

تحلیل هندسی سازندهای آسماری - جهرم در تاقدیس بن دشت (زاگرس)

مهراڻ آرین*

گروه زمین‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

عبدالحسین احمدنیا

داره کل زمین‌شناسی، مدیریت اکتشاف، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران

سبزه مهارت

گروه زمین‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

تاقدیس بن دشت با درازای بیش از ۷۰ کیلومتر و پهنای ۱۰ کیلومتر و راستای چیره شمال باختری - جنوب خاوری، یکی از تاقدیس‌های واقع در منطقه فارس داخلی (کمر بند چین خورده ساده زاگرس) می‌باشد. سازند آسماری - جهرم، به خوبی در این تاقدیس در حال فرسایش رخنمون یافته است.

در این مقاله، سعی شده تا عناصر سبک چین و سازوکار چین خوردگی در دو بخش خاوری و باختری تاقدیس بن دشت مورد بررسی قرار گیرند. بدین ترتیب، گسل‌های معکوس توسعه یافته با شیب به سمت جنوب باختری در یال شمالی تاقدیس، به عنوان عامل فرازگیری و رخنمون یافتن واحدهای قدیمی تر (سازند گورپی) پیشنهاد شده اند.

واژه‌های کلیدی: تاقدیس بن دشت، زاگرس، سبک چین، سازند آسماری

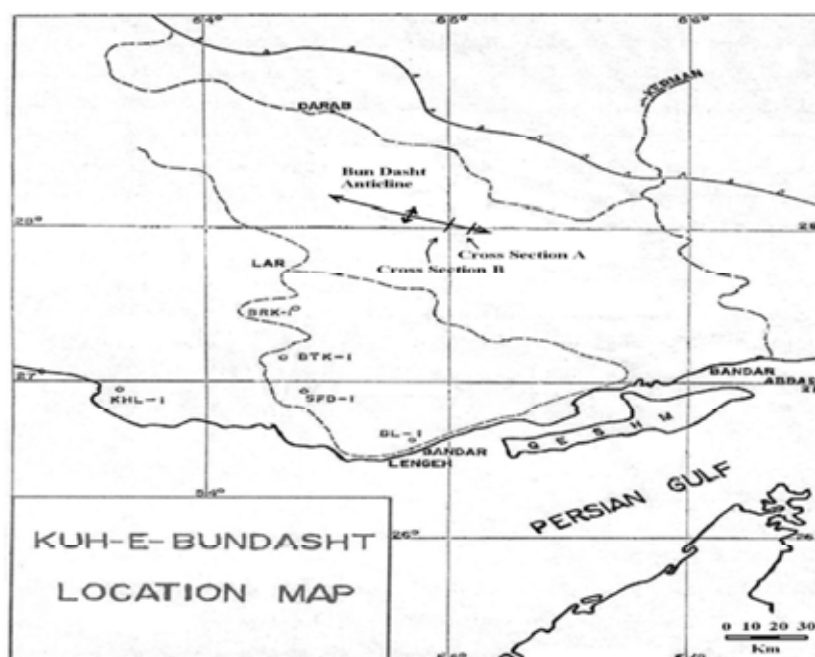
در این مقاله، هندسه سازند آسماری - جهرم در تاقدیس بن دشت، مورد بررسی قرار گرفته است. دلیل انتخاب این تاقدیس نیز، رخنمون کامل سازند آسماری - جهرم (نگاره ۱) در این بخش از زاگرس بوده است (شکل ۱). بر همین اساس، سعی شده تا افزون بر عناصر سبک چین، سازوکار آن نیز مورد بررسی قرار گیرد.



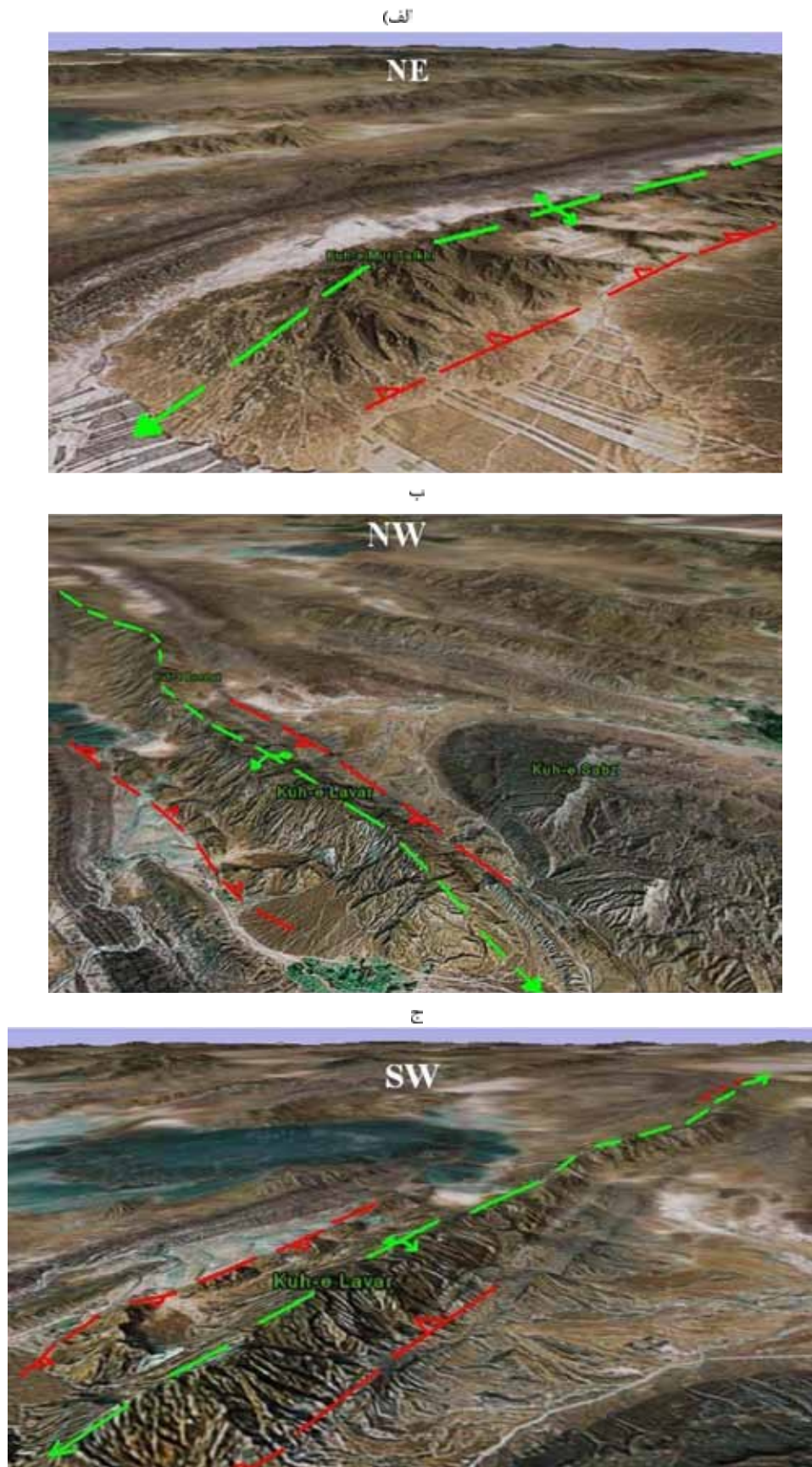
نگاره ۱: نمایی از شیب تند و برگشتگی محلی طبقات سازند آسماری - جهرم در بخش خاوری یال جنوبی تاقدیس بن دشت، دید به سمت خاور.

موقعیت جغرافیایی

تاقدیس بن دشت در ۷۰ کیلومتری جنوب خاوری داراب فارس در حد فاصل طول های جغرافیایی 30° و 54° الی 10° و 55° خاوری و عرض های جغرافیایی 1° و 28° الی 20° و 28° شمالی قرار دارد. درازای این تاقدیس بیش از کیلومتر و پهنای آن بیش از ۱۰ کیلومتر است. فرازای چکاد آن ۱۹۳۴ متر در سازند آسماری - جهرم در یال جنوبی است (شکل ۲الف).



شکل ۱: نقشه نشانگر موقعیت تاقدیس بن دشت و نیمرخ های عرضی ارائه شده در شکل های ۸ و ۹.



شکل ۲: نماهای مایل از تاقدیس بن دشت. الف) مایل شمال باختری یا تید به سمت شمال خاوری، ب) مایل جنوب خاوری یا تید به سمت شمال باختری و ج) نمای کلی تاقدیس یا تید به سمت جنوب باختری.

موقعیت زمین شناسی

تاقدیس بن دشت در کمربند چین خورده ساده زاگرس از تقسیم بندی بربریان^(۱) قرار دارد و راستای عمومی آن، شمال باختری - جنوب خاوری است. در این تاقدیس در منطقه فارس داخلی قرار دارد و قدیمی ترین واحد رخنمون یافته در بخش خاوری این تاقدیس، سنگ آهک های سازند گورپی در یال شمالی (نگاره ۲) و در بخش باختری آن، سازند تاربور (نگاره ۳) است که نتیجه عملکرد و توسعه دو گسل معکوس با شیب به سمت جنوب باختری هستند.

گسل معکوس واقع در بخش خاوری یال شمالی این تاقدیس، توسط کلور^(۲) معرفی گردیده است.



نگاره ۲: نمایی از سازندهای گورپی و تاربور رخنمون یافته در بخش خاوری تاقدیس بن دشت « دید به سمت جنوب باختری».

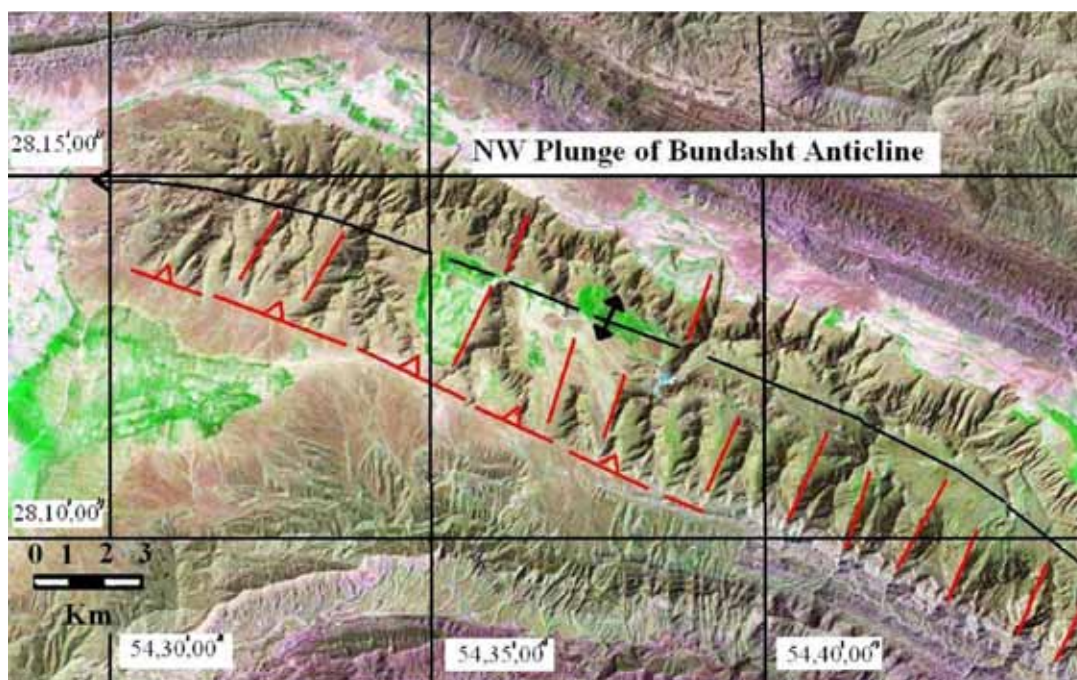


نگاره ۳: نمایی از سازند تاربور رخنمون یافته در بخش باختری تاقدیس بن دشت « دید به سمت خاور».

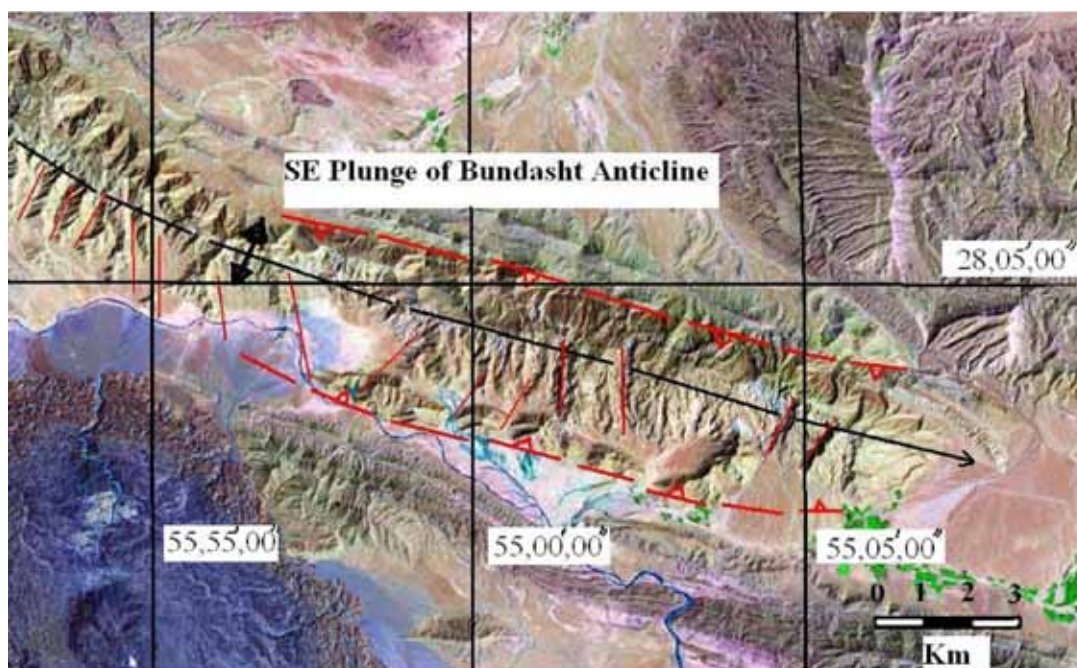
وضعیت ساختار

تاقدیس بن دشت یک چین جعبه ای می باشد و توسط گسل های فرعی راستالغز متعددی جا به جا شده است (شکل ۳). این تاقدیس جهت بررسی به دو بخش خاوری و باختری تقسیم گردیده است.

(الف)



(ب)



شکل ۳: تصویر ماهواره ای بخش باختری (الف) و خاوری (ب) تاقدیس بن دشت

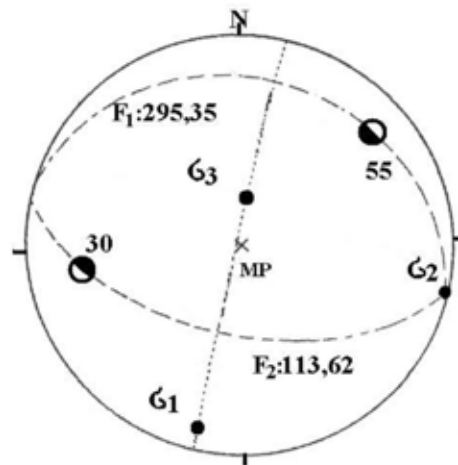
در بخش باختری یال جنوب باختری تاقدیس، یک گسل معکوس با شیب به سمت شمال خاوری به درازای بیش از ۱۳ کیلومتر (شکل ۳ الف) در حد فاصل سنگ آهک های کرم رنگ سازند آسماری- جهرم و نهشته های آبرفتی کواترنری توسعه یافته است. در بخش خاوری یال جنوبی (نگاره ۴) و شمالی (نگاره ۵) نیز به ترتیب، دو گسل معکوس به درازای ۱۸ و ۱۲ کیلومتر توسعه یافته اند (شکل ۳ ب و ۴) که بیشینه میزان مؤلفه قائم جدایش شیبی گسل های واقع در یال شمالی و جنوبی به ترتیب ۱۰۰۰ و ۳۰۰ متر اندازه گیری شده است (شکل ۹).



نگاره ۴: نمایی از آینه گسلی در یال جنوبی تاقدیس بن دشت



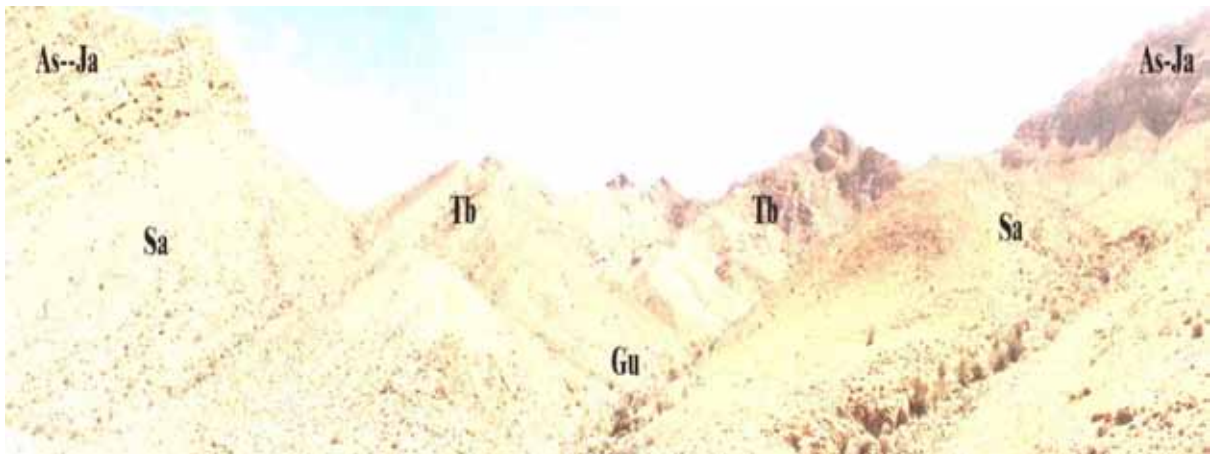
نگاره ۵: نمایی از آینه گسلی در یال شمالی تاقدیس بن دشت



شکل ۴: استریوپلات گسل های یال جنوبی (F1) و شمالی (F2) تاقدیس بن دشت و خش نغزهای مربوطه به همراه تحلیل دینامیکی آنها

۱- استوانه ای بودن

بر اساس موقعیت های لایه بندی برداشت شده ، تاقدیس بن دشت در بخش باختری یک چین جعبه ای است. شیب یال پشتی از ۱۰ الی ۶۰ درجه در بخش باختری تا ۱۰ الی ۸۸ درجه در بخش خاوری متغیر می باشد. شیب یال جلویی نیز از ۱۰ الی ۷۰ درجه در بخش باختری تا ۲۰ الی ۸۰ درجه در بخش خاوری در تغییر است (نگاره ۶).



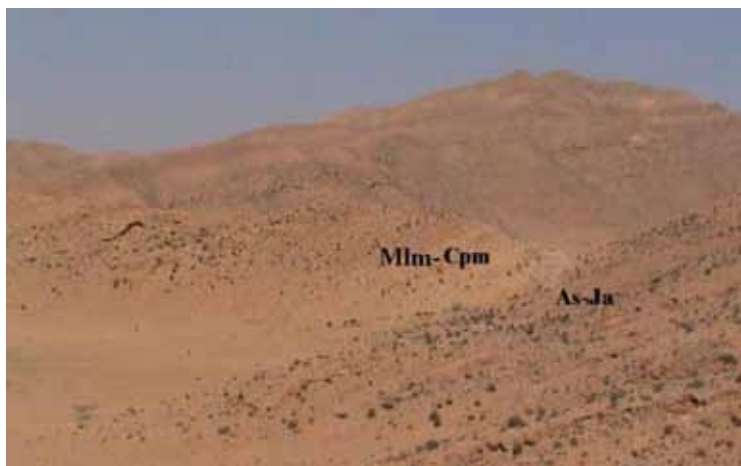
نگاره ۶: نمایی از هسته تاقدیس بن دشت در بخش خاوری ، دید به سمت جنوب خاوری.

۲- تقارن

تاقدیس بن دشت یک تاقدیس نامتقارن با تمایل چپه به سمت جنوب باختری در بخش باختری و به سمت شمال خاوری در بخش خاوری است.

۳- سبک یک سطح چین خورده

با توجه به رخنمون قابل توجه سازند آسماری - جهرم، رأس آن (نگاره ۷) به عنوان سطح آزمون مورد بررسی های ذیل قرار گرفته است.



نگاره ۷: نمایی از سازند آسماری - جهرم در زیر مول - چمپه در بخش باختری یال جنوبی تاقدیس بن دشت، دید به سمت شمال باختری.

۳-۱- نسبت ظاهری

نسبت ظاهری (P) یا نسبت دامنه به نصف طول موج چین در بخش خاوری و باختری تاقدیس بن دشت اندازه گیری شده است. با توجه به مقادیر محاسبه شده در بخش های خاوری ($P_E = 0.36$) و باختری ($P_W = 0.12$)، بخش خاوری یک چین پهن و بخش باختری یک چین وسیع را تشکیل داده است.

۳-۲- فشردگی

زاویه بین یالی (γ) تاقدیس بن دشت از ۱۴۰ درجه در بخش باختری تا ۱۰۳ درجه در بخش خاوری تغییر می کند. بدین ترتیب، زاویه چین خوردگی (ϕ) آن از ۴۰ تا ۷۷ درجه در تغییر است و باید بخش باختری را یک چین ملایم و بخش خاوری را یک چین باز به حساب آورد.

۳-۳- نوک دار بودن

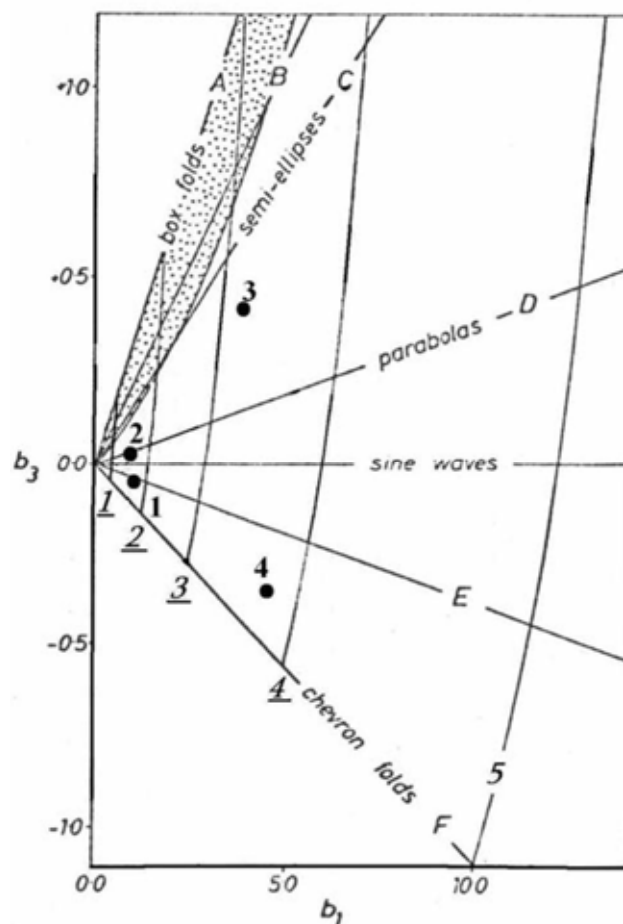
نوک دار بودن (b) یا انحنا نسبی چین در محل بستگی آن^(۳)، در دو بخش خاوری و باختری تاقدیس بن دشت اندازه گیری شده است. از آنجا که r_C (شعاع انحنا در بستگی تاقدیس) کوچکتر از r_O (شعاع دایره مماس بر یال های تاقدیس در محل نقاط عطف آن) می باشد، از رابطه $b = r_C/r_O$ برای محاسبه نوک دار بودن استفاده گردید. با توجه به مقادیر به دست آمده، بخش خاوری یک چین کند با $b = 1.5$ و بخش باختری، یک چین نیمه مدور با $b = 0.6$ است.

۳-۴- تحلیل فوریه

بر اساس تحلیل فوریه شکل رأس سازند آسماری - جهرم در تاقدیس بن دشت، ضرایب b_1 , b_3 , b_5 به تفکیک یال های جلویی و پشتی در بخش خاوری و باختری چین اندازه گیری شدند (جدول ۱ و شکل ۵).

جدول ۱: ضرایب فوریه محاسبه شده برای رأس سازند آسماری - جهرم.

شماره	یال	بخش	b_1	b_3	b_5	نوع چین
۱	جلویی	باختری	1.2	-0.06	0.03	سینوسی - کم دامنه
۲	پشتی	باختری	1.1	0.03	0.04	سینوسی - کم دامنه
۳	جلویی	خاوری	4.11	0.43	0.15	نیمه بیضی - پردامنه
۴	پشتی	خاوری	4.44	-0.36	-0.1	سینوسی تا جناغی - پردامنه



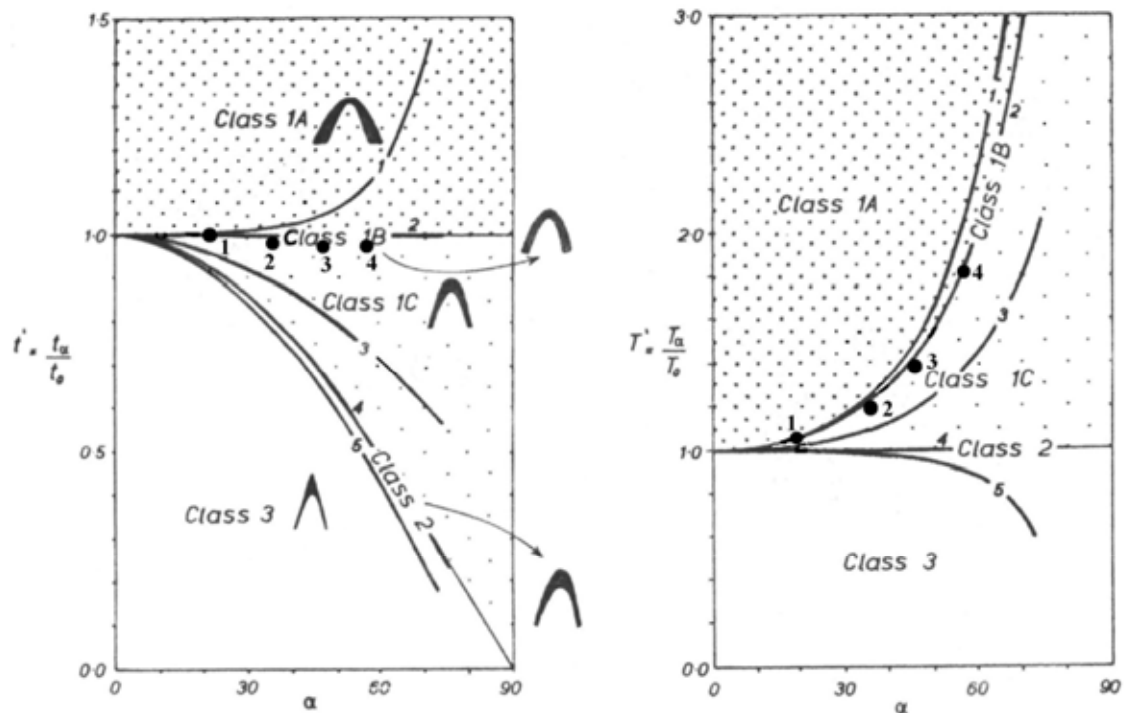
شکل ۵: روش ترسیمی برای پیاده کردن شکل چین ها^(۱). خطوط ۱ تا ۵ مربوط به دامنه چین می باشند و نقاط در جدول ۱ معرفی شده اند.

۴- سبک یک لایه چین خورده

سازند آسماری - جهرم جهت بررسی لایه چین خورده آزمون انتخاب گردید و موارد ذیل مورد بررسی و محاسبه قرار گرفتند :

۴-۱- انحنا نسبی (الگوی شیب ایزوگون)

الگوی شیب ایزوگون سازند آسماری - جهرم از نوع همگرا (رده ۱) است. این وضعیت به گونه ای است که از بخش باختری تاقدیس به سمت بخش های خاوری که زاویه بین یالی کاهش می یابد ، الگوی شیب ایزوگون از 1B تا 1C تغییر می کند (شکل های ۶ و ۸ و جدول ۲).



شکل ۶: رده بندی هندسی سازند آسماری - جهرم بر اساس الگوی شیب ایزوگون. $t_a = T_a$ و نشانگر ضخامت موازی سطح محوری در محل نولای واحد چین خورده است. t_a و T_a به ترتیب نشانگر ضخامت موازی سطح محوری و ضخامت حقیقی در پال می باشند. α نیز نشانگر مقدار شیب سازند آسماری - جهرم در بخش های مورد اندازه گیری است. اعداد نمایش داده شده در نمودارهای بالا ، در جدول ۲ معرفی شده اند.

جدول ۲: داده های اندازه گیری شده از سازند آسماری - جهرم در پال جلویی تاقدیس بن دشت.

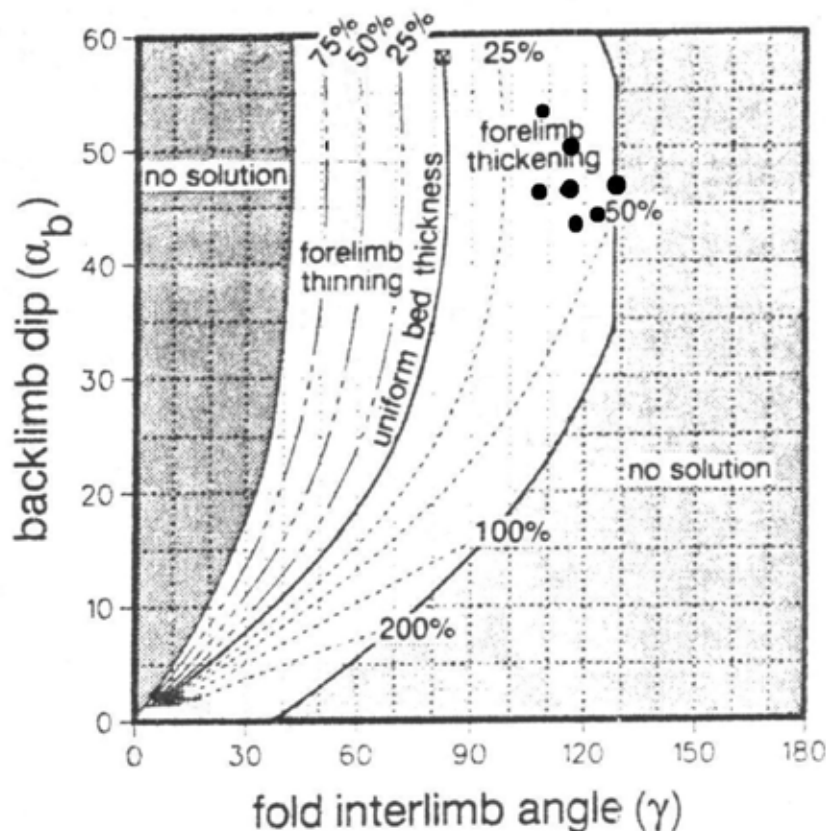
شماره	شیب	رده	T^1	t^1
۱	20	1B-1C	1.03	1.02
۲	35	1B-1C	1.2	0.98
۳	43	1B-1C	1.4	0.97
۴	55	1B-1C	1.83	0.97

۴-۲- ضخامت حقیقی یا قائم (t_a)

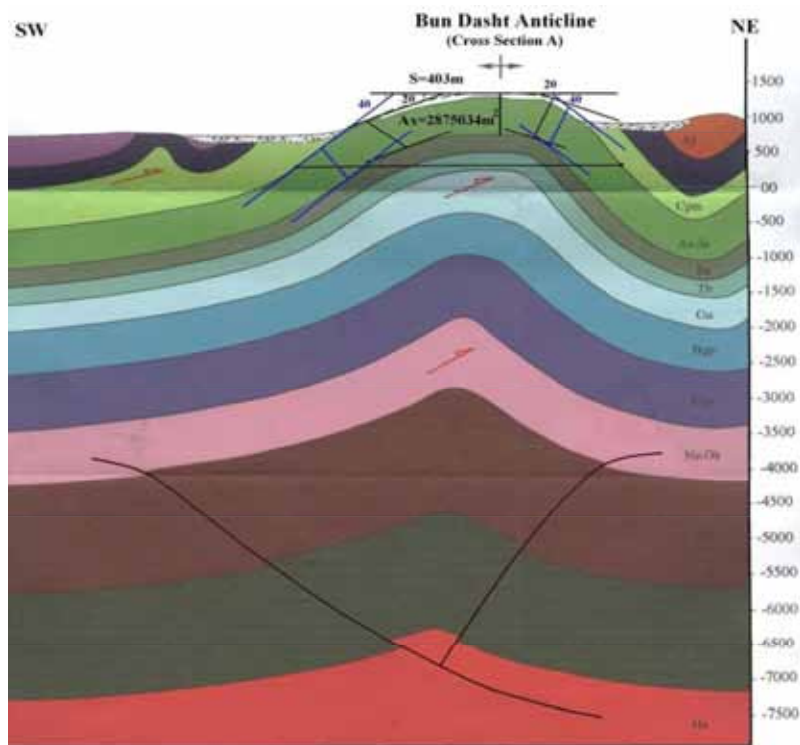
ضخامت حقیقی سازند آسماری - جهرم از ۶۵۰ تا ۷۰۰ متر اندازه گیری شده است.

۵- سازوکار چین خوردگی

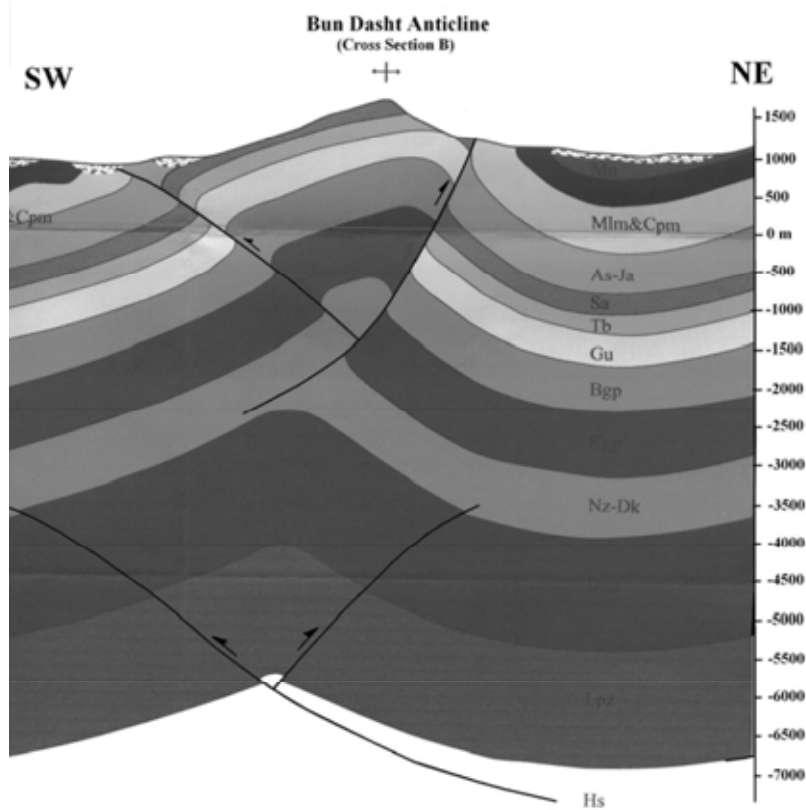
بر اساس مجموع بررسی های صورت پذیرفته ، تاقدیس بن دشت یک چین جدایشی واقع بر روی سازند جدایشی هرمز می باشد که بخش خاوری آن از نوع جدایشی جعبه ای و بخش باختری آن از نوع جدایشی جعبه ای گسل خورده از انواع چین های جدایشی است.^(۵) عمق سطح جدایش^(۶) نیز ۷۱۳۴ متر محاسبه شده است و انطباق مناسبی با نیمرخ های تهیه شده نشان می دهد(شکل ۸). این تاقدیس همچنین از الگوی شماره ۲ چین های جدایشی گسلی شده نامتقارن دارای یک واحد قاعده ای نامقاوم ضخیم با اختلاف استحکام متوسط با واحدهای پوششی دچار سازوکار خمش لغزشی^(۷) تبعیت می نماید. شکل چین خوردگی جدایشی تاقدیس بن دشت از الگوی شماره سه (شیب و طول یال متغیر)^(۸) تبعیت می کند و بخش خاوری یال پستی آن براساس نمودار^(۹) ، بین ۲۵ الی ۵۰ درصد ضخیم شدگی نشان می دهد (شکل ۶) که حاصل از توسعه گسل معکوس واقع در آن بخش است. این مقدار بر اساس نیمرخ های عرضی تهیه شده، ۲۰ درصد اندازه گیری گردیده است(شکل ۹).



شکل ۷: نمودار نازک شدگی و ضخیم شدگی یال جلویی چین های جدایشی ، اقتباس از^(۹).



شکل ۸: نیمرخ عرضی A که موقعیت آن در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۹: نیمرخ عرضی B که موقعیت آن در شکل ۱ نشان داده شده است.

نتیجه گیری

بر اساس مجموع بررسی های صورت پذیرفته، می توان چنین اذعان داشت که تاقدیس بن دشت در جنوب داراب فارس، یک چین جدایشی جعبه ای و گسل خورده بر روی سازند جدایشی هرمز است. گسل های مورد نظر دارای سازوکار چیره معکوس با شیب به سمت جنوب باختری هستند و کارکرد آن ها، سبب رخنمون یافتن سازندهای گورپی در بخش خاوری و تارپور در بخش باختری تاقدیس شده است.

بدین ترتیب باید تاقدیس بن دشت را به عنوان نمونه نادری از چین های دارای تمایل به سمت شمال خاوری در کمربند چین خورده ساده زاگرس در نظر گرفت.

References:

- 1- Berberian, M., *Tectonophysics*, **241**, 193 (1995).
- 2- Clowers, S.R., *Bundasht Anticline, Structural Survey*, LAREX CO., **10**(1976).
- 3- Twiss, R. J. and Moores, E. M., *Structural Geology*, W.H. Freeman and Company, New York, 226 (1992).
- 4- Ramsay, J.G. and Huber, M. I., *The techniques of Modern Structural Geology* Academic press, London, 314 (1987).
- 5- McClay, K. R., *Structural Geology for Petroleum Exploration*, Royal Holloway, University of London, 392 (2000).
- 6- Marshak, S. and Mitra, G., *Basic Methods of Structural Geology*, W.H. Freeman and Company, New York, 503 (1988).
- 7- Mitra, S., *AAPG*, **86**, 1673 (2002).
- 8- Poblet, J. A. and McClay, K. R., *AAPG*, **8**, 1085 (1996).
- 9- Jamison, W. R., *Journal of Structural Geology*, **9**, 207 (1987).