تأثیر ساختاری سامانه‌های گسلی تراگذر کره بس در کمربند چین خورده و رانده زاگرس

نوشته: مهران آرین* ، منوچهر قرشی ، محسن پورکرمانی*** و عبدالحسین احمدنیا*****

The Structural Significance of Kareh Bas Transcurrent Fault System in Zagros Fold and Thrust Belt

By: Dr. M. Arian*, Dr. M. Qorashi, Dr. M. Pourkermani*** & A. Ahmadnia*****

چکیده

سامانه گسلی کره‌بس، یک سامانه گسلی عرضی با راستای شمالی ـ جنوبی و درازای ناپیوسته بیش از ۲۰۰ کیلومتر است که در کمربند چین‌خورده و رانده زاگرس(٤٠ کیلومتری باختر شیراز) جای دارد. سازوکار چیره این سامانه گسلی، راستالغز راستگرد است و با توجه به هندسه آن نسبت به دیگر ساختارهای منطقه، به ٦ قطعه ساختاری (structural segment) تقسیم شده است.

در این مقاله، برای نخستین بار ماهیت و موقعیت گسل جبهه کوهستان (Mountain Front Fault) (MFF) در گستره مورد بررسی با تلفیق داده‌های مختلف تعیین شده و سامانه گسلی کره‌بس که باعث حدود ۱۰۹ کیلومتر جدایش راستایی(strike separation) آن شده است، به صورت یک سامانه گسلی تراگذر (transcurrent fault system) مطرح گردیده است. افزون، بر این، نقش این سامانه گسلی در تقسیم حوضه و کنترل ستبرا و رخساره رسوبات، از کرتاسه میانی مورد بحث قرار گرفته است و سرانجام بعد فراکتالی آن در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ بر پایهٔ تصاویر ماهواره‌ای SPOT تعیین شده است.

کلید واژه‌ها: قطعه‌بندی، فراکتال، گسل کره‌بس، زاگرس ، گسل جبهه کوهستان

Abstract

Kareh Bas fault system with a total length of more than 200 km is a nearly N-S trending transverse fault system in Zagros fold and thrust belt. This system is situated about 40 km in the west of Shiraz.

Having a right-lateral strike slip fault system and based on its geometry, it consists of six structural segments.

In this paper for the first time, the type and attitude of Mountain Front Fault (MFF) have been determined by data integration and Kareh Bas fault system, that caused approximately 109 km strike separation of MFF, has also been introduced as a transcurrent fault system. In addition, the role of this fault system in the basin partitioning, thickness and facies controlling of sediments since Middle Cretaceous is discussed. Finally, fractal dimensions have been analyzed on spot space image maps.

Key Words: Segmentation, Fractal, Kareh Bas, Zagros, Mountain front fault (MFF)

مقدمه

گسل کره‌بس(Berberian,1976) یا سامانه گسلی منقارک (Ambraseys et al.,1972, Kent, 1979)، یک سامانهٔ گسلی متصل به هم (linked fault system) با درازای ناپیوسته بیش از ۲۰۰ کیلومتر، در ٤٠ کیلومتری باختر شیراز و ۸۰ کیلومتری خاور قطعهٔ برازجان (بخشی از گسل کازرون) است (شکل ۱). این سامانهٔ گسلی متصل به هم، تقریباً شمالی ـ جنوبی و راستالغز راستگرد است و تاقدیسهای زیادی را جابه جا کرده است. سامانهٔ گسلی کره‌بس، متشکل از ٦ قطعهٔ ساختاری با آرایهٔ همپوشان(relay array) است و تداوم دگرشکلی پیشرونده، باعث توسعهٔ آرایش بریده بریده (anstomosing) و گسلهای میانبر (shortcuts faults) بسیاری در آن شده است (شکل ۲).

هفت تودهٔ نمکی در درازای این سامانه گسلی نفوذ کرده‌اند و دیدگاههای گوناگونی برای شیوه به سطح رسیدن آنها ارائه شده است. گروهی

مانند(1996)Talbot & Alavi نفوذ نمک را نتیجهٔ گسیختگی پوشش رسوبی در اثر ایجاد دندانه‌های کششی (extensional jogs) به واسطهٔ فعالیت دوباره گسلهای پی‌سنگی شمالی ـ جنوبی می‌دانند.

Hessami et al.(2001) نفوذ نمک را به ایجاد فضاهای خالی در اثر چرخش قطعات گسلی پی‌سنگی پیرامون محور قائم نسبت می‌دهند، اما مطالعات انجام پذیرفتهٔ حاضر، بر روی هندسهٔ این سامانه گسلی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و بررسی ژرفای پی‌سنگ نشان می‌دهد که بر خلاف نظرات ارائه شده در بالا، به سطح رسیدن نمک در درازای این سامانه گسلی، از یک سازوکار واحد برخوردار نبوده و از جایی به جای دیگر متفاوت است .

قطعه بندی ساختاری سامانه گسلی کره بس

بر پایه تحلیل ساختاری Arian et al. (2002)، سامانه گسلی کره‌بس را می‌توان به ٦ قطعه ساختاری براساس تعریف keller & pinter (1996) تقسیم کرد. سامانه گسلی کره‌بس (شکل۳) در شمالی‌ترین بخش خود با درازای بیش از ٦٠ کیلومتر به صورت یک قطعهٔ مستقیم جدا کنندهٔ سازند رازک از گچساران با راستای ° ۳۲۵ دیده می‌شود. پس از آن و به سوی جنوب در ٤٠ کیلومتری جنوب باختری شیراز، به صورت مجموعه‌ای از گسلهای درازکننده (drawing-out faults) دماغه شمال باختری تاقدیس دالو، با امتداد ° ۲۰ ظهور یافته است. به گمان، این تغییر راستا، ناشی از تشکیل و گسترش گسلهای فرعی در جنوب قطعه اول جهت اتصال به قطعه دوم بوده است. زیرا نقش و کارکرد بخش شمالی قطعه اول که همراستا به سایر قطعات گسلی است، دست کم از زمان نهشته شدن سازندهای گچساران و رازک در طرفین آن مشخص است (شکل ٤). این قطعه گسلی در تاقدیس سلامتی، به صورت بادزنهای فلسی پیشرو کششی (leading extensional imbricate fans) با راستای چیره ° ۳۵ عمل کرده و باعث پایین افتادن نیمه جنوب خاوری تاقدیس شده است. این جایگاه، محل نفوذ شمالی‌ترین گنبد نمکی در سامانه گسلی کره‌بس(گنبد رکسانا) است.در یال باختری تاقدیس سلامتی، حدود ٥ کیلومتر جدایش راستایی چپگرد در اثر کارکرد این قطعهٔ گسلی اندازه‌گیری شده است. دلیل تغییر جهت برش راستالغز در این بخش، متفاوت بودن جهت‌گیری بخش جنوبی این قعطه نسبت به سایر قطعات در رژیم زمین‌ساختی کنونی است.

قطعهٔ دوم سامانه گسلی کره‌بس با امتداد چیره °۳٤۲ و طول ۲۲ کیلومتر از محل گنبد نمکی رکسانا آغاز و تا یال شمال خاوری ناودیس کوه سرخ ادامه می‌یابد و باعث بیش از یک کیلومتر جدایش راستایی راستگرد در یال جنوب باختری تاقدیس بکاک(Bakak) شده است. این قطعهٔ گسلی، محور تاقدیس بکاک را بریده و باعث شده است تا نمکهای تشکیل‌دهندهٔ هستهٔ آن به سطح برسد و برروی یال جنوب باختری جریان یابند.

قطعهٔ سوم سامانهٔ گسلی کره‌بس با راستای °۳٤۰ و درازای ۲۸ کیلومتر از یال شمال خاوری تاقدیس دادنجان آغاز و به گمان به راندگی واقع در هسته تاقدیس سیاخ منتهی می‌شود و بیش از ۲/٥ کیلومتر جدایش راستایی راستگرد در یال شمال خاوری تاقدیس دادنجان ایجاد کرده است. این قطعهٔ گسلی، محور تاقدیس دادنجان را بریده و باعث به سطح رسیدن یک گنبد نمکی شده است.

قطعهٔ چهارم با امتداد چیره °۳٤۸ و درازای ۳۰ کیلومتراز ۱٥ کیلومتری باخترفیروزآباد آغاز و تا نزدیکی یال شمال خاوری تاقدیس خارتو ادامه می‌یابد وسبب بیش از ٦ کیلومتر جدایش راستایی راستگرد در تاقدیس سیاخ شده است. این قطعهٔ گسلی محور تاقدیس سیاخ را بریده و باعث شده تا نمک موجود در هستهٔ این تاقدیس(کوه‌نمک) به سطح برسد. سپس حرکت بلوک باختری این قطعهٔ گسلی به سمت شمال سبب گردیده تا بخشی از تودهٔ نمکی بالا آمده، به تدریج از محل اصلی خود منتقل شود. این عمل باعث جدایی ریشهٔ تغذیه کننده تودهٔ نمکی جدا شده گردیده و عدم گسترش نمکشار آن نسبت به حجم اصلی تودهٔ نمکی، مؤید این مطلب است.

قطعهٔ پنجم با درازای بیش از ۲٥ کیلومتر، کم‌وبیش به موازات و در فاصلهٔ میانگین ٤ کیلومتری خاور قطعهٔ چهارم، از جنوب تودهٔ نمکی واقع در یال جنوبی تاقدیس سیاخ آغاز و به راندگی موجود در هسته تاقدیس سرمه پایان می‌پذیرد(Evers et al.,1977). این قطعه دارای یک پله فشاری (restraining step) در انتهای جنوب‌خاوری تاقدیس خارتو بوده و در نتیجه بالازدگی جهانی را در اثر دگرشکلی شکل‌پذیر اولیه ایجاد کرده است (آرین و دیگران،۱۳۸۱). ایجاد این بالازدگی در پوشش رسوبی، سبب تجمع نمک قابل توجهی در هسته آن شده است و سپس، توسعهٔ گسیختگی در پل رابط(bridge) یا پیکره سنگی واقع در حدفاصل بخش شمالی و جنوبی قطعه پنجم (دگرشکلی شکننده بعدی) باعث شده تا نمک تحت فشار(کوه جهانی) به سطح زمین برسد. همراه شدن فشار حاصل از هندسه فشارنده پله و ژرفای کم پی‌سنگ در این منطقه(حدود ۸ کیلومتر که دو کیلومتر بالاتر از ژرفای پی‌سنگ در کوه نمک است) باعث نمکشار گسترده‌ای در سطح شده است(شکل ٤).

قطعهٔ ششم سامانه گسلی کره‌بس با امتداد چیره °۳٥٤ و درازای ۳٤ کیلومتر از یال جنوب باختری تاقدیس خارتو آغاز و به گمان به راندگی واقع در هسته تاقدیس دریایی منتهی می‌شود و باعث بیش از ۱۲٥۰ متر جدایش راستایی راستگرد در یال شمال خاوری تاقدیس بهار گردیده است. این قطعهٔ گسلی، محور تاقدیس بهار را بریده و باعث شده تا نمکهای تشکیل

دهنده هسته آن به سطح برسد. پایانه جنوبی این سامانه گسلی فعال است و یک بادزن فلسی انقباضی(contractional imbricate fan) در آن توسعه یافته است. بدین ترتیب، چینهای گسترش گسلی (fault propagation folds) کلاغ و دریایی بر روی راندگیهای متصل به قطعه ششم سامانه گسلی کره‌بس در حال توسعه هستند. افزون بر این، قطعه ششم این سامانه گسلی، در واقع مرز باختری trap- door block (Harding & lowell, 1979) یا بلوک گسلی درگیر با پی‌سنگ دهرم را تشکیل داده است.

بحث

مهم‌ترین کارکرد این سامانه گسلی، جابه‌جا کردن گسل جبهۀ کوهستان (MFF) است. در مورد ماهیت و موقعیت گسل جبهۀ کوهستان، نظرات متفاوتی ارائه شده است. برای مثال، گسل جبهه کوهستان مطرح شده توسط Berberian (1995) محدود کننده کمربند چین‌خورده ساده زاگرس و رخنمونهای ائوسن ـ الیگوسن آهک آسماری است.

Berberian (1995) گسل جبهه کوهستان را متشکل از راندگیهای پنهان بزرگ می‌داند و اثر آن را به طور ناپیوسته از فروافتادگی کرکوک تا باختر گسل کازرون ادامه می‌دهد. ادامه گسل در سمت خاور گسل کازرون، پس از دست کم ۱۴۰ کیلومتر جابه‌جایی راستگرد از شمال تاقدیس مند (Mand) آغاز و کم و بیش به موازات خط ساحلی تا منطقۀ بندرعباس ادامه می‌یابد. اما Sepehr (2000) گسل جبهه کوهستان را به صورت یک بالاآمدگی فرادیواره‌ای اصلی (Major hangingwall uplift) می‌داند که در ترشیری، جبهه اصلی دگرشکلی زاگرس بوده و در میوسن سبب ایجاد حوضه‌های پیش خشکی (foreland) زاگرس در جنوب باختری و حوضه‌های سوار برپشت(piggyback) در شمال خاوری خود شده است. براین اساس، قطعۀ کمارج از گسل کازرون، باعث ۵۰ کیلومتر جدایش راستایی MFF شده است و ادامه آن در سمت خاور گسل کازرون، از جنوب یال جنوب باختری تاقدیس سربالش، آغاز و کم‌وبیش به موازات خط ساحلی تا شمال منطقه بندرعباس قابل پیگیری است.

اما آیا واقعاً می‌توان برای سراسر کمربند زاگرس که زمین‌ساخت پی سنگ و پوشش آن هنوز به درستی شناخته نشده، یک گسل ناپیوسته را به عنوان MFF در نظر گرفت. حتی در صورت مثبت بودن پاسخ، آیا می‌توان ماهیت آن را از عراق تا بندرعباس یکسان دانست؟

به هر حال با توجه به تغییرات موجود در ریخت‌شناسی سطح پی سنگ، رخساره‌ها و ستبرای واحدهای رسوبی در درازای کمربند زاگرس، ابتدا تعیین موقعیت و ماهیت MFF در هر منطقه و آنگاه متصل کردن آنها به یکدیگر، روش مناسبی به نظر می‌رسد. لذا در این پژوهش، برای نخستین بار با تلفیق داده‌های رسوب‌شناسی، چینه‌نگاری، زمین ساخت و زمین‌فیزیک، ماهیت و موقعیت MFF در منطقه مورد مطالعه مشخص شده است. بر این اساس، MFF مجموعه‌ای از گسلهای رشدی (growth faults) جدا کننده دریای ژرف نهشت سازند پابده در شمال خاوری از سکوی(shelf) کربناتی ایجاد کننده سازند جهرم در جنوب باختری است. به دنبال چین‌خوردگی زاگرس، سازوکار این گسلها از عادی به فشاری تغییر یافت (Sepehr,2000). در اثر این پدیده که هم اکنون نیز در جریان است، پی‌سنگ در حال بازگشتن به ستبرای اولیه خود است و مواد تبخیری که حدفاصل پی سنگ و پوشش رسوبی فانروزییک را تشکیل می‌دهند، هسته چینها را پر می‌کنند.

Sepehr (2000) گسل کره‌بس را به صورت یک رمپ جانبی (Lateral ramp) بین گسل جبهه کوهستان و گسل زاگرس مرتفع (HZF) در نظر گرفته است. یزجردی(۱۳۸۰)، درازایی در حدود ۲۵۰ کیلومتر را برای این پهنه گسلی پیشنهاد کرده است و آن را از گسل زاگرس مرتفع (HZF) تا باختر گسل قیر (ادامۀ راندگی واقع در هستۀ تاقدیس سرمه) ادامه می‌دهد و این احتمال را مطرح می‌سازد که این پهنه گسلی، یک رمپ جانبی است که لغزش را از گسل پنهان قیر در جنوب، به HZF در شمال انتقال می‌دهد. به هر حال، بر پایۀ بررسیهای انجام گرفته برروی نقشه‌های زمین‌شناسی و زمین‌فیزیکی شرکت ملی نفت ایران و تصاویر ماهواره‌ای SPOT و نیز Berberian (1995) ، نمی‌توان زون گسلی کره‌بس را تا HZF ادامه داد و باید آن را به صورت یک گسل راستالغز عرضی فعال در کمربند چین‌خورده ساده به شمار آورد. از سوی دیگر، با توجه به پیروی قطعات جنوبی سامانه گسلی کره‌بس از خطواره پی سنگی زیر آن و یا به بیان دیگر، از آنجا که این سامانه گسلی راستالغز با جابه‌جایی زیاد، پی سنگ قاره‌ای را نیز همانند پوشش رسوبی بریده است، باید آن را به عنوان یک سامانه گسلی تراگذر در نظر گرفت. ضمن اینکه در بخشی از طول خود(بین قطعه۳ تا ٦) یک رمپ جانبی را تشکیل داده است و در مجموع باعث حدود ۱۰۹ کیلومتر جدایش راستایی MFF شده است.

نقشه‌های هم ستبرا و رخساره‌های این منطقه (مطیعی،۱۳۷۲) آشکارا وجود بلندی قدیمی(paleohigh) کره‌بس را در کرتاسه میانی(هنگام رسوبگذاری سازند سروک) نشان می‌دهد (شکلهای ۵ و ٦).

این بلندی، در واقع یک Forced fold (چین حاصل از پوشیده شدن یک گسل پی‌سنگی در زیر توالی رسوبی) با راستای کم و بیش شمالی ـ جنوبی و شیب بسیار ملایم به سمت باختر است. پس از کرتاسه پسین نهشته شدن سازند مارنی‌گورپی در پالئوسن ـ ائوسن که شرایط سکوی کربناتی ایجاد کننده سازند جهرم برقرار بوده است، زبانه‌ای از دریای ژرف شمال باختری ـ جنوب خاوری واقع در باختر گسل کازرون (فروافتادگی دزفول

امروزی) وارد این منطقه شده و سازند پابده (مارن‌پلاژیک) را ایجاد کرده است. بخشی از مرز جنوبی این حوضه فرعی ژرف، بربخشهایی از سامانه گسلی کره‌بس کنونی (Forced fold با شیب به سمت خاور در آن زمان) منطبق بوده است. از الیگوسن به بعد، به تدریج بخش ژرف یاد شده، در اثر فراخاست این منطقه به سمت جنوب باختری جابه‌جا گردید تا اینکه در میوسن، به طور کامل به سمت باختر سامانه گسلی کره‌بس کنونی منتقل شد. نهشته شدن سازند آواری رازک در خاور و سازند تبخیری گچساران در باختر گسل یاد شده، نشانگر این دیدگاه است. به دنبال چین‌خوردگی زاگرس در اواخر ترشیری، مرحله شکننده باعث نفوذ هر چه بیشتر گسلهای معکوس شده(inversed faults) پی‌سنگی در پوشش رسوبی شد و MFF در منطقه به موازات Forced fold کره‌بس شکل گرفت.

تداوم همگرایی و فراخاستهای پی‌سنگ در کواترنری، سبب گسترش گسلش سطحی در منطقه شده و سامانه گسلی راستگرد کره‌بس در نتیجه جهت‌گیری آن نسبت به میدان تنش ناحیه‌ای تکوین یافت.به بیان دیگر، قطعات این سامانه گسلی پس از چین‌خوردگی به سطح رسیده و تاقدیسها را بریدند. زیرا در غیر این صورت، چینها در نزدیکی آن دارای میل می‌شدند (Letouzey et al.,1995).

تحلیل فراکتالی هندسه سامانه گسلی کره‌بس

به منظور تحلیل فراکتالی هندسه سامانه گسلی کره‌بس (Arian et al.,2003)، از روش شمارش مربعها(box-counting) استفاده شد و با توجه به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تصاویر ماهواره‌ای (SPOT) منطقه مورد مطالعه، مربعهایی با اضلاع ۲،۱و۰/۵ کیلومتر انتخاب شد. سپس بعد فراکتالی هر قطعه ساختاری به همراه تمام درزه‌های اصلی (master joints) مرتبط با آن، با رسم نمودارهای لگاریتمی تعداد مربعهای دارای گسل نسبت به عکس طول ضلع مربعها و اندازه‌گیری شیب خطوط حاصل از رگرسیون خطی محاسبه شد(جدول۱).

همان گونه که در جدول ۱ دیده می‌شود، قطعات سامانه گسلی کره‌بس دارای بعد فراکتالی نزدیک به صفحه هستند که این مطلب، گویای گسترش سطحی غیر خطی است. بدین ترتیب فراوانی زمین‌لرزه‌های ضعیف تا متوسط در منطقه قابل توجیه است. از سوی دیگر، بعد فراکتالی بزرگ قطعهٔ ششم این سامانه گسلی، نشانگر فعال بودن پایانه جنوبی آن است و توسعه چینهای گسترش گسلی کلاغ و دریایی دلیلی بر این مدعاست.

افزایش بعد فراکتالی قطعات ساختاری ۲و۱ به سمت شمال و ٤و٥و٦ به سمت جنوب، به دلیل نزدیک شدن به محل تمرکز تنش در پایانه‌های شمالی و جنوبی سامانه گسلی کره‌بس است. زیرا در باور Main et al. (1990) ، بعد فراکتالی به دشواری شکسته شدن (انرژی مورد نیاز برای ایجاد یک سطح آزاد در هنگام رشد شکستگی) و تمرکز تنش مرتبط است و لذا مقادیر زیاد آن، نشانگر پرشدگی بیشتر فضا توسط سامانه پراکنده‌ای از شکستگیها است. بعد فراکتالی زیاد قطعه سوم نیز به گمان، به دلیل قدمت عملکرد آن نسبت به قطعات ۱و۲و اتصال آن به MFF است.

نتیجه‌گیری

بررسیهای انجام شده در این پژوهش، نشانگر کارکرد سامانه گسلی کره‌بس امروزی، به صورت یک شکستگی پی‌سنگی کم و بیش شمالی ـ جنوبی از کرتاسه میانی (به هنگام رسوبگذاری سازند سروک) است. حرکات نسبی قطعات پی‌سنگی ازاین زمان به بعد، باعث ایجاد Forced folds در پوشش رسوبی واقع بر روی این شکستگی پی‌سنگی شد تا اینکه به دنبال آغاز کوتاه شدگی در زاگرس، MFF در این گستره، در اثر معکوس‌شدگی سازوکار گسلهای رشدی تقسیم‌کنندهٔ حوضه در ترشیری شکل گرفت. تداوم فشردگی و چین خوردگی، باعث توسعهٔ جانبی MFF در کمربند زاگرس شد اما به سطح رسیدن گسلهای پی‌سنگی عرضی مانند سامانه گسلی کره‌بس، سبب جدایش راستایی آن شد. سامانه گسلی کره‌بس بر پایه مطالعات ساختاری به شش قطعه تقسیم شده که قطعات ۳ تا ٦ آن به صورت یک رمپ جانبی عمل کرده و باعث حدود ۱۰۹ کیلومتر جدایش راستایی MFF شده‌اند. افزون بر این، به دلایل زیر به عنوان یک سامانه گسلی تراگذر در نظر گرفته می‌شود:

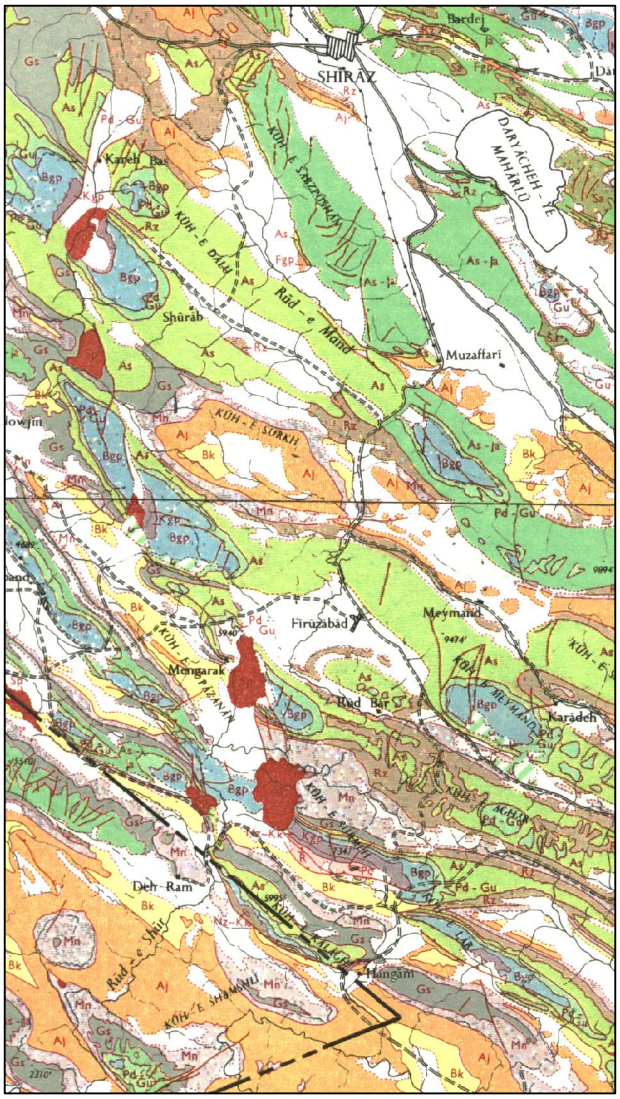
۱ ـ سازوکار چیره راستالغز راستگرد

۲ ـ جا به جایی زیاد

۳ ـ بریدن پوشش رسوبی و پی‌سنگ

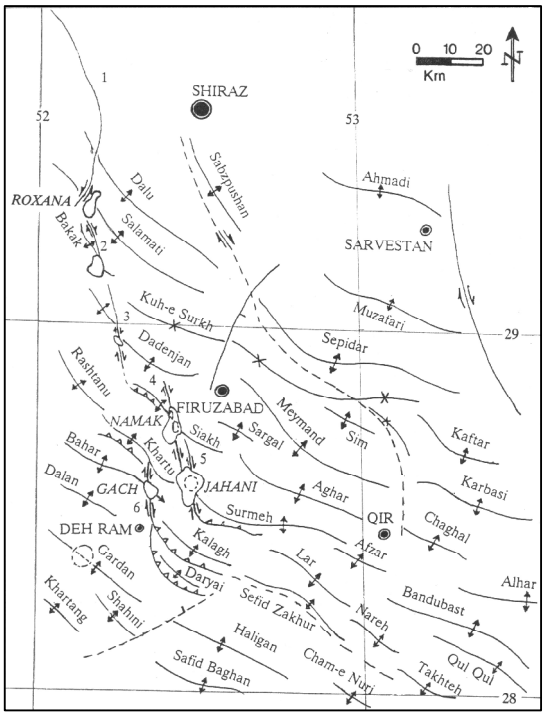
٤ ـ غیر تبدیلی بودن سامانه گسلی مورد نظر

از سوی دیگر، بر اساس تحلیل فراکتالی هندسه این سامانه گسلی، باید پایانه‌های شمالی و جنوبی آن را فعال به شمار آورد و پایانه جنوبی را به دلیل پیشروی جبهه دگرشکلی زاگرس یا MFF ، فعال‌تر در نظر گرفت.

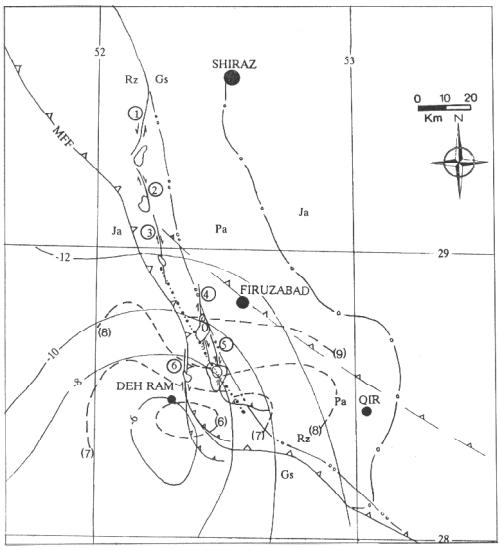


شکل ۱- نقشهٔ نشانگر موقعیت سامانه گسلی کره‌بس در باختر و جنوب شیراز؛ موقعیت و وضعیت برخی از گنبدهای نمکی واقع در درازای این سامانه و نواحی اطراف در سمت راست شکل قابل مشاهده هستند (اقتباس از Talbot & Alavi,1996).

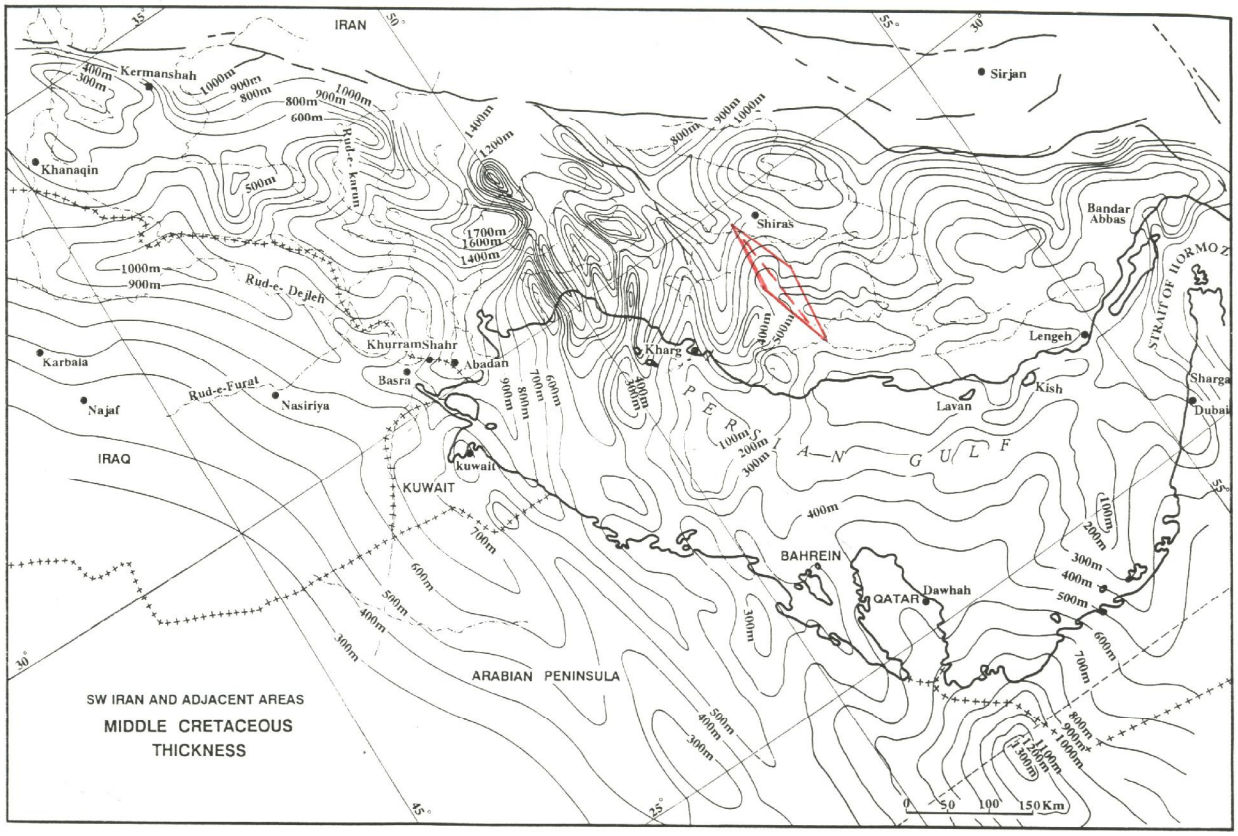
شکل ۲- تصویر ماهواره‌ای سامانه گسلی کره‌بس.



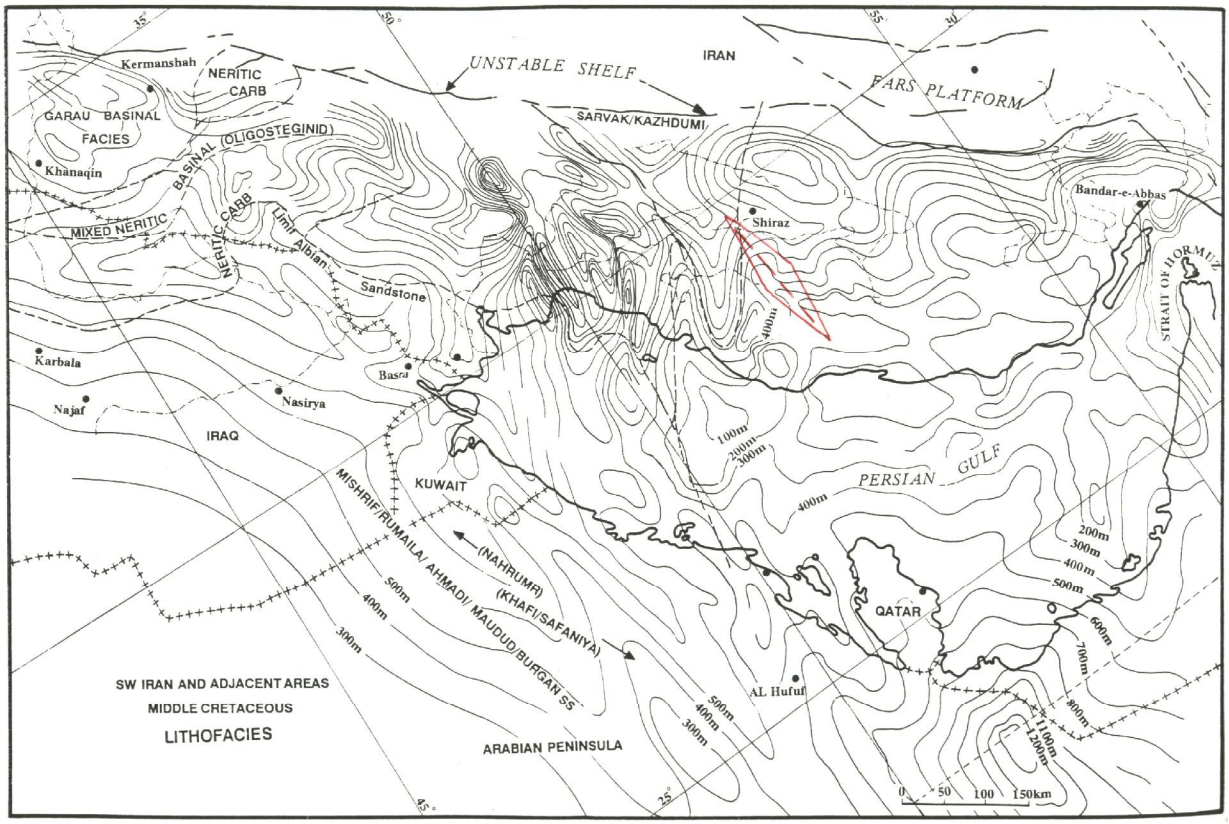
شکل۳- نقشه ساختاری سامانه گسلی کره‌بس. شهرها باعلامت ، گسلهای راستالغز با علامت ، راندگیها با علامت ، گسلهای عادی با علامت ، تاقدیسها با علامت ، ناودیسها با علامت ، و گنبدهای نمکی با علامت نشان داده شده‌اند. این نقشهٔ بر پایه نقشهٔ زمین‌شناسی ۱/۰۰۰/۰۰۰: ۱ جنوب و باختر ایران (شرکت ملی نفت ایران ۱۹۶۹) وتلفیق آن با نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵ ۰/۰۰۰ (شرکت نفت بریتانیا، ۱۹۶۳) و نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰/۰۰۰ خورموج (فخاری،۱۹۹٤) رسم شده است.



شکل ٤- نقشه نشانگر مرز سازندها، ژرفای پی‌سنگ و جدایش راستایی MFF ( ) در منطقه مورد مطالعه .Pa: سازند پابده، J_a : سازند جهرم، R_z: سازند رازک و Gs : سازند گچساران. مرز سازند پابده و جهرم با علامت ، مرز سازند رازک و گچساران با علامت ، قطعات مختلف سامانه گسلی کره‌بس با شماره، گنبدهای نمکی با علامت ، ژرفای پی‌سنگ بر اساس Morris (1977) با منحنیهای پیوسته، و ژرفای پی‌سنگ بر اساس Tabatabai (1999) به صورت خط‌چین نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌گردد منحنی میزان‌های نشانگر ژرفای پی‌سنگ بر اساس Tabatabai (1999) دچار جابه‌جایی راستگرد شده‌اند که مؤید کارکرد سامانه گسلی کره‌بس در پی‌سنگ (با علامت نقطه چین) است. این نقشه بر مبنای نقشه هوا مغناطیس جنوب و باختر ایران Morris (1977)، نقشه منحنی میزانهای پی‌سنگ زاگرس در محل کمان قطر Tabatabai (1999) و تلفیق آن با شکل ۳ رسم شده است.



شکل ٥- نقشه خطوط هم ستبرای کرتاسه میانی در جنوب باختری ایران و مناطق اطراف (اقتباس از مطیعی، ۱۳۷۲). سامانه گسلی کره‌بس با خط چین در کادر لوزی شکل قابل مشاهده است.



شکل ٦- نقشه سنگ رخساره‌ای کرتاسه میانی در جنوب باختری ایران و مناطق اطراف (اقتباس از مطیعی، ۱۳۷۲). سامانه گسلی کره‌بس با خط چین در کادر لوزی شکل قابل مشاهده است.

جدول۱- بعد فراکتالی قطعات ساختاری سامانه گسلی کره‌بس(اقتباس از Arian et al. ,2003)

قطعه	طول(Km)	بعد فراکتالی
۱	>٦۰	۱/٦۹
۲	۲۲	۱/٦۲
۳	۲۸	۱/۷٤
٤	۳۰	۱/۷۱
٥	>۲٥	۱/۷٥
٦	۳٤	۱/۷٦

کتابنگاری

آرین ، م. ، قرشی، م.، پورکرمانی، م. و احمد نیا، ع. ،۱۳۸۱- بالازدگی فشاری جهانی، چکیده مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین ، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، صفحه ۲۷٤ و ۲۷٥.

مطیعی، هـ ،۱۳۷۲- چینه‌شناسی زاگرس، طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی کشور، ٥۳۲ صفحه.

یزدجردی، ک. ،۱۳۸۰- محاسبهٔ پتانسیل جنبش گسلی (FMP) کمربند کوهزایی زاگرس و مطالعهٔ موردی ناحیهٔ گسلی کره‌بس در باختر استان فارس، رسالهٔ دکتری رشتهٔ زمین‌شناسی ساختمانی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۶۵ صفحه.

References

Ambraseys, N. N., Moinfar, A. A. & Tchalenko, J. S. ,1972- Ghir earthquake of 10 April 1972. UNESCO, Serial No. 2789/RMO-RD/SCE, Paris.

Arian, M., Ahmadnia, A., Qorashi, M. & Pourkermani, M. ,2002- Structural Analysis of Mengharak Transcurrent Fault System in Zagros, Iran. Special Geo 2002 Conference Issue Geoarabia, VOL.7, No. 2, pp. 209,210.

Arian, M., Qorashi, M., Pourkermani, M. & Ahmadnia, A. ,2003- Fractal Analysis of Mengharak Transcurrent Fault System in Zagros, Iran, abstracts of Fourth International Conference on Seismology and Earthquake Engineering,Tehran,Iran, PP. 23

Berberian, M.,1976- Contribution to the Seismotectonics of Iran (Part II). Geol. Surv. Iran 39, 518p.

Berberian, M. ,1995- Master blind thrust faults hidden under the Zagros Folds: Active Basement Tectonics & Surface Morphotectonics. Tectonophysics, 241, pp. 193-224.

Evers, H. J., Fakhari, M. & Verrall, p. ,1977- The Geology of the Surmeh & Surrounding Structures, Fars North area, Report No. 251,N.I.O.C.

Fakhari, M. ,1994- Khormoj 1:250000 Geological Quadrangle Map, Geological Division of Exploration Management, N.I.O.C.

Geological Map of South-west Iran, 1:1000000, 1969- Geological & Exploration Division, N.I.O.C.

Harding, T. P. & Lowell, J.D. ,1979- Structural Styles, Their Plate-tectonic Habitates & Hydrocarbon traps in Petroleum Province, AAPG. V.63, No.7, pp.1016-1058

Hessami, k. , koyi, H.A. & Talbot, C.J. ,2001- The Significance of strike slip faulting in the basement of the Zagros fold and thrust belt. Journal of petroleum geology, Vol. 24(1), pp. 5-28.

Keller, E. A. & Pinter, N.,1996- Active Tectonics, Earthquakes, uplift & landscape, prentice Hall, Inc. New Jersy. pp. 215-221, 338p.

Kent, P. E. ,1979- The Emergent Hormuz Salt plugs of southern Iran. Journal of petroleum geology, Vol. 2, pp. 117-144.

Letouzey, J. , Colleta, B. ,Vially, R. & Chermette, J. C. ,1995- Evolution of salt related structures in compressional settings, In: Salt Tectonics:A global Perspective(eds.By M. P.A. Jackson,D.G. Roberts and S. Snelson), AAPG. Memoir 65, pp. 41-60.

Main I. G. , Meredith, P. G. , Sammonds, P. R. & Jones, C.,1990- Influence of fractal flow distributions on rock deformation in the brittle field, In: Deformation Mechanisms, Rheology and Tectonics (eds. By R. J. knipe and E. H. Rutter), Geol. Soc. London, Spec. Pub., Vol. 54, pp. 81-96.

Morris, P. ,1977-Basement structures as suggested by aeromagnetic survey in South West Iran, Proceedings of Second Iranian Petro. Inst. Earth Science Symposium.

Sepehr, M. ,2000- The Tectonic significance of the Kazerun fault zone, Zagros fold- thrust belt, Iran, Ph.D. Thesis, Imperial college, University of London. pp. 115-145, 390p.

Shiraz 1:250000 Geological Map ,1963- The British Petroleum Company Limited.

Space Image maps of Spot data ,1993- Sheets No. 20344, 20351, 20359, 20367, 20374, 20388. Exploration & Production, General Survey, N.I.O.C.

Tabatabai, H. ,1999- Zagros Area Basement Contour Map With Location of Qatar Arch Zone 1:1000000, Exploration, N.I.O.C.

Talbot, C. J. & Alavi, M. ,1996-The past of a future syntaxis across the Zagros, In: Salt tectonics, (eds. By G.I. Alsop, D. J. Blundell & I. Davison), Spec. Publ. Geol. Soc. London, 100, pp. 89-109.

Turcotte, D. L.,1997- Fractals and Chaos in geology and geophysics, Second Edition, Cambridge University Press. pp. 56-78, 100-113, 398p.

*دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

**پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

***دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

****مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران

*Islamic Azad University, Science and Research Branch , Department of Geology

** Research Institute for Earth Sciences , Geological Survey of Iran

*** Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University

****Exploration Management, NIOC