و باعث تمرکز دگرریختی در بخش‌های شمالی [۱۹] و در نتیجه افزایش شیب یال‌ها، گسل خوردگی یال‌ها و شکل‌گیری ساختارهای دوپلکس (مانند آرایش تاقدیس‌های نفت سفید و خندق) در گستره‌ی مورد مطالعه شده است.

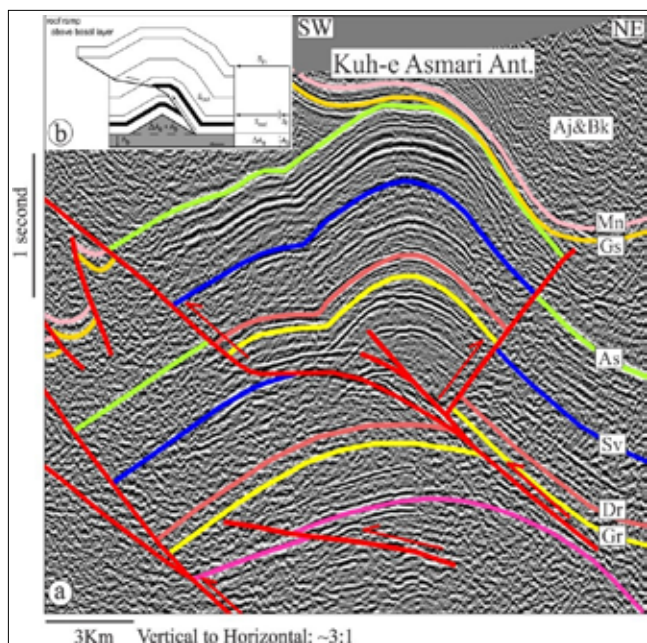
بخش کلهر با سن الیگومیوسن بخش قاعده‌ای سازند آسماری را در

نتیجه گیری

■ فعالیت واحدهای نامقاوم به عنوان افق جدایشی در بخش‌های مختلف ستون چینه‌شناسی باعث تغییر هندسه‌ی چین‌ها از سطح به عمق شده است. تبخیری‌های میوسن میانی سازند گچساران (افق جدایشی بالایی) مهم‌ترین افق جدایشی به‌ویژه در گستره‌ی مورد مطالعه بوده است. فعالیت این افق جدایشی موجب شده هندسه‌ی چین‌های بالا و پایین آن کاملاً متفاوت باشد. به طوری که تاقدیس کوچک و حتی گاهی ناودیس‌های سطحی، تاقدیس‌های بزرگ زیرسطحی را پوشانده‌اند.

■ بخش تبخیری کلهر به‌همراه سازندهای پاینده و گورپی به عنوان افق جدایشی فرعی در گستره‌ی مورد مطالعه ایفای نقش کرده‌اند. فعالیت این افق جدایشی به صورت چین‌های گوش خرگوشی در یال چین‌های اصلی و نیز نازک‌شدگی یال و ضخیم‌شدگی منطقه‌ی لولایی چین‌ها قابل مشاهده است.

■ در دگرریختی بخش شمالی فروبار دزفول، مجموعه‌ای شامل سازندهای گرو تا دشتک (کرتاسه‌ی زیرین-تریاس میانی) افق جدایشی میانی را شکل داده‌اند و فعالیت این افق کنترل‌کننده‌ی هندسه‌ی چین‌ها در افق‌های مخزنی آسماری و سروک بوده است. سری هرمز یا معادل آن نقش افق جدایشی قاعده‌ای را در دگرریختی پوشش رسوبی فروبار دزفول بازی کرده است. ■



شکل ۱۰ | a) ساختار بالاجستهی تاقدیس کوه آسماری حاصل حرکت گسل راندگی با هندسه‌ی شیپراهه-تخت-شیپراهه و پس‌راندگی. کاهش ضخامت در یال‌ها نسبت به لولا ناشی از فعالیت بخش کلهر و سازندهای پاینده و گورپی. موقعیت در شکل ۵- نشان داده شده (b) مدل رمپ سقفی برای چین‌های جدایشی ارائه شده توسط [۲۲].

شیلی و مارنی پاینده و گورپی به عنوان یک افق جدایشی فرعی عمل کرده‌اند. تأثیر این افق جدایشی در تشکیل چین گوش خرگوشی تشکیل شده در یال شمالی تاقدیس پرسپایه دیده می‌شود (شکل ۹-a). این گونه چین‌ها تحت تأثیر مکانیسم خمشی لغزشی یا برشی در یال‌های چین اصلی تشکیل می‌شوند (شکل ۹-b)؛ به طوری که وقتی توالی سنگ چینه‌ای ناهمگن (در اینجا آسماری، ایلام و سروک مقاوم و بخش کلهر، پاینده و گورپی نامقاوم) باشد چین‌های کوچک گاهی همراه با گسل، در یال‌های چین اصلی با تمایل به سمت لولایی چین شکل می‌گیرند (شکل ۹-b). همچنین تاقدیس کوه آسماری در جایگاه چینه‌شناسی این واحدها در یال‌ها نازک‌شدگی و در لولا ضخیم‌شدگی نشان می‌دهد (شکل‌های ۱۰-۵).

بر اساس مطالعات انجام شده، مجموعه‌ای از سازندهای کرتاسه‌ی زیرین تا تریاس میانی (سازندهای گرو، گوتنیا، سرگلو، علن، موس، عدایه و دشتک) در گستره‌ی مورد مطالعه نقش افق جدایشی میانی را بر عهده داشته‌اند (شکل ۷). در این بخش از فروبار دزفول، چین‌های تشکیل شده روی افق جدایشی میانی اکثراً با هندسه‌ای گرد، گسل‌های راندگی با جایجایی کم در یال پیشانی و ناودیس‌های فرودبواره‌ای هندسه‌ای مشابه چین‌های جدایشی گسل خورده دارند [۲۱]. اما تاقدیس کوه آسماری نسبت به سایر چین‌های گستره‌ی مورد مطالعه، هندسه‌ای متفاوت دارند. یال جنوبی این تاقدیس در واحدهای جوان‌تر از افق جدایشی میانی توسط یه گسل راندگی با هندسه‌ی شیپراهه-تخت-شیپراهه قطع و جایجا شده است (شکل‌های ۱۰-a و ۱۰-۵). فعالیت این گسل باعث رانده شدن واحدهای کرتاسه-ایگومبوسن روی هم و تکرار آنها شده است (شکل‌های ۱۰-a و ۱۰-۵). این واحدها در فرودبواره‌ی گسل نیز روی فرادبواره‌ی گسلی عمیق‌تر که یال جنوبی تاقدیس کوه آسماری را تحت تأثیر قرار داده، حالت چین خورده‌ای نشان می‌دهند (شکل ۵). این هندسه مشابه چین‌های جدایشی است که تحت تأثیر یک گسل راندگی رمپ سقفی [۲۲] قرار گرفته‌اند (شکل ۱۳).

همان‌گونه که در بخش ۴ اشاره شد در گستره‌ی مورد مطالعه در مورد ماهیت افق جدایشی قاعده‌ای، داده‌ی کافی در دسترس نیست. اما بر اساس برش ساختاری ترسیم شده، زاویه‌ی گوه‌ی تکتونیک کمی (کمتر از یک درجه) و چین‌های باز نیمه‌متقارن با هندسه‌ی گرد و عملکرد پس‌راندگی‌ها در یال شمالی برخی از چین‌ها گستره‌ی مورد مطالعه (شکل ۷) به نظر می‌رسد وجود یک افق جدایشی قاعده‌ای ضروری به نظر می‌رسد. این افق جدایشی قاعده‌ای به عنوان سری هرمز یا معادل آن معرفی می‌شود.

پانویس‌ها

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. a-alavi@sbu.ac.ir | 8. BalaRudFault Zone |
| 2. h-alibeigi@sbu.ac.ir | 9. Zagros Frontal Fault |
| 3. iabdollahi@niocepx.org | 10. Cap rock |
| 4. Whaleback Anticline | 11. 2D |
| 5. Zagros Orogenic Belt | 12. Depocenter |
| 6. Mountain Front Fault | 13. ramp-flat-ramp |
| 7. KazerunFault Zone | 14. Roof ramp |

منابع

- [۱] شرکتی، ش، ۱۳۸۴، تکتونیک پوشش رسوبی و پی‌سنگ در کمربند کوهزایی زاگرس، نکاتی در زمینه‌ی مدل‌سازی هندسی دگرشکلی، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران، گزارش زمین‌شناسی شماره‌ی GR-۲۰۶۷، ۶۴ صفحه.
- [2] Vergés, J., Goodarzi, M. G. H., Emami, H., Karpuz, R., Efstathiou, J. and Gillespie, P., 2011. Multiple detachment folding in Pusht-e Kuh arc, Zagros: role of mechanical stratigraphy. In: McClay, K., Shaw, J.H., Suppe, J. (Eds.), Thrust Fault-related Folding. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 94, P. 6994-.
- [3] Bordenave, M. L. and Hegre, J. A., 2005. The influence of tectonics on the entrapment of oil in the Dezful Embayment, Zagros fold belt, Iran. Journal of Petroleum Geology, Vol. 28, P. 339368-.
- [4] Takin, M., 1972. Iranian Geology and Continental Drift in the Middle East. Nature, Vol. 235, P. 147150-.
- [5] Berberian, M. and King, G.C.P., 1981. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. Canadian Journal of Earth Sciences, Vol. 18, P. 210285-.
- [6] Alavi, M., 1994. Tectonics of the Zagros orogenic belt of Iran, new data and interpretations. Tectonophysics, Vol. 229, P. 211238-.
- [7] Berberian, M., 1995. Master blind thrust faults hidden under the Zagros folds: active basement tectonics and surface morphotectonics. Tectonophysics, Vol. 241, P. 193224-.
- [8] Talbot, C.J. and Alavi, M., 1996. The past of a future syntaxis across the Zagros. In: Alsop, G.L., Blundell, D.L., Davison, I. (Eds.), Salt tectonics. Geological Society of London, Special Publications, Vol. 100(1), P. 89109-.
- [9] AbdollahiFard, I., Braathen, A., Mokhtari, M. and Alavi, S. A., 2006. Interaction of the Zagros Fold thrust belt and the Arabian type, deep-seated folds in the Abadan Plain and the Dezful Embayment, SW Iran. Petroleum Geoscience, Vol. 12, P. 34762-.
- [10] Sepehr, M. and Cosgrove, J.W., 2004. Structural framework of the Zagros fold-thrust belt, Iran. Marine and Petroleum Geology, Vol. 21, P. 829843-.
- [11] Sherkati, S. and Letouzey, J., 2004. Variation of structural style and basin evolution in the central Zagros (Izeh zone and Dezful Embayment), Iran. Marine and Petroleum Geology, Vol. 21, P. 535554-.
- [۱۲] مطیعی، ه، ۱۳۷۴، زمین‌شناسی ایران: زمین‌شناسی نفت زاگرس، طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، جلد اول، ۱۰۰۹ صفحه.
- [13] Sherkati, S., Letouzey, J. and Frizon de Lamotte, D., 2006. The Central Zagros fold-thrust belt (Iran): new insights from seismic data, field observation, and sandbox modeling. Tectonics, Vol. 25, TC4007, doi: 10.10292004/TC001766, P. 27.
- [14] Farzipour-Saein, A., Yassaghi, A., Sherkati, S. and Koyi, H., 2009. Mechanical stratigraphy and folding style of the Lurestan region in the Zagros Fold-Thrust Belt, Iran. Geological Society of London, Vol. 166 (6), P. 11011115-.
- [15] Motamedi, H., Sherkati, S. and Sepehr, M., 2012. Structural style variation and its impact on hydrocarbon traps in central Fars, southern Zagros folded belt, Iran. Journal of Structural Geology, Vol. 37, P. 124133-.
- [16] Najafi, M., Yassaghi, A., Bahroudi, A., Vergés, J. and Sherkati, S., 2014. Impact of the Late Triassic Dashtak intermediate detachment horizon on anticline geometry in the Central Frontal Fars, SE Zagros fold belt, Iran. Marine and Petroleum Geology, Vol. 54, P. 2336-.
- [۱۷] عبداللهی‌فرد، ا، ۱۳۸۵، مدل‌های ساختاری جنوب خوزستان با استفاده از داده‌های لرزه‌نگاری بازتابی، پایان‌نامه‌ی دکتری زمین‌شناسی-تکتونیک، دانشکده‌ی علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۷۴ صفحه.
- [18] Sepehr, M., Cosgrove, J. W. and Moieni, M., 2006. The impact of cover rock rheology on the style of folding in the Zagros fold-thrust belt. Tectonophysics, Vol. 427, P. 265281-.
- [۱۹] دریکوند، ب، علوی، ا، حاجی‌علی‌بیگی، ح، عبداللهی‌فرد، ا، ۱۳۹۵. برهم‌کنش دگرریختی، فرسایش و رسوب‌گذاری همزمان با زمین‌ساخت بر روی هندسه و آرایش ساختارهای بخش مرکزی کمربند چین‌خورده-رانده‌ی زاگرس، جنوب‌باختر ایران. مجله‌ی علوم زمین، شماره‌ی ۱۰۱، ص ۸۷ تا ۹۸.
- [20] Dahlstrom, C.D.A., 1990. Geometric constraints derived from the law of conservation of volume and applied to evolutionary models for detachment folding. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Vol. 74, P. 336-344.
- [21] Mitra, S., 2002. Structural models of faulted detachment folds. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Vol. 86 (9), P. 16731694-.
- [22] Suppe, John, 2011. Mass balance and thrusting in detachment folds, In: McClay, K., Shaw, J.H., Suppe, J. (Eds.), Thrust Fault-related Folding. American Association of Petroleum Geologists, M