نقش دیاپیریسم بر تغییرشکل‌های ساختاری حوزه رسوبی زاگرس با تکیه بر گنبدهای نمکی منگرک وکوه‌جهانی(جنوب غرب فیروزآباد)

آناهیتا کی نژاد[1] ، قیس بدخشان ممتاز[2] ، مسلم قوام آبادی[3] و زهرا رضایی شاهزاده علی اکبری[4]

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، چالوس، ایران anahita.keynezhad@gmail.com

۲- کارشناس ارشد زمین شناسی - تکتونیک، تهران، ایران

۳- کارشناس ارشد زمین شناسی، تهران، ایران

٤- دانشجوی دکتری زمین شناسی ساختمانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

چکیده

منطقه مورد مطالعه در جنوب غرب شهر فیروز آباد استان فارس جای دارد و از نظر تقسیمات زمین شناسی در کمربند زاگرس قرار گرفته است. این ناحیه از نظر ساختاری فعال بوده و گنبد های نمکی متعددی در آن قرار دارد. عوامل گوناگونی بر تشکیل گنبدهای نمکی موثرند که در این مقاله به بررسی ارتباط زمین ساخت و ایجاد گنبدهای نمکی در محدوده مورد مطالعه پرداخته شده است. برای نیل به مقصود، گنبد نمگی منگرک و کوه جهانی (جنوب غرب شهرستان فیروزآباد) و ساختارهای زمین ساختی اطراف آن‌ها مورد بررسی و پژوهش قرار گرفت. روش کار بر پایه بررسی‌های زمین شناسی و ساختاری صحرایی و انجام اندازه گیری‌های مربوطه استوار بود. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که گنبدهای نمکی یاد شده در زمان کرتاسه پسین - پالئوسن در حال بالا آمدن بوده و پیش از دگرشکلی زاگرس و در ارتباط با راستای گسل پی‌سنگی کره‌بس وجود داشته‌اند و احتمالا در هنگامی که رسوبگذاری در حوضه زاگرس در جریان بوده است، به صورت جزیره رخنمون داشته‌اند. همزمان با دگرشکلی زاگرس، فشار منتشر شده از پهنه برخورد در سمت شمال شرق و حرکت موجی آن به سوی جنوب غرب، موجب فشار بیشتر به افق‌های نمکی و کمک به فوران آن‌ها شده است. در مورد گنبد نمکی منگرک، که در محل محور تاقدیس سیاخ و کناره گسل کره بس رخنمون دارد، دو پدیده نامبرده در رخنمون یافتن آن موثرند. در رخنمون یافتن گنبد جهانی نیز پایانه فشارشی گسل نارک نقش اصلی را ایفا می‌کند.

واژگان کلیدی : دیاپیریسم ، زاگرس ، گنبد نمکی منگرک ، گنبد نمکی کوه جهانی ، تغییرشکل ساختاری.

مقدمه

عوامل گوناگونی بر تشکیل گنبدهای نمکی موثرند که در این مقاله به تاثیر زمین ساخت بر گنبدهای نمکی منطقه مورد مطالعه پرداخته شده است. برای دستیابی به اهداف این پروژه کار در دو مرحله صحرایی و دفتری صورت گرفت. کار صحرایی شامل اکیپی از ۲ نفر و به مدت ٦۰ روز، و کار دفتری توسط ٤ کارشناس پیگیری شد. در مجموع تعداد ۸۰ نمونه از محدوده مورد مطالعه گرفته شد (٦ عدد از آن‌ها برای مطالعات فسیل شناسی و بقیه برای مطالعات سنگ شناسی). در این نوشتار به بررسی ساختار منطقه مورد مطالعه، زمان جایگیری گنبدها، وارتباط ساخت با گنبدهای یاد شده می‌پردازیم.

موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی

محدوده مورد مطالعه به مساحت ۱۰۷ کیلومتر مربع غرب نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ فراشبند و در شرق شهرستان فیروزآباد واقع شده است. گستره مورد بررسی بین طول های جغرافیایی ″۱۷ ′۱۷ °۵۲ تا ″۰۰ ′۳۰ °۵۲ شرقی و عرض های جغرافیایی ″۵۱.۸ ′۳۲ °۲۸ تا ″۲۱.۳ ′۵۰ °۲۸ شمالی واقع شده است. جاده آسفالته فیروزآباد- جم و فیروزآباد- فراشبند از و خور به منگرک مهم‌ترین راه های دسترسی به این منطقه می‌باشند. روستاهای گستره مورد بررسی توسط یک سری جاده آسفالته که از دو جاده نامبرده منشعب می‌گردند، به یکدیگر مرتبط شده‌اند (شکل ۱).

شکل۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و راه های ارتباطی آن.

روش کار

کار این پژوهش در قالب تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در ۳ برگه خور، نودران و کنار سیاه و- بالطبع بررسی کلیه عوارض زمین شناسی و ساختاری محدوده مورد مطالعه انجام پذیرفت. با نمونه گیری از واحدهای سنگی مختلف و انجام مطالعات مربوطه، وضعیت سنگ شناسی و سن آن‌ها مشخص گردید. همچنین مشخصات هندسی ساختارها اندازه‌گیری شد. با مشخص ساختن عوارض زمین‌ساختی وارتباط آن‌ها با رخدادهای زمین‌شناسی در محدوده، الگوی ساختاری مناسب و فراخور ارائه گردید.

عوارض ساختاری ناحیه

عوارض ساختاری ناحیه بنا بر اهمیت مطالعاتی آن‌ها عبارتند از (شکل ۲) :

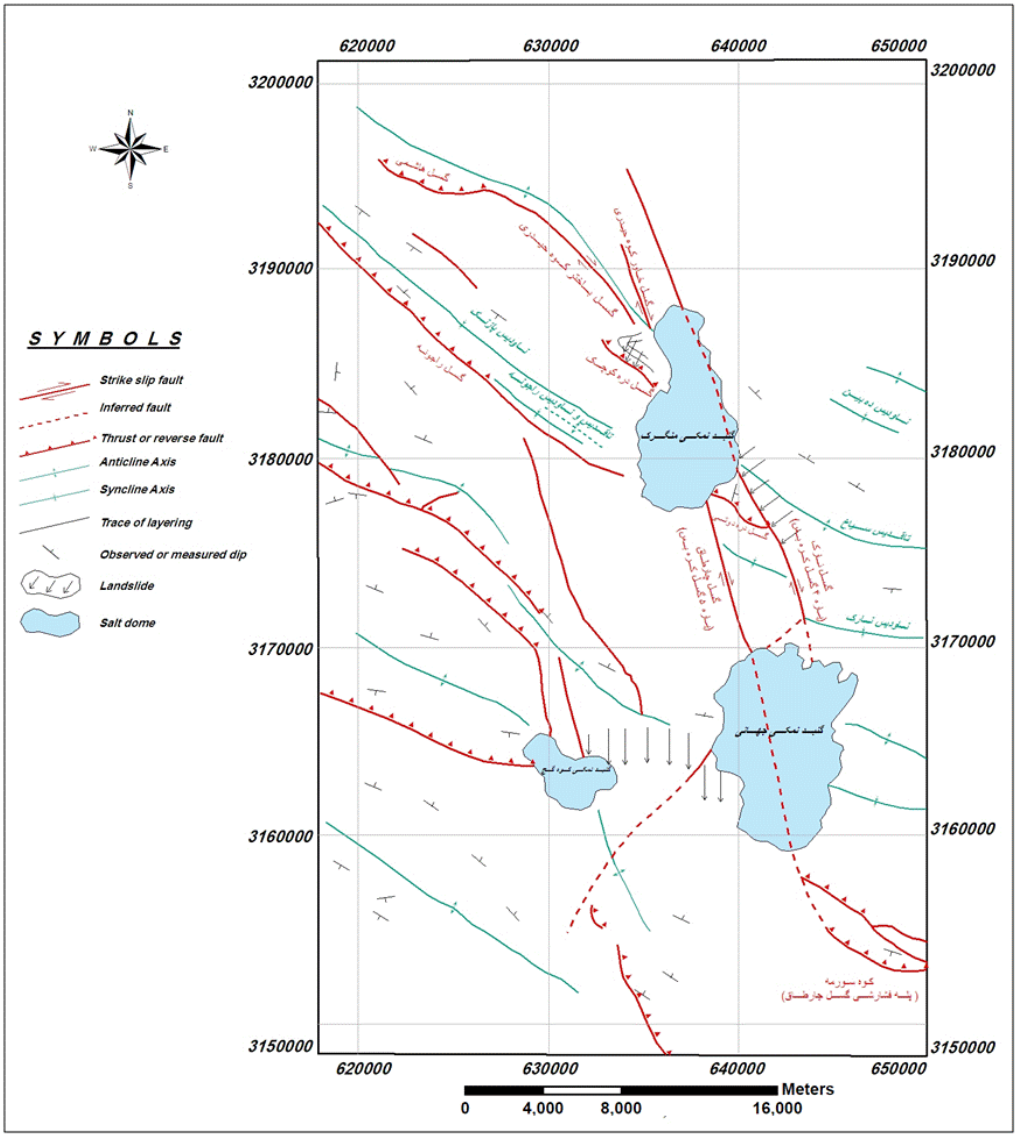
۱- گنبد نمکی منگرک (کوه نمک فیروزآباد)

رخنمون این گنبد نمکی در جنوب شهر فیروزآباد و در محور تاقدیس سیاخ قرار دارد. این گنبد دوقلو دارای درازای ۱۰ کیلومتر و پهنای ۵ کیلومتر است. بخش شمالی بسیار کوچک‌تر از بخش جنوبی آن می‌باشد. پاره چهارم سامانه گسلی کره بس موجب جدایش راستایی راست‌بر در محور تاقدیس سیاخ شده است. این پاره گسلی تاقدیس سیاخ را بریده و سبب شده، تا نمک موجود در هسته این تاقدیس به سطح برسد. سپس حرکت شمال سوی بلوک غربی این گسل سبب شده، تا بخشی از توده نمکی از جای خود منتقل گردد که موجب جدایی ریشه تغذیه کننده توده نمکی جدا شده گردیده است. این پدیده باعث دوقلویی گنبد نمکی شده و نبود نمکشار در بخش کوچک بالایی نسبت به توده اصلی پایینی گواه بر این رویداد است[3]. در بخش بزرگ پایینی، نیز منشا عمیق نمک بسته شده است و نرخ نمکشار از نرخ نمک تغذیه شده از زیر بیشتر می‌شود که نیمرخ سهمی گون همواری مشابه سازوکار قطره آب تشکیل داده است. به طور کلی این گنبد را طبق رده بندی[14] ، در ردیف گنبدهای همراه با نمکشار و بدون تنوره در نظر گرفت که کماکان در حال فعالیت است (شکل ۳).

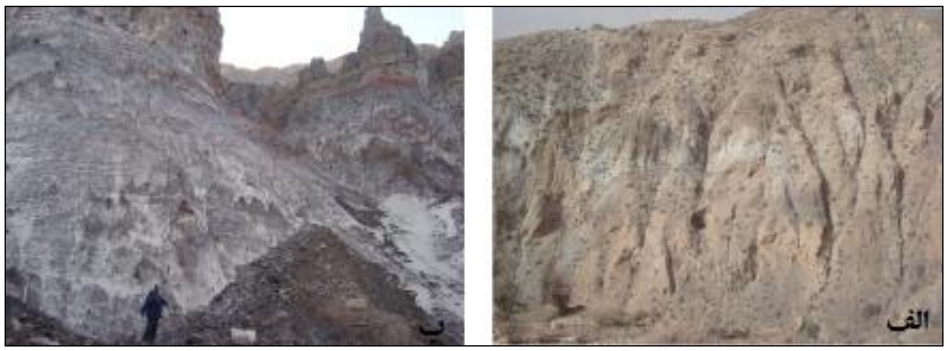
۲- گنبد نمکی جهانی

در ۲۰ کیلومتری جنوب فیروزآباد و شمال دشت آزردگان واقع شده است. رخنمون این گنبد در بخش شرقی پایانه

جنوبی قطعه پنجم گسل کره بس قرار دارد. دارای درازای ۱۰ کیلومتر و پهنای ٦ کیلومتری می‌باشد. گستره نمک در واقع ناشی از نمکشار گسترده‌ای است که سطح رویین سازندهای کناره گنبد را پوشانیده است. این گنبد دارای تنوره فعال در بخش شمال شرق تا مرکز است که به دلیل مورفولوژی پست دشت‌های جنوبی و جنوب‌غربی حرکت ترجیحی نمکشار به‌سوی آن می‌باشد. چکاد کوه جهانی درست در موقعیت پله فشارشی قطعه پنجم سامانه گسلی کره بس می‌باشد[1]. دگرشکلی شکل پذیر اولیه، سبب تشکیل برآمدگی نمکی گردید. ایجاد این برآمدگی در پوشش رسوبی، سبب تجمع نمک در هسته آن شده و سپس توسعه گسیختگی در اثر دگرشکلی شکننده بعدی، باعث به سطح رسیدن نمک تحت فشار گردید. ژرفای کم پی‌سنگ (۸ کیلومتر) نسبت به فیروزآباد در شمال آن (۱۱.۵ کیلومتر) را می‌توان به عنوان مکمل گستردگی قابل توجه نمکشار به حساب آورد[1]. این گنبد در رده گنبدهای همراه با تنوره و نمکشار به شمار می‌رود (شکل ٤).



شکل۲- نقشه ساختاری محدوده گنبدهای نمکی منگرک و کوه جهانی.



شکل ۳- دیواره نمکی و رخنمون نمک نشانگر فعالیت گنبد نمکی منگرک (الف)، سکانس مرتبی از سنگ‌های دولومیتی و آهکی ستیغ-ساز در میان نمک (ب).

شکل ٤-دامنه شمالی گنبد نمکی جهانی (الف) و رخنمون نمک بصورت دیواره نمکی وکمبود ضخامت رسوبات عهدحاضر بر روی توده‌های ستبر نمکی نشانگر فعالیت گنبد(ب).

۳- گسل کره‌بس

گسل کره‌بس با طول ۱٦۰ کیلومتر، در ٦۵ کیلومتری شرق گسل فعال کازرون و ۳۵ کیلومتری غرب شیراز قرار دارد.گسل راستالغز راست‌بری است با روند تقریبا شمالی-جنوبی که این گسل سبب جابه جایی و کشیدگی دست کم ۱۰ کیلومتری محور چین‌های منطقه شده است. در طول این گسل که خود از دست کم شش قطعه گسلی تشکیل شده است پنج گنبد نمکی بزرگ رخنمون دارند [10] . قطعه جنوبی گسل کره بس با چرخش به سمت شرق راندگی سورمه را تشکیل می‌دهد. زمین‌لرزه هفده شهریور ۱۳۷۱ دارنجان (دارنگان) با بزرگای Mb=5.2 در ارتباط با فعالیت این گسل روی داده است [10] . بخشی از قطعه چهارم گسل با امتداد چیره ۳٤۸ درجه و درازای ۳۰ کیلومتر در محدوده نقشه قرار دارد و از ۱۵ کیلومتری غرب فیروزآباد آغاز می‌شود که سبب جدایش راست‌بر بیش از ٦ کیلومتری در تاقدیس سیاخ شده است. این قطعه گسلی محور تاقدیس سیاخ را بریده و سبب شده تا نمک موجود (گنبد منگرک) در هسته این تاقدیس به سطح برسد[2].

٤- گسل نارک (پاره چهارم گسل کره بس)

گسل نارک با امتداد چیره ۳٤۸ درجه و درازای ۳۰ کیلومتر از ۱۵ کیلومتری غرب فیروزآباد آغاز، و تا نزدیکی یال شمال شرقی تاقدیس خارتو ادامه می‌یابد، که سبب جدایش راست‌بر بیش از ٦ کیلومتری در تاقدیس سیاخ شده است. این پاره گسلی محور تاقدیس سیاخ را بریده و سبب شده تا نمک موجود در هسته این تاقدیس(گنبد منگرک) به‌سطح برسد[2]. اندازه‌گیری بر روی صفحه‌های گسلی نشان‌دهنده شیب تند تا قائم می‌باشد. آیینه گسل در در چندین نقطه رخنمون آشکاری دارد و خطوط خش لغز

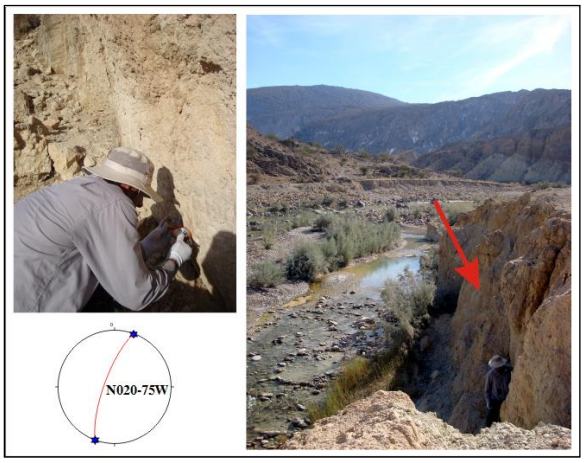
بسیار کم زاویه و نزدیک به صفر را برای گسل نشان می‌دهند (شکل‌های ۵ و ٦). حرکت راست‌بر گسل از روی جابه‌جایی ٦ کیلومتری یال‌های تاقدیس سیاخ و ۱/۵ تا ۲ کیلومتری یال‌های ناودیس نارک و همچنین از روی لنزهای گسلی درپهنه برشی گسل قابل استناد می‌باشد. کم شدن جابه‌جایی راستایی به سوی جنوب نشان‌دهنده استهلاک و پایانه گسل در حوالی گنبد نمکی جهانی می‌باشد. چند چشمه با آبدهی و کیفیت آب متفاوت در امتداد خط گسلی وجود دارد. که چشمه روستای نارک در شمال روستا با آبدهی چند لیتر در ثانیه و کیفیت بالا مهم‌ترین آن‌ها به‌شمار می‌رود.

۵- گسل چارطاق (پاره پنجم گسل کره بس)

گسل چارطاق، با درازای بیش از ۲۵ کیلومتر، کم و بیش به موازات و در فاصله میانگین ٤ کیلومتری غرب گسل نارک، از جنوب توده نمکی منگرک آغاز، و به راندگی موجود در هسته تاقدیس سرمه می‌رسد. این گسل دارای یک راست پله فشارشی در پایانه جنوب شرقی تاقدیس خارتو بوده که در نتیجه، بالازدگی جهانی را در اثر دگرشکلی شکل پذیر اولیه ایجاد نموده است[1].

شکل ۵- تصویر بالا سمت راست نشاندهنده سطح گسل نارک به همراه عدسی‌های گسلی در تصویر پایین سمت راست، تصویر بالا سمت چپ نشان‌گر آیینه گسل با خطوط خش لغز و استریونت نشان‌گر موقعیت گسل و تحلیل بردار لغزش.

پایانه شمالی گسل احتمالا توسط نمکشار گنبد نمکی منگرک پوشیده است. در جنوب گنبد، سطوح گسل شیب زیادی به سوی شرق دارند و کنگلومراهای کواترنر در دیواره غربی گسل، دارای شیب ۷۰ تا ۹۰ درجه‌اند که با نزدیک شدن به گسل شیب آن‌ها افزایش می‌یابد [7]. آیینه گسل در برخی نقاط رخنمون دارد وخطوط خش‌لغز به خوبی نمایان است. هندسه گسل پرشیب و خطوط خش لغز، بردار لغزش کم شیبی را نشان می‌دهند که ویژگی گسل را راستالغز راست‌بر معرفی می‌نماید (شکل های ۷،۸و۹).



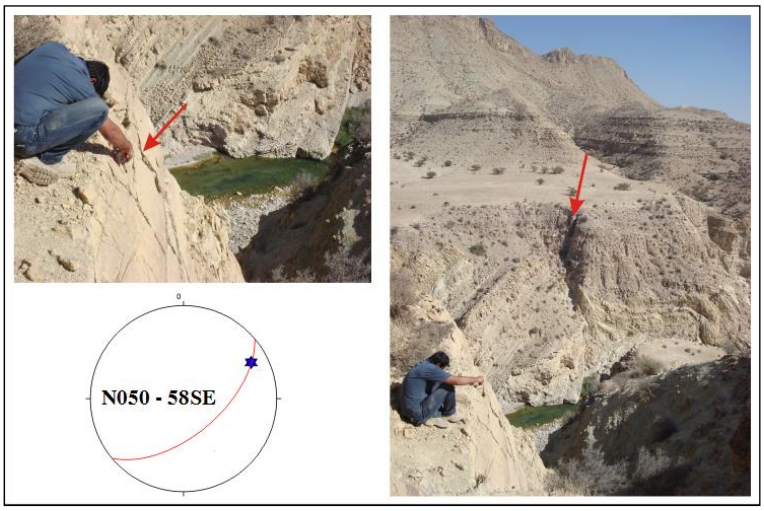
شکل ٦- نمایی از دیواره گسل نارک در نزدیکی پایانه گسل در شمال گنبد نمکی جهانی، استریونت نشانگر موقعیت گسل و تحلیل سازوکار بر اساس خطوط خش‌لغز.

راستای گسل به سوی جنوب توسط نمکشار گسترده گنبد نمکی جهانی پوشیده شده است، ولی پس از آن با یک خمش به سوی شرق پله فشارشی گسل را به وجود آورده است که شامل چند رشته گسل راندگی می‌باشد. این چند رشته بالازدگی سورمه را موجب شده‌اند. همان‌طور که گفته شد، بخشی از این دو پاره گسلی به موازات یکدیگر

قرار دارند. در بخش همپوشان دو گسل راستالغز راست‌بر یک ناحیه فشارشی به وجود آمده است. این بخش نسبت به پهنه‌های پیرامون افزایش ارتفاع یافته است وگسل‌های معکوس این پدیده را همراهی می‌کنند. برگشتگی لایه‌ها، چین‌خوردگی و خردشدگی سنگ‌ها نیز در اثر همین فشارش ناحیه ای و ایجاد گسلش معکوس می‌باشد. تنها گسل شناسایی شده در این بخش گسل دره دوتی است که با عملکرد معکوس موجب قرار گرفتن سازند سروک بر روی سازند گورپی شده است.

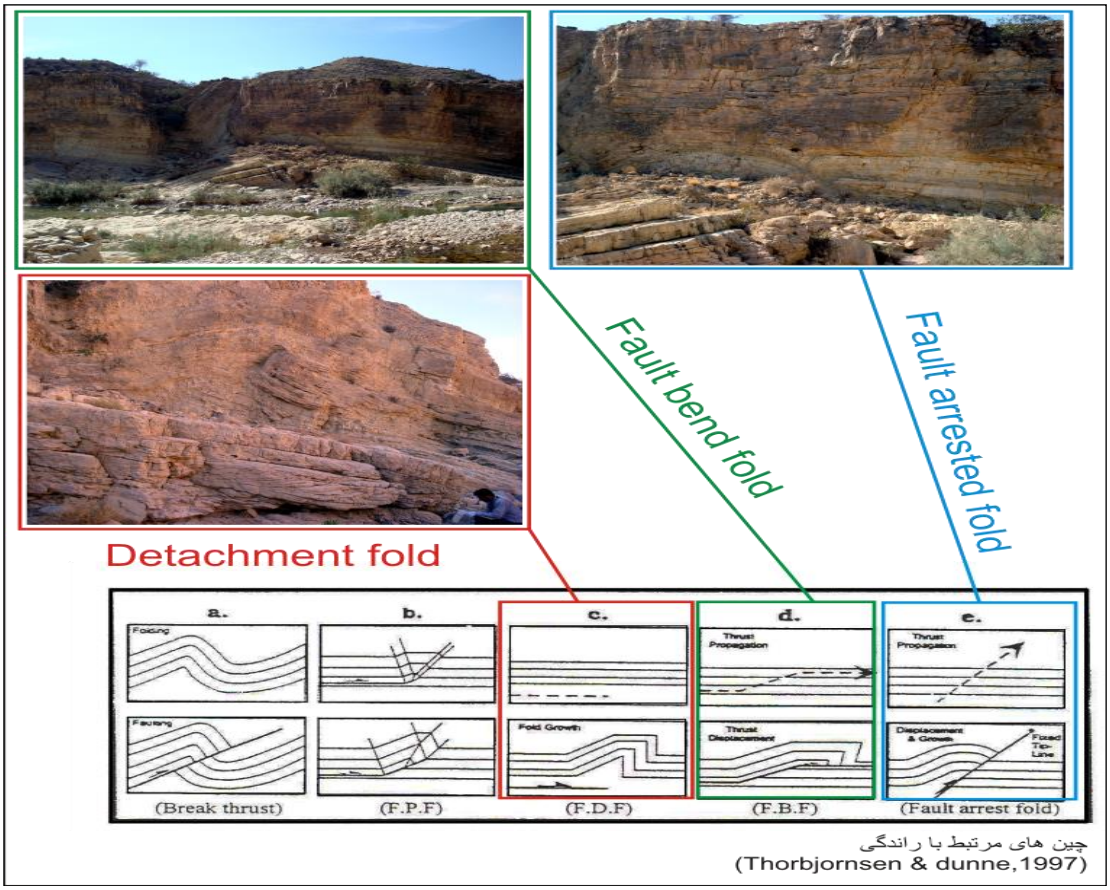
شکل۷–نمایی از دیواره گسل چارطاق که در بخش شمالی آن گنبد نمکی منگرک در نمایی دور دیده می‌شود – نگاه به شمال (الف) ، آیینه گسل و موقعیت گسل چارطاق بر روی استریونت (ب).

شکل ۸– نمایی از گسل چارطاق و آیینه گسل آن که شوره‌های نمک و چشمه‌های آب شور در راستای گسل دیده می شوند – نگاه به غرب. استریونت نیز نشانگر موقعیت گسل می‌باشد.



شکل ۹-: نمایی از یکی از شاخه‌های فرعی گسل چارطاق، آیینه گسل و موقعیت گسل بر روی استریونت و تحلیل سازوکار از روی خش‌های گسلی – نگاه به شمال شرق.

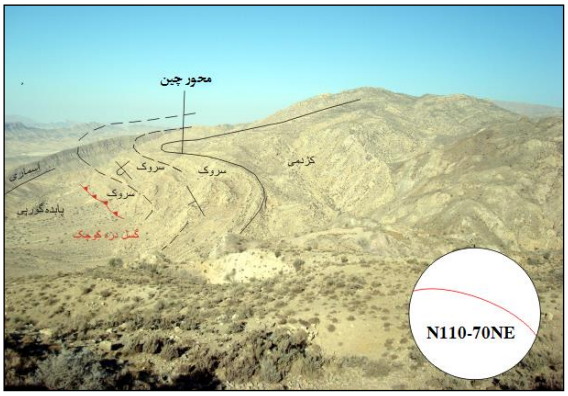
در ناحیه جنوبی، در بخش همپوشان دو گسل، انواع چین-ها در ارتباط با گسل، از جمله چین‌های خمش گسلی (Fault bend fold)، چین‌های گسترش گسلی (Fault propagation fold) و چین‌های جدایشی (Fault detachment fold) در دیواره دره رودخانه کنارسیاه دیده می‌شود (شکل۱۰). تمایل دماغه این چین خوردگی‌ها تقریبا به سوی جنوب است که بیانگر شیب شمالی راندگی به وجود آورنده این چین‌ها می‌باشد.



شکل ۱۰- چین‌های در ارتباط با گسل (Fault related fold) در بخش همپوشان (Overlap) دو گسل چارطاق و نارک در دیواره رودخانه کنارسیاه.

٦- گسل دره کوچک

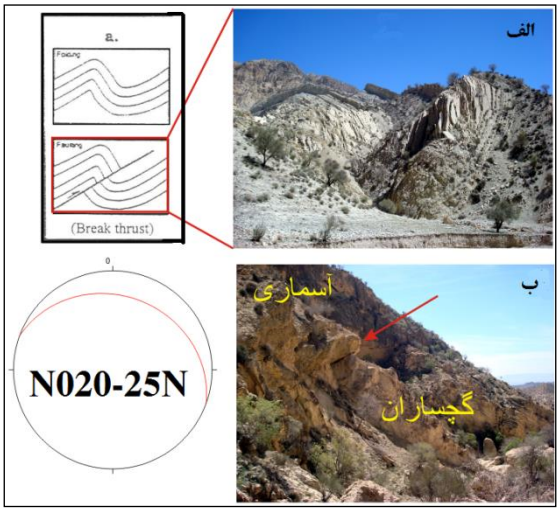
این گسل با درازای ۲ تا ۳ کیلومتری، دارای روند تقریبی شرقی – غربی تا شمال غرب – جنوب شرق می‌باشد. جایگاه این گسل در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ (کوه حیدری) و غرب گنبد نمکی منگرک است. این گسل با روند N70W و شیب ۷۰ درجه به سوی شمال شرق می‌باشد. این گسل موجب رانده شدن سنگ‌های سازند سروک به روی سنگ‌های سازند گورپی شده است. برگشتگی لایه‌های کمر بالای گسل در این بخش مستند شده است و از آنجا که گسل گسترش جانبی ندارد و محدود به نقاطی است که برگشتگی لایه‌ها روی داده است، می‌توان نتیجه گرفت که این گسل در ارتباط با چین‌خوردگی مجدد یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ می‌باشد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- گسل دره کوچک در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ با عملکرد معکوس موجب برگشتگی لایه‌های واقع در کمربالای گسل شده است – نگاه به شمال غرب.

۷- گسل هاشمی

روند این گسل تقریبا غربی – شرقی است. این گسل سازندهای قدیمی‌تر را بر روی سازندهای نو رانده است. چنانچه سازند آسماری را بر روی گچساران و حتی سازند آسماری را بر روی بختیاری رانده است. آیینه گسل نشان‌دهنده شیب عمدتا کمتر از ۳۰ درجه می‌باشد. چین خوردگی‌های در ارتباط با راندگی در کوه هاشمی به خوبی دیده می‌شوند که نتیجه حرکت این گسل می‌باشد (شکل۱۲). احتمالا مجموعه‌ای از راندگی‌ها در این ناحیه وجود دارد که گسل هاشمی بخشی از آن می‌باشد. در مطالعات پیشین نیز به آن اشاره شده است [2] و[24]. جایگاه ساختاری این گسل در هسته تاقدیس سیاخ، بلوک شرقی پایانه جنوبی پاره سوم گسل کره بس و احتمالا بلوک غربی پایانه شمالی پاره چهارم گسل کره بس می‌باشد که این دو گسل را به هم پیوند داده است. به گمان این راندگی‌ها، برگشتگی لایه‌ها، خردشدگی‌ها و ... نشان از جایگاه پله فشارشی پاره‌های گسل کره بس دارد.

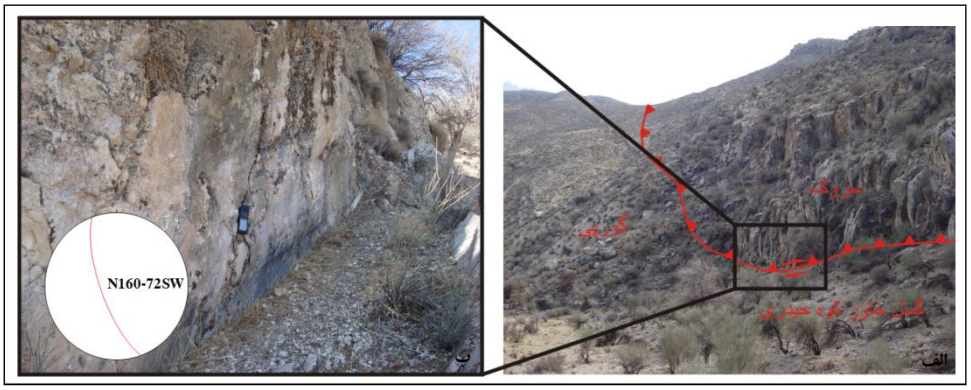


شکل ۱۲- چین خوردگی در ارتباط با گسل هاشمی در تاقدیس سیاخ که گسل در این شکل رخنمون سطحی ندارد، ولی شیوه چین خوردگی در سازند آسماری نشانگر عملکرد این گسل می‌باشد – نگاه به شرق (الف)، آیینه گسل و استریونت موقعیت آن – نگاه به شرق (ب).

۸- گسل شرق کوه حیدری

این گسل دارای روند شمال غرب – جنوب شرق است که راستای شمال غرب آن به محدوده نقشه خور وارد می‌شود، و به صورت افشان به چند شاخه تبدیل می‌گردد. راستای جنوب شرق این گسل به گنبد نمکی منگرک می‌رسد. احتمالا این گسل یکی از شاخه‌های فرعی پاره گسل کره بس است و به همراه چند گسل دیگر از پایانه شمالی این پاره گسل منشعب شده اند و پله فشارشی پایانه شمالی گسل را به وجود آورده اند. سطح گسل آشکارا نمایان است و دیواره گسلی (Fault scarp)، به

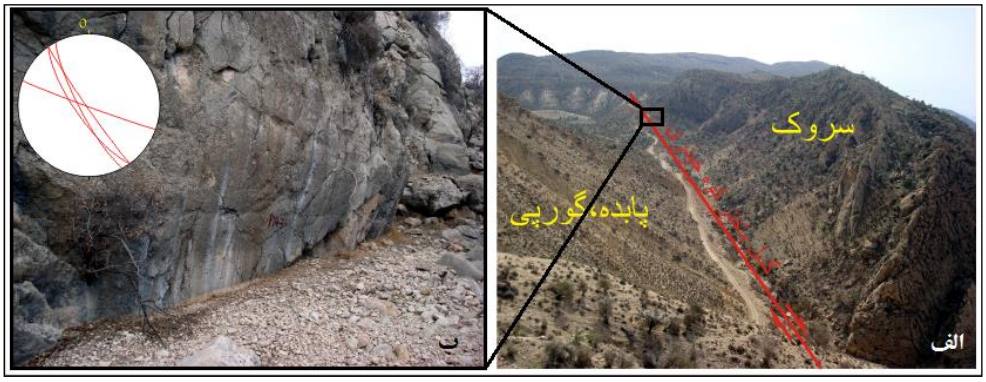
بلندای نزدیک به ۵۰ متر پدید آمده است. این گسل با روند N20W و شیب ۷۲ درجه به سوی جنوب غرب می‌باشد که گسلی مورب‌لغز راست‌بر با مولفه شیب لغز معکوس به‌شمار می‌رود (شکل۱۳). مولفه امتدادی راست-بر آن از روی جابه‌جایی ظاهری ۱ کیلومتری سازند گورپی در شمال غرب نقشه قابل استناد می‌باشد.



شکل ۱۳- گسل امتدادلغز راستبر شرق کوه حیدری با شیب زیاد به سوی شمال شرق – نگاه به جنوب شرق (الف)، دیواره آشکار گسل شرق کوه حیدری که در بسیاری نقاط رخنمون دارد و موقعیت گسل بر روی استریونت(ب).

۹- گسل غرب کوه حیدری

این‌گسل،دارای‌روند شمال‌غرب- جنوب‌شرق می‌باشد. جابه‌جایی راستایی راست‌بر آن در نقشه بسیار آشکار می-باشد، چنان‌چه سازندهای گوناگون با سن‌های متفاوت را در پهلوی یکدیگر نهاده است. آیینه گسل در جاهای بسیاری در راستای گسل دیده می‌شود. اندازه گیری بر روی آن نشان‌گر شیب بسیار زیاد تا ۹۰ درجه می‌باشد (شکل۱٤). نشان‌گرهای بررسی سازوکار گسل، در گسل یافت نشد. با توجه به هندسه وسازوکار، این گسل احتمالا یکی از شاخه‌های پیوسته به پاره چهارم گسل کره بس (گسل نارک) می‌باشد. جایگاه ساختاری این گسل در بلوک غربی پایانه شمالی گسل نارک است که احتمالا در نهایت به راندگی هاشمی می‌پیوندد.



شکل ۱٤- نمای دور از عملکرد راستایی راست‌بر گسل غرب کوه حیدری – نگاه به جنوب شرق (الف)، آیینه گسل واستریونت نشان‌گر موقعیت گسل(ب).

۱۰- گسل راجونه

روند گسل شمال غرب – جنوب شرق می‌باشد. رخنمون آشکار و قابل استنادی از سطح گسل در بخش شرقی یافت نگردید. تنها در بخش‌های غربی محدوده مورد مطالعه رخنمونی از آیینه گسل دیده می‌شود که شیب زیادی دارد. این هندسه نشانگر حالت اصلی گسل نیست و هندسه

گسل در ژرفا احتمالا شیب بسیار کمتری دارد. گواه این مطلب چین‌خوردگی راجونه است که راستای این گسل را دنبال می‌کند و از انواع چین‌های در ارتباط با راندگی می‌باشد. به گمان، این گسل از سطوح جدایش پایینی (Detachment)، جدا شده و به سطح رسیده است.

۱۱- تاقدیس سیاخ (تاقدیس آغار)

تنها بخش کوچکی از یال شمال شرق این تاقدیس در محدوده مورد مطالعه قرار دارد. روند محور این تاقدیس مانند روند چیره ساختارهای زاگرس شمال غرب – جنوب شرق می‌باشد. شیب لایه‌بندی یال شمال شرقی در محدوده مورد مطالعه به طور متوسط حدودا ٤٠ درجه می‌باشد، ولی در بخش لولای تاقدیس لایه‌ها کم شیب تا تخت شده فرم چین جعبه‌ای پدید آورده است. یال جنوب غرب گسل شیب متوسط بیشتری نسبت به یال شمال شرق دارد و لایه‌ها در برخی نقاط قائم تا برگشته‌اند. بنابراین ساختار تاقدیس در ناحیه مورد مطالعه میل به سوی جنوب غرب دارد که مطابق با الگوی کلی چین‌خوردگی در ناحیه زاگرس است. گسل کره بس محور تاقدیس را به میزان ٦ کیلومتر جابه‌جا نموده است و موجب رخنمون گنبد نمکی منگرک در بخش محوری تاقدیس شده است. به غیر از گسل کره بس، گسل دیگری با روند شمال شرق – جنوب غرب به‌صورت ضربدری، تاقدیس را بریده است و به همراه گسل کره بس فرم گسل مزدوج (Conjugate Fault) را پدید آورده است. در ادامه روند جنوب شرقی، تاقدیس به نام آغار خوانده می‌شود و چاه‌های گازی ۱ تا ۳ آغار در این تاقدیس در حال بهره برداری است که در محدوده مورد مطالعه قرار ندارند.

۱۲- ناودیس نارک

این ناودیس با روند چیره شمال غرب – جنوب شرق در میانه دو تاقدیس سیاخ در شمال شرق و تاقدیس خارتو در جنوب غرب قرار دارد (شکل۱۵). از لحاظ ساختاری نامتقارن است چنان‌چه لایه‌های شمال شرق آن پرشیب تا برگشته ولی لایه‌های یال جنوب غرب بسیار کم شیب است. سطح محوری قائم و با توجه به موازی بودن یال‌ها و امتداد نسبتا طولانی ساختارها محور بدون میل می‌باشد. محور ناودیس توسط گسل نارک به میزان ۱/۵ تا ۲ کیلومتر جابه‌جا شده است.

۱۳- ناودیس معلق ده بین

در بخش شمال شرق تاقدیس سیاخ، بازمانده کوچکی از ناودیس بزرگ مقیاسی دیده می‌شود که به نام ناودیس ده بین معرفی می‌گردد. محور ناودیس به موازات محور تاقدیس سیاخ و سطح محوری قائم است. هسته ناودیس از سنگ‌های آهکی سازند آسماری تشکیل شده است. فرسایش، یال‌های ناودیس را از میان برده است و فرم ناودیس معلق را پدید آورده است (شکل١٦).

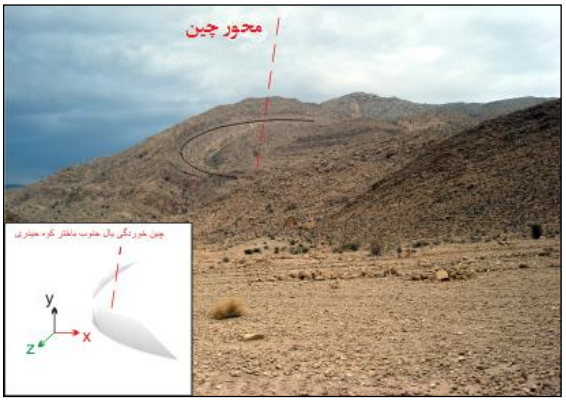
شکل۱۵- نمایی از ناودیس نارک با سطح محوری قائم که محور آن به موازات محور تاقدیس سیاخ و در جنوب غرب آن قرار دارد – نگاه به شرق.

شکل ١٦- ناودیس معلق ده بین به موازات تاقدیس سیاخ و در شمال شرق آن که تنها بخشی از هسته ناودیس باقی مانده است – نگاه به جنوب شرق.

١٤- چین خوردگی یال جنوب غربی کوه حیدری

جایگاه این چین بزرگ مقیاس در بلوک غربی گسل نارک، در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ (کوه حیدری) و در

کناره غربی گنبد نمکی منگرک می‌باشد. محور میل دار و میل محور با شیب زیاد به سوی شمال غرب است. سطح محوری شیبدار و به سوی شمال غرب شیب دارد. موجب چین خوردن بخشی از یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ شده است که یک چین‌خوردگی دوباره به شمار می‌رود (شکل۱۷). هم‌چنین موجب رخنمون یافتن سازندهای داریان و کژدمی در هسته چین شده است. گسل دره کوچک که شرح آن در پی می‌آید، در ارتباط با این چین-خوردگی پدید آمده است. نحوه پدید آمدن این چین در اثر اعمال تنش فشارشی به موازات روند لایه‌های یال جنوب غرب تاقدیس سیاخ یعنی شمال غرب – جنوب شرق است، که تقریبا بر تنش فشارشی اصلی که بر ساختارهای زاگرس وارد می‌شود عمود است. از آن‌جا که این چین خوردگی در پایانه گسل نارک (پاره چهارم گسل کره بس)، قرار دارد، و این گسل امتدادلغز احتمالا با یک شاخه راندگی به نام گسل هاشمی به پاره سوم گسل کره بس وصل می‌شود، و جایگاه چین درجنوب راندگی هاشمی قرار گرفته می‌توان پدید آمدن آن را احتمالا به پایانه فشارشی گسل نارک نسبت داد، بنابراین هندسه این چین، می تواند تحت تاثیر تنش فشارشی ناشی از پایانه این گسل باشد.



شکل ۱۷– چین‌خوردگی مجدد یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ که از انواع چین‌های با محور میل دار و سطح محوری میل‌دار به شمار می‌رود – نگاه به شمال غرب.

۱۵– چین خوردگی راجونه

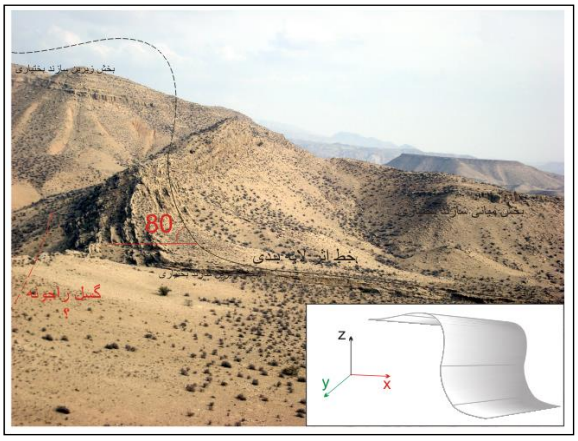
روند چین خوردگی به موازات گسل راجونه شمال غرب – جنوب شرقی می‌باشد که نشان‌دهنده ارتباط آن با گسلش است. پس از چین خوردگی زاگرس از میوسن به بعد، بخش ۱ سازند سازند بختیاری به صورت دگرشیب بر روی بخش‌های چین خورده در این ناحیه نهشته شده است. چین خوردگی در یال جنوب غرب ناودیس راجونه روی داده است و موجب چین خوردن بخش ۱ سازند بختیاری شده است، لایه‌های کنگلومرایی بختیاری در برخی نقاط برگشته شده‌اند ولی بخش‌های رویی سازند بختیاری از این چین خوردگی اثر نپذیرفته است (شکل های ۱۸و۱۹). گسل راجونه پس از این مرحله پدید آمده است و احتمالا موجب برخاستگی در بلوک شمالی گسل شده و بلوک جنوبی به صورت حوضه‌ای برای رسوبگذاری بخش‌های ۲ و ۳ سازند بختیاری در آمده است. گواه این گفتار، نبود بخش‌های ۲و۳ سازند بختیاری در کمربالای گسل راجونه و ستبرای زیاد این دو بخش در کمرپایین گسل می‌باشد. هم‌چنین در کمرپایین گسل، رسوبات این دو بخش با نزدیک شدن به گسل نازک‌تر می‌شوند. تنها بخش ۱ از سازند بختیاری در چین خوردگی شرکت نموده‌اند و دو بخش دیگر فقط در نزدیکی گسل کمی کج شده‌اند و عمدتا به صورت افقی در این ناحیه رخنمون دارند (شکل ۱۸).

شکل۱۸–چین خوردگی در رابطه با عملکرد گسل راجونه و توسعه بخش‌های رویین سازند بختیاری در جنوب گسل و نبود

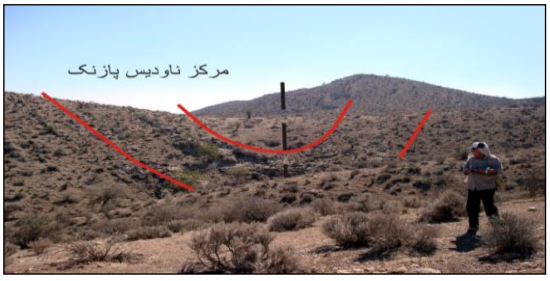
این بخش‌ها در بخش شمالی- نگاه به غرب(الف). رخنمونی از سطح گسل و استریونیت که نشان‌دهنده موقعیت آن می‌باشد- نگاه به شرق (ب).

۱۶- ناودیس پازنک

روند چیره محور این ناودیس هم‌چون دیگر ساختارهای این ناحیه شمال غرب – جنوب شرق است، که در جنوب غرب و هم‌راستا با تاقدیس سیاخ می‌باشد (شکل۲۰). جوان‌ترین سنگ‌های در هسته ناودیس مربوط به سازند میشان می‌باشد. محور این ناودیس در سوی جنوب شرق توسط دو گسل چارطاق و نارک بریده شده است و به ۳ تکه تبدیل شده است، که در بخش جنوب شرق به نام ناودیس نارک نامیده شده است. با توجه به یکسانی نسبی لایه‌های دو یال از لحاظ ضخامت و همچنین هم‌راستا بودن و گسترش یال‌ها در درازای زیاد، سطح محوری قائم و محور بدون میل می‌باشد. گسل راجونه موجب چین خوردگی در یال جنوب غرب ناودیس شده است.



شکل ۱۹- چین در ارتباط با گسل راجونه که در کمربالای گسل ایجاد شده است و موقعیت فضایی آن در گوشه تصویر نشان داده شده است – نگاه به جنوب شرق.



شکل۲۰- نمایی از مرکز ناودیس پازنک که با سطح محوری قائم بموازات تاقدیس سیاخ قرار دارد – نگاه به جنوب شرق.

۱۷- ناودیس راجونه

این ناودیس در حقیقت یک چین خوردگی در سازند بختیاری است (شکل ۲۱) و از لحاظ زمانی ارتباطی به آغاز چین‌خوردگی اصلی زاگرس ندارد. این ناودیس نیز در اثر فعالیت گسل راجونه و در بلوک شمالی آن بوجود آمده است. از سنگ‌های زیرین رخنمونی دیده نشد ولی می‌توان انگاشت که سازند بختیاری که با دگرشیبی بر روی سنگ‌های زیرین نشسته است، به همراه هم چین خورده‌اند. روند محور ناودیس از روند گسل پیروی می‌کند و گسترش جانبی ناودیس چندان آشکار نیست.

شکل۲۱- نمایی از ناودیس راجونه که به همراه تاقدیس پهلویی آن در اثر عملکرد گسل راجونه پدید آمده‌اند – نگاه به جنوب شرق.

سایر شواهد فعالیت های زمین ساختی منطقه

الف: زمین‌لغزه یال جنوب غرب کوه حیدری

این زمین‌لغزه کوچک در بخش جنوب غربی گنبد نمکی منگرک و یال جنوب غرب تاقدیس سیاخ روی داده است (شکل۲۲) و با توجه به وسعت بسیار کوچک آن (کمتر از ۱ کیلومتر مربع)، اهمیت چندانی در زمین‌ساخت ناحیه‌ای ندارد. پیدایش آن احتمالا مرتبط با گسل‌های ثقلی در لایه‌های قائم تا برگشته چین‌خوردگی جنوب غرب کوه حیدری است.

ب: زمین‌لغزه دشت میدونک

این زمین‌لغزه در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ رخ داده است و وسعتی نزدیک به ٤٠ کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. جایگاه آن دقیقا در بلوک شرقی گسل نارک است. عامل ایجاد آن به گمان ناشی از موقعیت کششی بوجود آمده در اثر حرکت گسل نارک می‌باشد (شکل ۲۳).

ج: بالاآمدگی گنبد های نمکی

در رابطه به فعالیت گنبد نمکی منگرک، پیل‌های آهکی دولومیتی، دولومیت‌های بیتومینه، قطعات ماسه‌سنگی و غیره متعلق به سازند نمکی هرمز که به همراه گنبد به سطح رسیده‌اند، در بخش ۳ سازند بختیاری در جنوب غرب گنبد وجود دارند و تراکم این پیل‌ها به سوی گنبد فزونی می‌یابد. این امر نشانگر آن است که اوج فعالیت گنبد در آن زمان بوده است که موجب به سطح رسیدن گنبد شده است وپیش از آن احتمالا به صورت گنبدی مدفون بوده است. فعالیت کنونی گنبد نیز از روی دیواره‌های نمکی و بخش‌های مرتفع در ناحیه تنوره گنبد مشهود است. اما ظاهراً نسبت فوران نمک تکافوی نمکشار آن را نمی‌کند و باعث نیمرخ سهمی گون آن شده است. از دیگر رخدادهای نوزمینساختی می‌توان به زمینلغزه ناشی از چین خوردگی در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ اشاره نمود که در بخش پیشین توضیح داده شد.

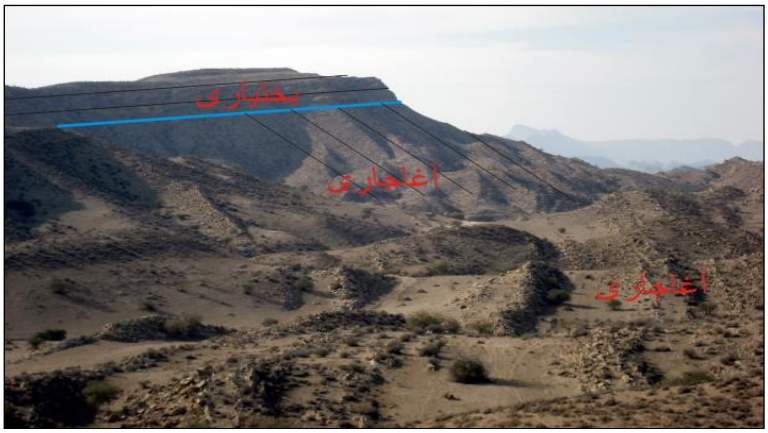
شکل ۲۲- زمین‌لغزه یال جنوب غرب کوه حیدری بعنوان یک پدیده نوزمین‌ساختی در رابطه با چین خوردگی مجدد در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ – نگاه به غرب.

د: پویایی زمین‌ساختی

بطور کلی این ناحیه از لحاظ زمینساختی بسیار پویاست، حتی خش‌های بالایی سازند بختیاری دچار چین‌خوردگی و بهم ریختگی شده‌اند. گسل‌های این ناحیه نیز فعالیت‌های جدیدی ا خود نشان داده‌اند که بایستی بعنوان چشمه‌های لرزه‌ای بالقوه در مطالعات لحاظ گردند. گسل هاشمی بعنوان بخشی از گسل کره‌بس موجب رانده شدن سازند آسماری برروی کنگلومراهای بختیاری شده است و همین کنگلومراها در نزدیکی و در اثر فعالیت این گسل بصورت ناپیوستگی زاویه دار با رسوبات جدیدتر پوشیده شده‌اند، که همگی بیانگر پویایی شدید دره هاشمی از لحاظ زمینساختی و در نتیجه جنبایی گسل کره بس می‌باشد. گسل راجونه نیز با فعالیت خود باعث بوجود آمدن حوضه مناسب رسوبگذاری برای بخش‌های بالایی سازند آسماری شده است و همچنین چین خوردگی راجونه را در سازند بختیاری در مجاورت گسل بوجود آورده است. از میوسن به بعد این ناحیه دچار جنبش‌های مداوم کوهزایی شده است، چنانچه پس از چین خوردگی زاگرس این چین‌ها کماکان در حال رشدند و به ارتفاع زاگرس افزوده می‌گردد و از طول موج چین‌ها کاسته می‌شود. گواه این ادعا ناپیوستگی زاویه دار میان سازندهای گوناگون در این ناحیه است. ناپیوستگی زاویه دار میان سازند میشان و آغاجاری و سازند آغاجاری و بختیاری و چین خوردگی بختیاری از آن جمله‌اند.

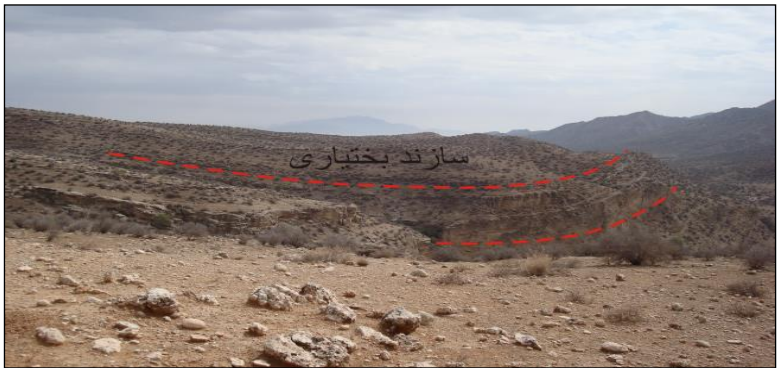
شکل ۲۳- زمین‌لغزه دشت میدونک در یال جنوب غربی تاقدیس سیاخ و در شرق گسل نارک – نگاه به جنوب شرق

شکل ۲٤- ناپیوستگی زاویه دار میان سازند میشان و آغاجاری نشاندهنده تاثیر جنبش‌های زمین‌ساختی مربوط به فاز پاسادنین.



شکل ۲۵- ناپیوستگی زاویه دار میان سازند آغاجاری و بختیاری نشانگر جنبش‌های زمینساختی مربوط به فاز کوهزایی پاسادنین – نگاه به شمال غرب.

شکل ۲۶- سمت راست نشاندهنده ناپیوستگی زاویه دار میان کنگلومرای بختیاری و رسوبات آواری جدیدتر مربوط به کواترنر در دره هاشمی نشانگر عملکرد جدید گسل هاشمی شکل سمت چپ رانده شدن سازند آسماری بر روی کنگلومرای بختیاری نشانگر پویایی گسل هاشمی – نگاه به شرق.



شکل ۲۷- خارج شدن لایه‌های سازند بختیاری از حالت افقی در اثر عملکرد فاز خشکی زایی معادل پاسادنین در این ناحیه.

ه: جنبش‌های کواترنری

چین خوردگی و کج شدگی در لایه‌های نسبتا ضخیم سازند بختیاری کواترنر، در بخش‌های زیادی از محدوده مورد مطالعه دیده می‌شود، که در بخش‌های غربی نمود گسترده‌تری دارد. این پدیده به خوبی جنبش‌های زمینساختی کواترنر در این ناحیه را تایید می‌نماید (شکل ۲۸). در دیواره گسل چارطاق نیز، کنگلومراهای کواترنر دارای شیب زیاد می‌باشند. این گسل بصورت راستالغز،

آبراهه‌ها و دیگرعوارض نو را نیز جابجا نموده است. میزان این جابجایی‌ها از ۲/۵ – ۳ متر تا ۱۰ – ۲۰ متر متفاوت است و به ٤٥ متر نیز می‌رسد[8].

عملکرد گسل چارطاق موجب دگریختی در سازند کنگلومرایی بختیاری شده است. کنگلومرای بختیاری در بلوک غربی گسل، دارای شیب زیاد گاهی قائم و حتی برگشته می‌شود (شکل ۲۹).

شکل ۲۸–چین خوردگی و کج شدگی سازند بختیاری در نواحی حاشیه غربی منطقه مورد مطالعه نشاندهنده زمین‌ساخت جدید.

شکل ۲۹–نمایی از گسل چارطاق که موجب کج شدگی واحد کواترنر بختیاری شده است – نگاه به شمال (الف). لایه‌های کنگلومرایی بختیاری در کناره گسل چارطاق کاملا به حالت قائم درآمده‌اند، فلش چشمه واقع بر خط گسله را نشان می‌دهد – نگاه به جنوب (ب).

احتمالا وجود زمین‌لغزه یال جنوب غرب تاقدیس خارتو نیز که در بلوک غربی این گسل قرار دارد و در قرینه پله فشارشی آن است می‌تواند ناشی از کشش ایجاد شده توسط این گسل باشد. این زمین‌لغزه که از رویدادهای جدید به شمار می‌رود نشاندهنده فعالیت اخیر گسل می-باشد. در مورد گسل نارک نیز ایجاد زمین‌لغزه دشت

میدونک در ارتباط با حرکت این گسل است، که مربوط به فعالیت اخیر گسل است. در رابطه به فعالیت گنبد نمکی منگرک، پبل‌های آهکی دولومیتی، دولومیت‌های بیتومینه، قطعات ماسه‌سنگی و ... متعلق به سازند نمکی هرمز که به همراه گنبد به سطح رسیده‌اند، در بخش ۳ سازند بختیاری در جنوب غرب گنبد وجود دارند و تراکم این پبل‌ها به سوی گنبد فزونی می‌یابد. این امر نشانگر آن است که اوج فعالیت گنبد در آن زمان بوده است که موجب به سطح رسیده گنبد شده است وپیش از آن احتمالا به صورت گنبدی مدفون بوده است. فعالیت کنونی گنبد نیز از روی دیواره‌های نمکی و بخش‌های مرتفع در ناحیه تنوره گنبد مشهود است اما ظاهرا نسبت فوران نمک تکافوی نمکشار آن را نمی‌کند و باعث نیمرخ سهمی گون آن شده است. در مورد گنبد جهانی، دیواره-های نمکی، تنوره برجسته و نمکشار پهناور نشانگر فعالیت کنونی آن است. در بخش شمال غرب این گنبد، رسوبات ماسه سنگی بخش ۲ سازند بختیاری با نزدیک شدن به گنبد به کنگلومرا تبدیل می‌شود و کل سازند بختیاری نیز نازک می‌گردد، که نشانگر بالا آمدن و یا رخنمون گنبد در آن زمان است.

بحثی پیرامون ساختارهای منطقه مورد مطالعه

بر اساس زمانی، دیاپیرهای نمکی زاگرس به سه دسته پیش، همزمان و پس از دگرشکلی زاگرس رده بندی می-شوند. گنبدهای شرق فارس که پیش از چین‌خوردگی فعال بوده‌اند، به صورت جزیره‌هایی در دریای پالئوژن تا نئوژن رخنمون داشته‌اند، یا اینکه گنبدهای مدفونی بوده‌اند که دست کم از پرمین آغاز شده‌اند [15].

در هنگام کافت اقیانوس نئوتتیس در پرمین، نمک هرمز دچار روانگرایی گردید [9] و در راستای شمال غرب – جنوب شرقی دیاپیرها را بازفعال نمود [22] و آخرین بازمانده اقیانوس نئوتتیس در امتداد زمین درز زاگرس، بسته شد. این گنبدها با فعالیت های زمین ساختی بعدی بازفعال شده‌اند. در سرآغاز چین‌خوردگی زاگرس در ائوسن، کمربند چین‌خورده ساده زاگرس از سوی راندگی اصلی زاگرس (Main zagros thrust)، آغاز به گسترش نمود و حوضه پیشکران (Foreland basin) خود را به سوی جنوب غرب گسترش داد و حوضه بین النهرین و خلیج فارس را پدید آورد [13]. بر این پایه شماری از گنبدهای نمکی به وسیله فشار سربار بالایی رسوب‌ها و همچنین فشار از سوی جبهه دگرشکلی زاگرس از سنگ‌های پوشش خود بیرون زدند و موجب رخنمون جزیره‌های گنبد نمکی در خلیج فارس یا کوه-های نمکی در خشکی شدند. مهاجرت پیوسته دگرشکلی پیشانی زاگرس به سوی جنوب، راندگی‌های و تاقدیس-های پی در پی را به وجود آورده است و موجب بازفعالی گنبدهای همزمان با دگرشکلی زاگرس می‌گردد. این گنبدها به سوی جنوب از سن آن‌ها کاهش می‌یابد. ردیف رخنمون آن‌ها هم‌روند با ساختارهای قدیمی‌تر از زاگرس با روند شمالی – جنوبی است که نسبت به چین‌های زاگرس اریب می‌باشند [23]. تاقدیس‌های زاگرس در ناحیه فارس، در جاهایی که ستبرای نمک در سری چینه-ای بیشتر است، به صورت گزینشی رشد بیشتری داشته-اند. احتمالا رخنمون یافتن سنگ‌های مخزن پتانسیل دار در نتیجه بالازدگی عمودی، مسئول نبود انباشته‌های هیدروکربنی در تاقدیس‌های مستعد در ناحیه فارس می-باشد.

روند چیره محور چین‌خوردگی این ناحیه (مانند تاقدیس سیاخ)، همچون روند چیره محورچین‌خوردگی زاگرس شمال غرب – جنوب شرقی می‌باشد، که توسط گسل‌های اریب شمالی – جنوبی (مانند گسل کره بس)، بریده شده است. روند گسیختگی شمالی – جنوبی در گسل کره بس، پی‌سنگی به شمار می‌رود و احتمالا کنترل خروج نمک پیش از دگرشکلی زاگرس نیز در ارتباط با همین گسل بوده است. گسل کره بس یا سامانه گسلی منگرک با روند شمالی- جنوبی، هم راستا با گسل کازرون و در ٦٥ کیلومتری شرق آن قرار دارد. این سامانه گسلی به ٦ پاره

جداگانه تقسیم گردیده است[2]، و ۵ گنبد نمکی بزرگ در راستای آن رخنمون دارد.

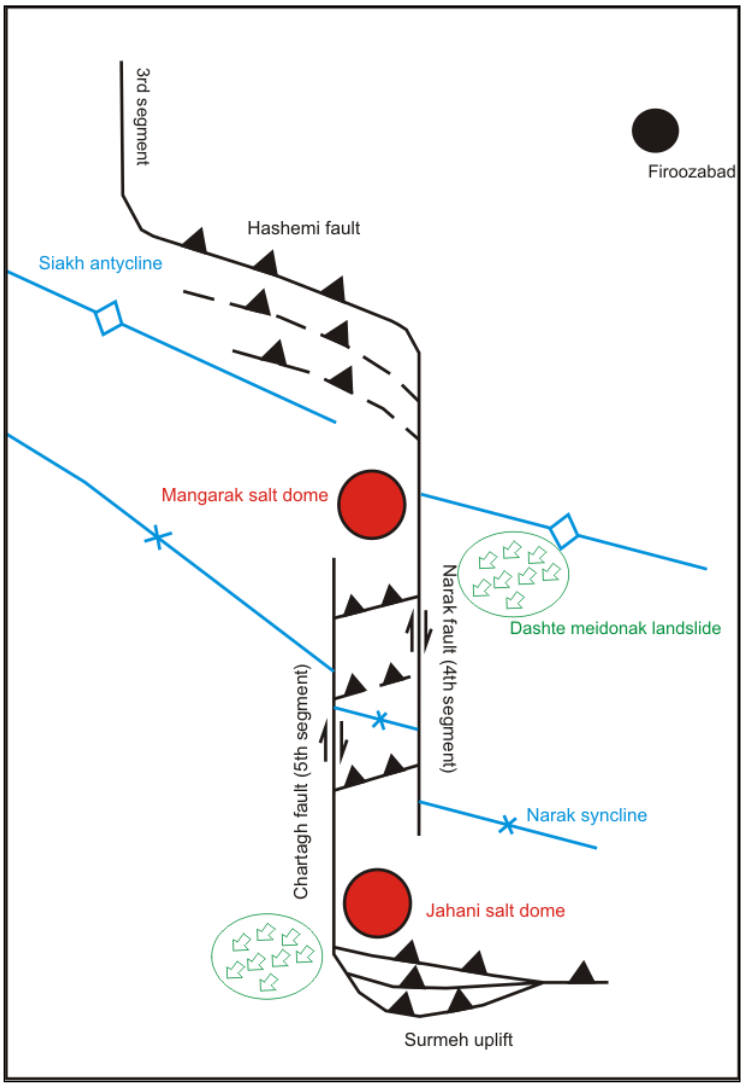
بخشی از دو پاره چهارم و پنجم این گسل در ناحیه مورد مطالعه گسترش دارند. پاره‌های گسل کره بس به صورت راست پله نسبت به هم قرار گرفته‌اند و در برخی نقاط با یکدیگر همپوشان (Overlap) یا ناهمپوشان (Under lap) می‌باشند. این پاره‌ها گاهی با گسل‌های راندگی عرضی بهم پیوستگی دارند. پاره چهارم گسل کره بس (گسل نارک)، در پایانه شمالی خود، به چند شاخه تبدیل شده است و احتمالا با یک گسل راندگی به پاره سوم می‌پیوندد، ولی در پایانه جنوبی به سوی گنبد نمکی جهانی مستهلک می‌شود. پاره پنجم (گسل چارطاق)، نیز از حوالی جنوبی گنبد نمکی منگرک آغاز شده و به چند رشته راندگی در کوه سورمه می‌پیوندد که پله فشارشی این گسل بشمار می‌رود. دو پاره گسل نارک و چارطاق با هم در یک راستا می‌باشند و یک بخش همپوشان فشارشی در میانه پدید آورده‌اند. این پهنه با برخاستگی ارتفاعی، گسلش معکوس، برگشتگی لایه‌ها و خردشدگی بیانگر این فشارش است. در شمال و جنوب ناحیه مورد مطالعه ، دو پهنه فشارش و کشش به صورت قرینه به وجود آمده است. در شمال و در ناحیه کششی، موجب زمین‌لغزه دشت میدونک در شرق گسل نارک، و در ناحیه فشارشی موجب گسلش و چین خوردگی در غرب این گسل شده است. در جنوب و در ناحیه کششی موجب زمین‌لغزه در یال تاقدیس خارتو در غرب گسل چارتاق و در ناحیه فشارشی موجب راندگی‌ها و برخاستگی کوه سورمه در شرق این گسل گردیده است. دو گنبد نمکی جهانی و منگرک در کناره این دو گسل رخنمون سطحی دارند که زایش آن‌ها به گونه آشکاری دررابطه با حرکت این گسل‌ها می‌باشد.

برخی نفوذ نمک را به ایجاد فضاهای خالی یا حوضه‌های کششی (pull apart basin)، ناشی از حرکت بلوک‌های پی‌سنگی گسلی در سامانه گسلی کره بس نسبت می‌دهند[13] و [15]. برخی دیگر معتقدند که رخنمون یافتن نمک در درازای این سامانه گسلی دارای سازوکار یکسانی نیست[2].

گنبد نمکی منگرک در محل محور تاقدیس سیاخ و در کناره گسل کره بس رخنمون سطحی دارد. در کناره شمال غرب گنبد کاهش چشمگیری در ضخامت رسوبات دیده می‌شود. این نازک شدگی به سوی گنبد نمود بیشتری می‌یابد که نشان از ارتباط آن با گنبدزایی است. کاهش ضخامت حداقل برای سازندهای پس از آسماری (الیگومیوسن)، مورد استناد می‌باشد. داده‌های لرزه‌ای از زاگرس داخلی نشان می‌دهد که چین‌خوردگی برخی از تاقدیس‌ها در زمان میوسن آغاز شده است[21] . برای تعیین سن چین‌خوردگی، محققان بر روی قسمت بالایی سازند آغاجاری کار کرده‌اند، و به طور کلی به این نتیجه رسیده‌اند که شروع چین‌خوردگی از ۷.۲ تا ۸.۱ میلیون سال یعنی از میوسن پسین بوده است. با توجه به این مسئله، گنبد بطور مسلم پیش از دگرشکلی حوضه زاگرس وجود داشته است و احتمالا حداقل در دریای پالئوژن پسین و نئوژن بصورت جزیره رخنمون داشته است (مانند جزایر گنبد نمکی امروزی خلیج فارس). از سوی دیگر محل تنوره گنبد در بلوک غربی گسل کره بس واقع است و نازک شدگی سازندهای کناره گنبد نیز ظاهراً تنها در این بخش وجود دارد، که نشاندهنده ارتباط زایش این گنبد با گسل می‌باشد. همانطور که در بخش‌های پیشین ذکر شد، روند گسیختگی شمالی – جنوبی در گسل کره بس، پی‌سنگی به شمار می‌رود و احتمالاً کنترل خروج نمک پیش از دگرشکلی زاگرس نیز در ارتباط با همین گسل بوده است.

همچنین چکاد کوه جهانی درست در موقعیت پله فشارشی قطعه پنجم سامانه گسلی کره بس می‌باشد[3] که نشان‌دهنده فوران نمک تحت فشار و بالا زدگی، در ارتباط با حرکت گسل کره بس می‌باشد. وجود تنوره برجسته، دیواره‌های نمکی و نمکشار گسترده نشان از فعالیت گنبد و در نتیجه فعالیت گسل دارد.

مدل شماتیک نحوه ارتباط ساختارها را در ناحیه مورد مطالعه و بخش‌های پیرامونی نشان می‌دهد (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- مدل ساختاری منطقه مورد مطالعه.

نتیجه گیری

۱- گنبدهای نمکی جهانی و منگرک پیش از دگرشکلی زاگرس و در ارتباط با راستای گسل کره‌بس وجود داشته‌اند.

۲- احتمالاً هنگامی رسوبگذاری در حوضه زاگرس در جریان بوده ، گنبدهای فوق الذکر به صورت جزیره رخنمون داشته‌اند.

۳- پس از دگرشکلی زاگرس، فشار منتشر شده از پهنه برخورد (Collision zone) در سمت شمال شرق و حرکت موجی آن به سوی جنوب غرب، موجب فشار بیشتر به افق‌های نمکی و کمک به فوران آن‌ها شده است.

٤- فعالیت کنونی گنبد جهانی و باز ایستادن گنبد منگرک از فعالیت، احتمالا نشانگر حرکت جبهه دگرشکلی به سوی جنوب غرب می‌باشد.

۵- از آنجا که در زاگرس فارس رخنمون نمک در جایگاه-های متفاوت ساختاری از جمله محور چین‌ها، یال چین‌ها، کناره گسل‌های اریب و ... دیده می‌شود، در زمین ساخت موثر بر گنبدهای نمکی، احتمالا ترکیبی از عوامل ساختاری گوناگون در برونزد نمک موثر بوده اند. چنانچه در مورد گنبد نمکی منگرک، که در محل محور تاقدیس سیاخ و کناره گسل کره بس رخنمون دارد، دو پدیده نامبرده در

رخنمون یافتن آن موثرند و در رخنمون یافتن گنبد جهانی نیز پایانه فشارشی گسل نارک نقش اصلی را ایفا می‌کند.

سپاسگزاری

این مقاله از یافته‌های طرح‌های پژوهشی مصوب در دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس استخراج گشته است. نویسندگان از همکاری و حمایت بی دریغ ریاست واحد دکتر مرتضی سام دلیری و کلیه همکاران معاونت پژوهشی کمال تشکر را دارد.

منابع

-**آرین م.** ، **قرشی م.**، **پور کرمانی م.**، **احمدنیا ع.**، (۱۳۸۱)، بالازدگی فشاری جهانی، چکیده مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ص۲۷٤و۲۷۵.

-**آرین م.** ،**قرشی م.** ،**پورکرمانی م.** ،**احمدنیا ع.**، (۱۳۸٤)،تاثیر ساختاری سامانه‌های گسلی تراگذر کره‌بس در کمربند چین خورده و رانده زاگرس، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور- فصلنامه علوم زمین ، سال ۱۵ شماره۵۸ ،ص۱۲٦-۱۳۳.

-**آرین م.** ، **ملکی ز.** (۱۳۸۸)، نئوتکتونیک و نو زمین ساخت، تهران، انتشارات مزینانی، ۱۵۰ ص.

اطلس راههای ایران، مقیاس ۱۰۰۰۰۰۰ :۱ ، (۱۳۹۱)، انتشارات گیتا شناسی، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۳۳۰ صفحه.

-**صداقت، م.، دباعیات نژاد، ع.، (۱۹۹٦)**، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ فراشبند، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور .

- Llewellyn P. G., 1956. GeologyMap Of Khurmoj, Scale 1:250,000, Oil Service Company of IRAN. Exploration Division

- Bachmanov AA, Li X, Reed DR, Ohmen JD, Li S, Chen Z, Tordoff MG, de Jong PJ, Wu C, West DB, Chatterjee A, Ross DA, Beauchamp GK. 2001. Positional cloning of the mouse saccharin preference (Sac) locus. Chem. Senses;26(b):925–933.

- Bachmanov AA, Abiola, O., Angel, JM., Avner, P., 2003. The nature and identification of quantitative trait loci : a community's view. Nature Reviews Geneties, 4(11), 911-916

- Bahroodi, A. & Koyi, H.A., 2003, Effect of spatial distribution of Hormuz salt on deformation style in the Zagros fold and thrust belt: an analogue modelling approach, J. Geol. Soc. London, 160, 719-733.

- Berberian, M., 1995. Master blind thrust faults hidden under the Zagros folds: active basement tectonics and surface tectonics surface morphotectonics, Tectonophysics, 241, 193–224.

- Berberian, M. & King, G.C.P., 1981. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran, Can. J. Earth Sci, 18(2), 210–265.

- Bordenave, M.L. , 2002. The Middle Cretaceous to Early Miocene Petroleum System in the Zagros Domain of Iran and its Prospect Evaluation, AAPG Annual Meeting, Houston, Texas, p1-9.

- Hessami,K., Koyi, H., Tabasi, C. J., Tabasi, H., and Shabanian, E. 2001. Progressive unconformities within an evolving foreland fold-thrust belt, Zagros Mountains, Journal of Geological Society, London. 158, 969-981.

- Jahani Asl, A. and Slack , R. S., 2007, The phosphorylation state of Drp1 determines cell fate, EMBO Rep.; 8(10): 912–913.

-Koyi, H. A. 1988. Experimental modeling of role of gravity and lateral shorting in Zagros Mountain Belt. AAPG Bulletin, 72, 1381-1394.

- Koyi, H. A. 2001 . Modeling the influence of sinking anhydrite blocks on salt diapirs targeted for hazardous waste disposal. Geology, 29, 387-390

- Lacombe, O., Mouthereau, F., Kargar, S., Meyer, B., 2006. Late Cenozoic and modern stress fields in the western Fars (Iran): Implication for the tectonic and kinematic evolution of central Zagros, Tectonics, Vol. 25, Issue1, p. doi: 10.1029/1005TC001831.

- Molinaro, M., Guezou, J.C., Leturmy, P., Eshraghi, S.A. & Frizon de Lamotte, D., 2004 , The origin of changes in structural style across the Bandar Abbas syntaxis, SE Zagros (Iran), Mar. Petrol. Geol., 21, 735–752.

- Mouthereau, F., Lacombe, O. and Meyer, B. 2005. The Zagros folded belt (Fars, Iran): constraints from topography and critical wedge modeling, Geophys. J. Int. , Volum165, Issue1, pages 336-356.

- Oveisi, B., Lave, J., Van der Beek, P., 2007 , Rates and Processes of Active Folding Evidenced by Pleistocene Terraces at the Central Zagros Front (Iran), Find out how to access preview-only content, Thrust Belts and Foreland Basins, Frontiers in Earth Sciences, pp 267-287.

- Sherkati, S. & Letouzey, J., 2004 , Variation of structural style and basin evolution in the central

Zagros (Izeh zone and Dezful Embayment), Iran, Mar. Petrol. Geol., 21(5), 535–554.

- Snyder, D.B. & Barazangi, M., 1986, Deep crustal structure and flexure of the Arabian plate beneath the Zagros collisional mountain belt as inferred from gravity observations, Tectonics, 5(3), 361–373 .

- Talbot, C. J., Alavi, M. 1996. The past of future syntaxis across the Zagros, Salt Tectonics, Geological Society, London, Special Publications, v. 100, p. 89-109.

- Talbot, C. J., Medvedev, S., Alavi, M., Shahrivar, H., AND Heidari, E. 2000. Salt extrusion at Kuh - e – Jahani, Iran, Geolojical Society, London, Special Publications, 174, 93-110

- Talebian, M., 2003, A reappralisal of earthquake focal mechanisms and active shortening in the Zagros mountains of Iran, Geological Journal International, 156

- Tatar, M., Hatzfeld, D. and Ghafory – Ashtiany, M., 2004, Tectonics of the Central Zagros (Iran) deduced from microearthquake seismicity, Geophysical Journal International, Vol 156, Issue 2, p 255–266

-.Walpersdorf, A., Hatzeld, D., Nankali, H., Tavakoli, F., Nilforoushan F., Tatar, M., Vernant, P., Chery, J. and Masson, F., 2007. Difference in GPS deformation pattern of North and Central Zagros (Iran), Geophysical Journal International, Volume 167, Issue 3, 1077–1088

Role of Diapirism on Structural Deformation of the Zagros Basin, based on “Mangarak” and “kuh-Jahani” salt domes (South West of Firozabad)

A. Keynezhad[1],Gh. Badakhshan Momtaz[2],M. Ghavamabadi[3], Z. Rezaei Shahzadehaliakbari[4]

[1].Azad Islamic University, Chalus branch, Chalus, Iran anahita.keynezhad@gmail.com

[2].M.s of Geology - Tectonic, Tehran, Iran

[3]M.s of .Geology, Tehran, Iran

[4] PhD student in Structural geology – Azad Islamic University, Olum & Tahghighat Branch, Tehran, Iran

Abstract

The studied area is located in South West of Firozabad city in Fars province, south west of Iran, and structurally situated in Zagros zone. Tectonically, the area is active and has numerous salt domes. Various factors affect to form of salt domes that investigate to relation between tectonic and forming of Zagros salt domes. To achieve this goal, Mangarak and Kuh-Jahani salt domes (south west of Firozabad city) and tectonically structures around them, were chosen and researched. The results of these studies indicate that the salt domes has been rising at late cretaceous - Paleocene and these domes existed before deformation of Zagros basin, and appear along “Korebas” old fault, and probably during of deposition in Zagros basin, these domes have been exposed such as Islands. After the Zagros deformation, pressure releases from the collision zone at northeast and wave moving towards the south west, caused to more pressure to salt layers and help them erupted. Mangarak salt dome exposed at “Sayyakh” anticline axis and near the “Korebas” fault, that these two phenomena are effective in forming of this salt dome. “Narak” fault has major role in exposing of “Kuh-Jahani” salt dome.

Keywords: diapirism, Zagros, Mangarak salt dome, Kuh-Jahani salt dome, structural deformation.