

تحلیل عناصر سبک چین در تاقدیس آسماری (زاگرس)

آذر خدابخش*

گروه زمین‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محسن پورکرمانی

گروه زمین‌شناسی، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران

مهران آرین

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

چکیده

تاقدیس آسماری یا کوه آسماری با درازای بیش از ۳۰ کیلومتر و پهنای تا ۱۰ کیلومتر و راستای چیره شمال باختری - جنوب خاوری، یکی از تاقدیس‌های واقع در فروافتادگی دزفول می‌باشد. سنگ‌های گروه فارس، هسته تاقدیس‌های در حال فرسایش این منطقه را تشکیل می‌دهد. لیکن رخنمون غیر عادی سازندهای آسماری و پابده در این تاقدیس، سبب شد تا جهت بررسی هندسه تنها رخنمون سازند آسماری در فروافتادگی دزفول، مورد تحلیل قرار گیرد.

در این مقاله، عناصر سبک چین مورد بررسی قرار گرفته و سازوکار چین خوردگی تاقدیس آسماری از نوع خمشگسلی مد یک تشخیص داده شد. بدین ترتیب، راندگی پنهان رمپ شده در هسته تاقدیس، به عنوان عامل فرازگیری آن بخش، رخنمون یافتن سازندهای آسماری و پابده و تغییر سبک چین پیشنهاد شده است.

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

*عده‌دار مکاتبات

مقدمه

در این مقاله، تاقدیس آسماری به عنوان تنها ساختاری که سازندهای آسماری و پابده در آن رخنمون یافته (نگاره ۱)، مورد بررسی قرار گرفته است. دلیل انتخاب این تاقدیس نیز منحصر به فرد بودن رخنمون سازند آسماری به منظور بررسی هندسه آن در این بخش از زاگرس بوده است. تاقدیس آسماری بخشی از فروافتادگی دزفول را تشکیل داده که از نظر وجود ذخایرنفت، قابل توجه است و بر همین اساس، سعی شده تا با تحلیل عناصر سبک چین، دلایل این وضعیت مورد بررسی قرار گیرد.



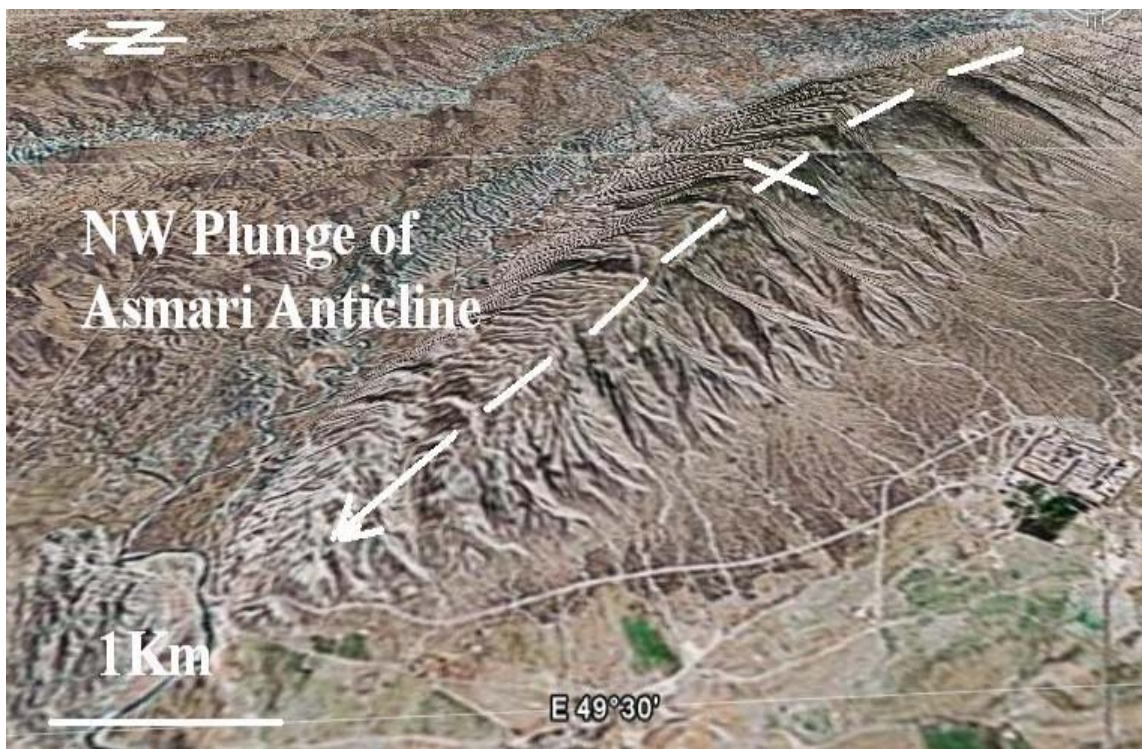
نگاره ۱: نمایی از هسته تاقدیس آسماری، دید به سمت شمال باختری.

مواد و روشها

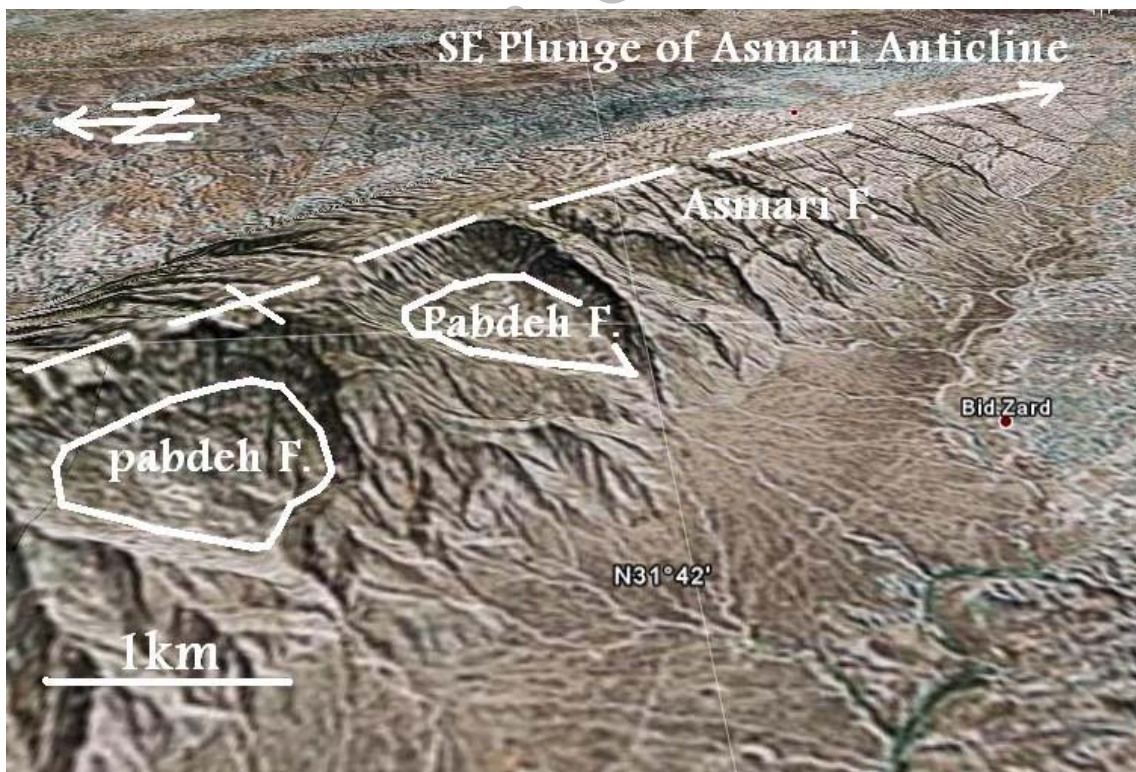
موقعیت جغرافیایی

تاقدیس آسماری در ۲۴ کیلومتری جنوب باختری ایذه در حد فاصل طول های جغرافیایی 30° و 49° الی 45° و 49° خاوری و عرض های جغرافیایی 35° و 31° الی 50° و 31° شمالی قرار دارد. درازای این تاقدیس بیش از ۳۰ کیلومتر و پهنای آن تا ۱۰ کیلومتر در بخش میانی است که به سمت طرفین کاهش می یابد. فرازای چکاد آن ۱۳۹۳ متر در سازند آسماری در لولای تاقدیس است (شکل ۱).

(الف)



(ب)



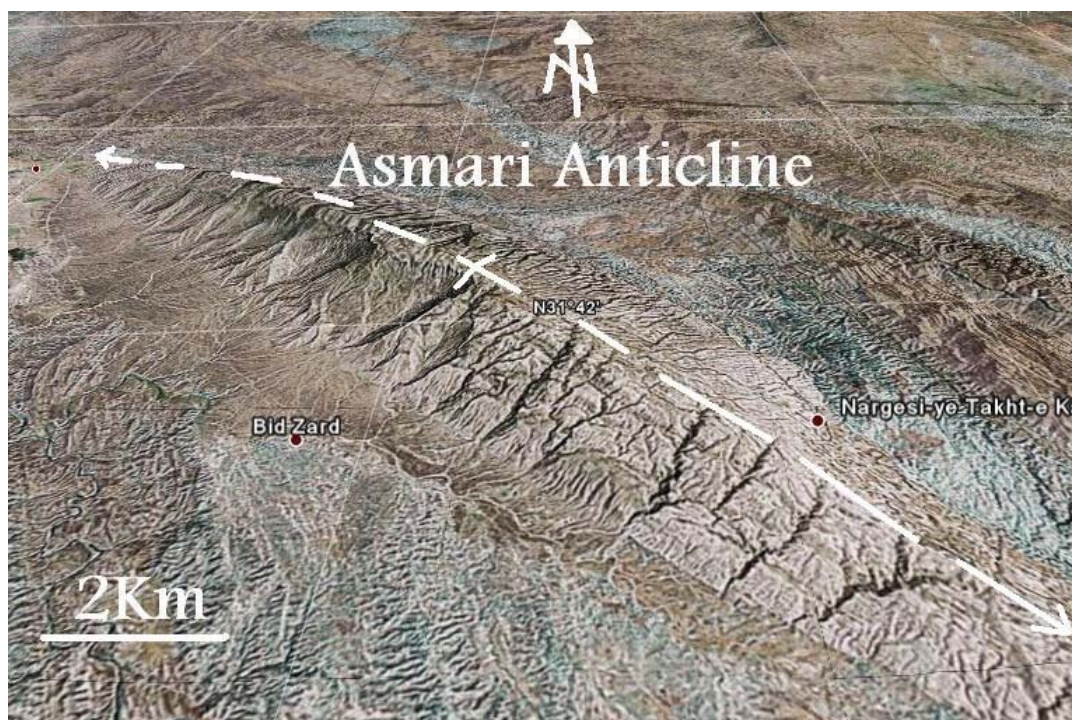
موقعیت زمین شناسی

تاقدیس آسماری در فروافتادگی دزفول از تقسیم بندی بربریان^(۱) قرار دارد و راستای عمومی آن، شمال باختری - جنوب خاوری است. در این تاقدیس، شیب یال جنوبی در بخش باختری، بیش از یال شمالی آن می

باشد. قدیمی ترین واحد رخنمون یافته در این تاقدیس سازند پابده است و توسعه یک راندگی پنهان در هسته این تاقدیس، دلیل این وضعیت است. این گسل ابتدا با عنوان راندگی لهبری معرفی گردید^(۲) و سپس ترسیم شد.^(۳)

وضعیت ساختار

تاقدیس آسماری یک پری کلاین یا چین بزرگ مقیاس است که دامنه آن، به طور منظم در جهت دو میل آن کاهش می یابد (شکل ۲). برخی از محققین این گونه تاقدیس ها را تاقدیس های بازودار^۱ نامیده اند.^(۴)



شکل ۲: نگاره ماهواره ای توجیه شده از تاقدیس آسماری و چین های اطراف آن

براساس نیمرخ های ساختاری تهیه شده در بخش جنوب خاوری تاقدیس، افزون برگسل پنهان یاد شده در بالا که در این مقاله با عنوان گسل آسماری به آن اشاره خواهد شد، یک پس راندگی با تمایل به سمت پس کرانه^۱ توسعه یافته است که سبب شده تا این تاقدیس در آن بخش به صورت یک ساختار بالاجسته ظاهر شود. در ضمن براساس شواهد زمین ریختی (Vf و $Smf=1.2$ کم مقدار) به نظر می رسد که یک شاخه از گسل آسماری در حال به سطح رسیدن در یال جلویی (جنوبی) آن باشد و لذا می تواند به عنوان عامل رخداد چندین زمین لغزش در یال مورد نظر شناخته شود.

استوانه ای بودن

بر اساس موقعیت های لایه بندی و تحلیل استریوگرافیک آن ها، تاقدیس آسماری در بخش میانی یک چین نیمه استوانه ای و در بخش جنوب خاوری و شمال باختری یک چین مخروطی با مقطع بیضی شکل است. شیب یال پستی (شمالی) از ۵ الی ۳۰ درجه متغیر می باشد. شیب یال جلویی (جنوبی) نیز حداکثر تا ۴۵ درجه است.

^۱ Brachyanticline

تقارن

تاقدیس آسماری یک تاقدیس نامتقارن با تمایل به سمت جنوب باختری می باشد و حتی دچار رخداد چندین زمین لغزش در بخشی از یال جنوب باختری است.

سبک یک سطح چین خورده

با توجه به رخنمون مناسب سازند آسماری (نگاره ۲)، رأس آن به عنوان سطح آزمون مورد بررسی های ذیل قرار گرفته است.



نگاره ۲: نمایی از سازند آسماری در یال شمالی تاقدیس آسماری، دید به سمت جنوب خاوری

نسبت ظاهری^۱

نسبت ظاهری (P) یا نسبت دامنه به نصف طول موج چین در بخش خاوری و باختری تاقدیس آسماری اندازه گیری شده و با توجه به مقادیر محاسبه شده ($P = 0.26$) یک چین پهن^۲ را تشکیل داده است.

فشردگی

زاویه بین یالی (γ) تاقدیس آسماری از ۱۰۵ تا ۱۲۰ درجه در تغییر است. بدین ترتیب، زاویه چین خوردگی (ϕ) آن از ۶۰ تا ۷۵ درجه در تغییر است و باید آن را یک چین باز به حساب آورد.

نوک دار بودن

نوک دار بودن (b) یا انحنای نسبی چین در محل بستگی آن، در دو بخش خاوری و باختری تاقدیس آسماری 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، تاقدیس آسماری یک چین نیمه مدور^۳ با $b = 0.56$ است.

¹ Aspect ratio

² Broad

³ Hinterland

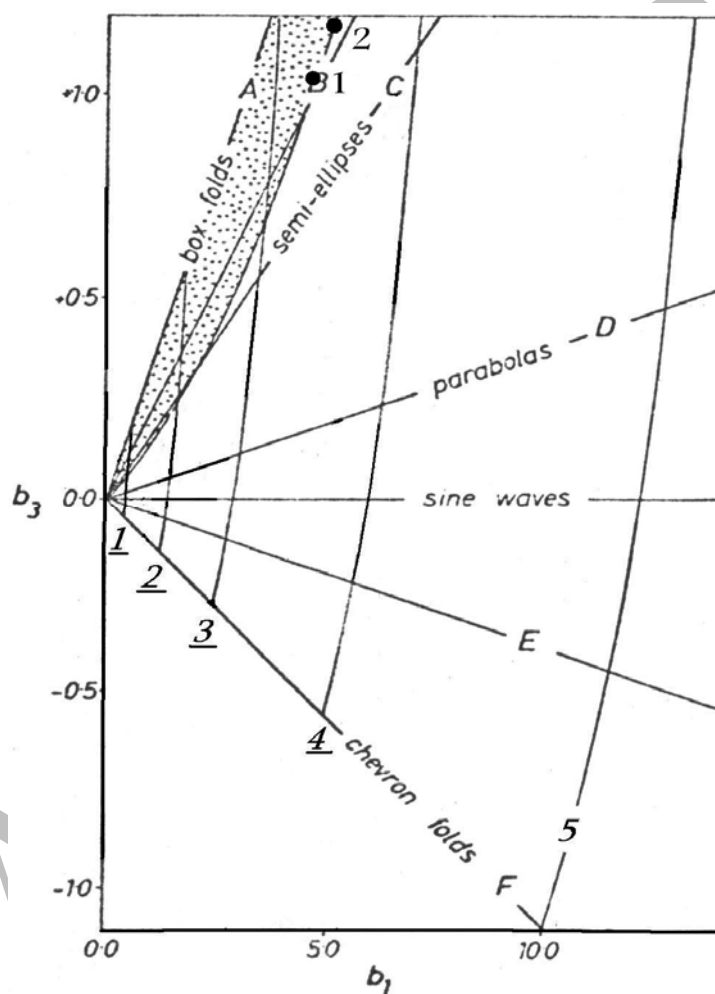
نتایج و بحث

تحلیل فوریه

بر اساس تحلیل فوریه شکل رأس سازند آسماری در تاق‌دیس آسماری، ضرایب b_1 , b_3 , b_5 به تفکیک یال‌های جلویی و پشتی چین اندازه‌گیری شدند (جدول ۱ و شکل ۳).

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

شماره	yal	بخش	b_1	b_3	b_5	نوع چین
۱	جلویی	باختری	5.04	1.03	0.084	نیمه بیضی - متوسط دامنه
۲	پشتی	باختری	5.53	1.36	-0.0046	نیمه بیضی - متوسط دامنه



شکل ۳: روش ترسیمی برای پیاده کردن شکل چین‌ها^(۵). خطوط ۱ تا ۵ مربوط به دامنه چین می‌باشند و نقاط در جدول ۱ معرفی شده‌اند.

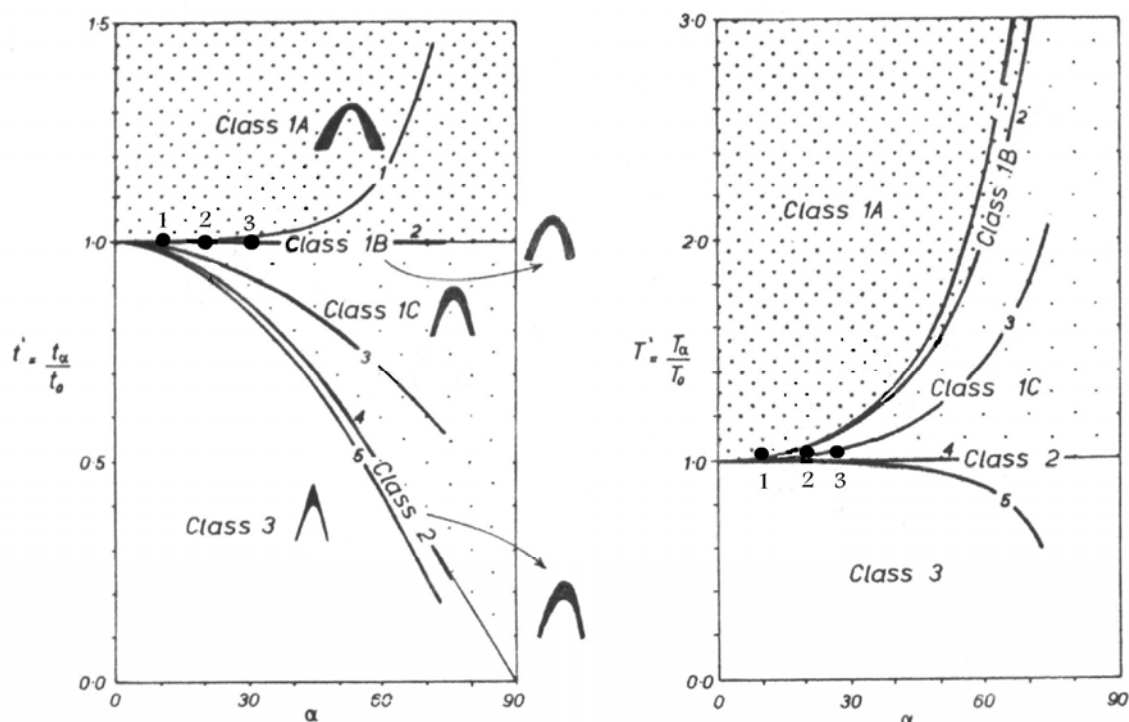
سبک یک لایه چین خورده

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

گرفتند:

انحنای نسبی (الگوی شیب ایزوگون)

الگوی شیب ایزوگون سازند آسماری از نوع همگرا (رده ۱) است. این وضعیت به گونه ای است که از هسته تاقدیس به سمت یال ها، الگوی شیب ایزوگون از 1A تا 1C تغییر می کند (شکل ۴ و جدول ۲).



شکل ۴: رده بندی هندسی سازند آسماری بر اساس الگوی شیب ایزوگون. $t_0 = T_0$ و نشانگر ضخامت موازی سطح محوری در محل لولای واحد چین خورده است. t_α و T_α به ترتیب نشانگر ضخامت موازی سطح محوری و ضخامت حقیقی در یال می باشند. α نیز نشانگر مقدار شیب سازند آسماری در بخش های مورد اندازه گیری است. اعداد نمایش داده شده در نمودارها^(۱)، در جدول ۲ معرفی شده اند.

جدول ۲: داده های اندازه گیری شده از سازند آسماری در تاقدیس آسماری.

شماره	شیب	رده	T^1	t^1
۱	۱۰	1A-1B	1.06	1
۲	۲۰	1B	1.04	1
۳	۳۰	1B-1C	1.05	1

ضخامت حقیقی (t_α)

ضخامت حقیقی سازند آسماری ۳۵۰ متر اندازه گیری شده است.

ضخامت موازی سطح محوری (T_α)

ضخامت موازی سطح محوری سازند آسماری ۴۵۰ متر اندازه گیری شده است.

سبک یک توالی چین خورده

تاقدیس آسماری یک چین چند لایه ای^۱ متشکل از واحدهای سنگی متفاوت فانروزوئیک است و سبک کلی آن بر اساس موارد ذیل معین گردیده است:

هماهنگی^۲

هماهنگی یا نسبت ژرفای چین خوردگی به نصف طول موج آن در دو بخش خاوری و باختری تاقدیس آسماری اندازه گیری شده است. این اندازه گیری با در نظر گیری ضخامت ۱۲ کیلومتری پوشش رسوبی^(۳)، ۱/۱۹ می باشد.

هندسه سطح محوری

هندسه سطح محوری تاقدیس آسماری، عموماً از نوع مسطح^۳ با شیب ۸۰° الی ۹۰° است. بررسی های انجام پذیرفته و انتقال داده های موقعیت بر روی نمودارهای مثلثی شکل^(۷) نشان می دهد که بخش شمال باختری و جنوب خاوری تاقدیس آسماری، یک چین ایستاده مایل^۴ و بخش میانی، یک چین ایستاده افقی^۵ را نشان می دهد.

سازوکار چین خوردگی

بر اساس مجموع بررسی های صورت پذیرفته و شواهدی چون عدم شکل گیری ناودیس فرودیواره ای و زوایای کوچک قطع شدگی، تاقدیس آسماری یک چین خمش گسلی^۶ مد یک است.^(۸) بدین ترتیب یال جلویی آن بر اساس نمودارهای مربوطه^(۹)، کمتر از ۲۵ درصد نازک شدگی نشان می دهد (شکل ۵).

¹ Multilayer Fold

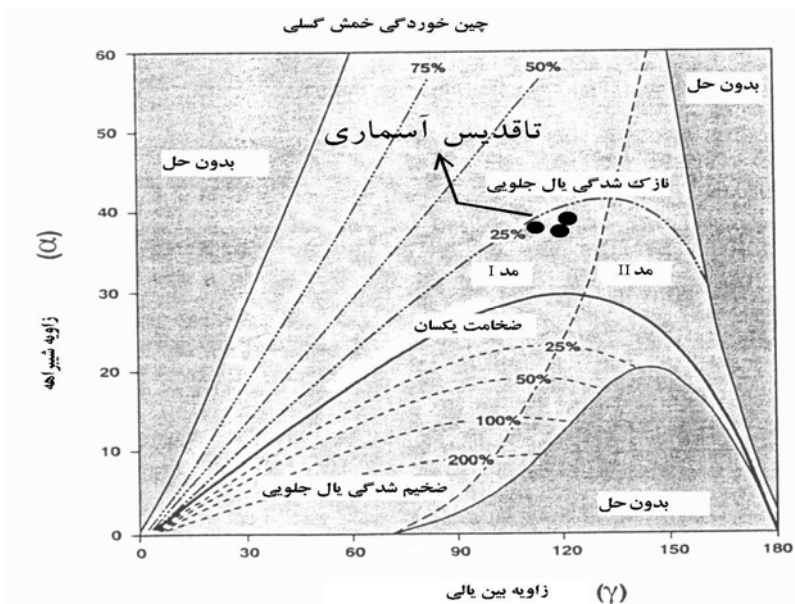
² Harmony

³ Planar

⁴ Upright plunging fold

⁵ Upright Horizontal fold

⁶ Fault Bend Fold



شکل ۵: نمودار نازک شدگی و ضخیم شدگی یال جلویی چین های خمش گسلی

نتیجه گیری

بر اساس مجموع بررسی های صورت پذیرفته، می توان چنین ادعان داشت که تاقدیس آسماری در جنوب باختری ایذه، یک چین خمش گسلی مد یک است. لیکن رمپ شدن یک راندگی پنهان، سبب رخنمون یافتن غیر عادی سازندهای آسماری و پابده و نازک شدگی یال جلویی تاقدیس به میزان کمتر از ۲۵ درصد شده است. راندگی پنهان یاد شده که با عنوان گسل آسماری معرفی شده است، دارای یک پس راندگی با تمایل به سمت پس کرانه است که سبب شده تا این تاقدیس در آن بخش به صورت یک ساختار بالاجسته ظاهر شود. در ضمن یک شاخه از گسل آسماری نیز در حال به سطح رسیدن در یال جلویی آن می باشد که با رخداد چندین زمین لغزش همراه شده است. بر اساس تحلیل فوریه شکل رأس سازند آسماری، تاقدیس آسماری یک چین نیمه بیضی متوسط دامنه است و الگوی شیب ایزوگون سازند آسماری از نوع همگرا (رده ۱) می باشد.

References:

- Berberian, M., *Tectonophysics*, **241**, 193 (1995).
- Perry, J., T. and Setudehnia, A., *Kuh -E Asmari Geologic Map*, N IOC (1966).
- Mapstone, N. B., *NIOC*, **183** (1978).
- Park, R.G., *Foundations of Modern Structural Geology*, Academic press, London 34 (1997).
- Ramsay, J.G., and Huber, M. I., *The Techniques of Modern Structural Geology*, Academic press, London, (1987).

6. Twiss, R. J., and Moores, E. M., *Structural Geology*, W.H. Freeman and Company, New York (1992).
7. Richard, M. J., *Geological Magazine*, **108**, 23 (1971).
8. McClay, K. R., *Structural Geology for Petroleum Exploration*, Royal Holloway, University of London (2000).
9. Jamison, W. R., *Journal of Structural Geology*, **9**, 207 (1987).

Archive of SID