



ISSN 2345 - 4997

Available online at: www.geo-dynamica.comVol. (1)- No. 01- Fall 2013
1st Article- P. 1 to 13**GRIB**Geodynamics Research
International Bulletin

Active Tectonics Zonation of South Central Alborz Range, Based on the Morphometric Parameters

Mohammad Khalaj^{1*}, Mohsen Pourkermani², Mehran Arian³¹ Department of Geology, Payam Noor University Tehran, Iran.² Department of Geology, Shahid Beheshti University, Tehra, Iran.³ Faculty of Geology, Science and Research University, Tehran, Iran.

*Corresponding Author (m_khalaj@pnu.ac.ir)

Article History:
Revised: Dec. 13, 2013Received: Dec. 06, 2013
Accepted: Dec. 15, 2013Reviewed: Dec. 10, 2013
Published: Dec. 16, 2013

ABSTRACT

Morphometric parameters are as a method for determining the speed of active tectonic processes. Since then the active regions were identified by qualitative analysis, the speed of these processes find applications to earthquake hazard assessment. The purpose of this article is measuring of morphometric parameters in south central Alborz range, to determine the rate of active tectonics. Therefore, the quantitative morphometric parameters were measured and evaluated for the mountains of north Tehran, Karaj, Anti-Alborz. The results show that the East of the South Central Alborz range is more active than its West. Tectonics activity, away from the side of Alborz mountain range to central Iran also will be decreased.

Keywords: Active Tectonics, Hazard Assessment, Morphometric parameters, Alborz, Tehran.

پهنه‌بندی زمین‌ساخت فعال دامنه جنوبی البرز مرکزی

بر اساس شاخص‌های ریخت‌سنجی

محمد خلیج^۱، محسن پور کرمانی^۲، مه‌ران آ‌رین^۳

گروه زمین‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران، نگارنده رابط (m_khalaj@pnu.ac.ir)

^۱ دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران

تاریخ داوری: ۱۳۹۲/۹/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۱۵

تاریخچه انتشار مقاله

تاریخ انتشار: ۱۳۹۲/۹/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲۴

تاریخ اصلاحات: ۱: ۱۳۹۲/۹/۲۲

چکیده

شاخص‌های ریخت‌سنجی روشی برای تعیین سرعت فرایندهای زمین‌ساخت فعال می‌باشد؛ زیرا پس از شناسایی مناطق فعال که توسط بررسی‌های کیفی انجام می‌شود، تعیین سرعت این فرایندها در ارزیابی خطر زمین‌لرزه کاربرد پیدا می‌کند. هدف از انجام مقاله اندازه‌گیری شاخص‌های ریخت‌سنجی دامنه جنوبی البرز مرکزی برای تعیین سرعت زمین‌ساخت فعال بوده است. بدین منظور شاخص‌های کمی ریخت‌سنجی در جبهه‌های کوهستانی تهران، کرج و آنتی- البرز واقع در دامنه جنوبی البرز مرکزی ارزیابی و اندازه‌گیری شدند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که شرق دامنه جنوبی البرز مرکزی از غرب آن فعال‌تر است و همچنین با دور شدن از دامنه و پای کوهستان به سمت ایران مرکزی، از مقدار فعالیت زمین‌ساختی کاسته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: زمین‌ساخت فعال، ارزیابی خطر، شاخص‌های ریخت‌سنجی، البرز، تهران.

۱. مقدمه

تصاویر ماهواره‌ای و برداشت‌های صحرائی به وسیله GPS، سعی در شناسایی مسیر حرکت این فرایندهای جوان شده است. شناسایی این مکان‌ها به عنوان پهنه‌های چشمه‌های لرزه‌ای، کاربرد فراوانی در برنامه‌ریزی توسعه یک منطقه دارد.

این نتایج در پروژه‌های مهم و حیاتی از جمله خطوط انتقال آب، گاز، نفت، احداث سد و فرودگاه و توسعه مناطق مسکونی و یا احداث شهر و شهرک‌های جدید، مانند آن چه که در منطقه مورد مطالعه دیده می‌شود، کاربرد وسیع دارد و عدم توجه به آن‌ها می‌تواند خسارات زیادی را ایجاد کند.

۳. بحث و نتایج

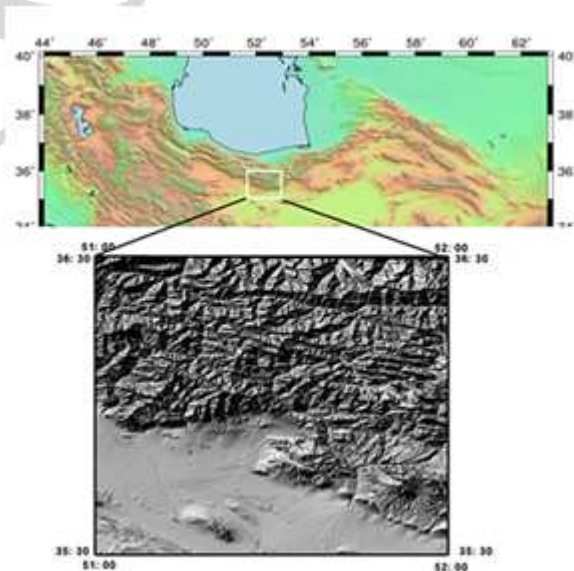
۳.۱. جبهه کوهستانی تهران

الف- ویژگی‌های ریخت‌زمین‌ساختی جبهه کوهستانی تهران این واحد به شکل مثلث است که در آن گسل مشایکی از اضلاع این مثلث را می‌سازد. گسل‌های امام‌زاده داود و شمال تهران به ترتیب در بخش غربی و بخش شرقی این جبهه واقع شده‌اند. عملکرد این گسل‌ها باعث رانده شدن این جبهه به سمت جنوب‌غربی در طول این گسل‌ها شده است. ساختارهای موجود در این جبهه عموماً راستای شمال‌غرب- جنوب‌شرق دارند. چند گسل، از جمله گسل شمال تهران، این چین‌ها را قطع و یا در آن‌ها تغییر شکل ایجاد کرده است. بنابراین انتظار می‌رود در این بخش‌ها تغییرات زمین‌ساختی شکننده، مشاهده شود (Guset et. al 2006؛ Ghodrati Amiri et. al 2003). حرکت روراندگی این جبهه کوهستانی به سمت جنوب‌غرب از طریق گسل‌های امام‌زاده داود و شمال تهران در پاسخ به نیروهای وارده خواهد بود.

ب- محاسبه شاخص مسطح‌شدگی جبهه کوهستانی تهران (%)(Facet)

حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی تهران ۳۹٪ و حداکثر آن ۹۱٪ است. میانگین کل آن ۷۹٪ می‌باشد (جدول ۱).

هر چه مقدار شاخص S_{mf} کوچک‌تر و به عدد یک نزدیک‌تر شود و مقدار شاخص F ٪ دارای درصدهای بالاتری باشد، بیانگر آن است که منطقه، زمین‌ساخت فعال‌تری دارد و در پیشانی کوهستان بالآمدگی زمین‌ساختی بیشتر است (Keller and Pinter 1996)؛ هر چه مقدار شاخص V_f کوچک‌تر از عدد یک باشد یا به عدد صفر نزدیک‌تر شود و هر چه مقدار شاخص V به عدد یک نزدیک‌تر یا از آن بزرگ‌تر شود، بیانگر آن است که منطقه، زمین‌ساخت فعال‌تری دارد و دره‌ها به شکل V نزدیک‌تر می‌شوند. به منظور بررسی شاخص‌های ریخت‌سنجی، بر اساس ساختارهای فعال زمین‌شناسی، از جمله گسل‌ها و چین‌های فعال، منطقه مورد مطالعه در بخش جنوبی البرز مرکزی، محدوده‌ای بین ۵۱ تا ۵۲ درجه طول جغرافیایی و ۳۵/۵ تا ۳۶/۵ درجه عرض جغرافیایی (شکل ۱) به چند بخش مجزا و جبهه کوهستانی شامل جبهه‌های کوهستانی تهران، کرج و آنتی- البرز تقسیم گردید؛ سپس هر جبهه کوهستانی از لحاظ شاخص‌های ریخت‌سنجی مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.

۲. مواد و روش‌ها

در این مقاله، با مطالعه و اندازه‌گیری شاخص‌های ریخت‌سنجی و عوارض ریخت‌زمین‌ساختی با استفاده از

جدول ۱. داده‌های حاصل از برداشت شاخص درصد F در جبهه کوهستانی تهران.

نام ایستگاه	$L_s(km)$	$L_f(km)$	%F
کوه نمک کوثر	۱۸	۱۵/۵۱	۷۸۶
کوه زرشکی	۶/۸	۵/۰۳	۷۴
کوه آرو	۹/۹	۸/۷۳	۸۸
کوه اسب کالک	۸/۴	۶/۸۷	۸۱
کوه گزل دره	۷/۸	۵/۶۸	۷۱
کوه چهل چشمه	۱۶/۳	۱۳/۸۷	۸۵
کوه کمر دشت	۱۰/۴	۶/۷۲	۶۴
کوه لالک	۹/۸	۸/۹۲	۹۱
کوه دورشک	۹/۳	۶/۵۸	۷۰
کوه ولار	۱۶/۸	۱۳/۹۳	۸۳
کوه قراول	۳/۳	۲/۳۱	۷۰
کوه یعقوب خان	۵/۶	۴/۸۷	۸۷
کوه سرلک	۶/۸	۵/۷۸	۸۵
کوه قره آغاج	۴/۴	۳/۲۶	۷۴
کوه کبود	۷/۲	۶/۴۰	۸۸
کوه پهنک	۸/۴	۷/۱۳	۸۴
کوه شنگ	۴/۷	۱/۸۳	۳۹
کوه تپه	۶/۴	۴/۹۹	۷۸
کوه نرده	۷/۴	۶/۴۰	۸۶
کوه فیل زمین	۱۴/۷	۱۰/۹۹	۷۴
کوه تیز کوه	۹/۹	۸/۴۱	۸۴
کوه سوهانک	۷/۶	۶/۵۳	۸۶
کوه لار	۸/۲	۷/۵۴	۹۱
کوه آسمان	۱۱/۱	۸/۳۳	۷۵
کوه تمبک	۹/۴	۷/۹۹	۸۵
کوه عسل عسل	۵/۷	۴/۸۸	۸۵
کوه پرد قیدر	۱۵/۸	۱۴/۲۷	۹۰
کوه در دره کوه	۱۱/۸	۹/۷۹	۸۲
کوه فراچه	۱۰/۸	۹/۲۴	۸۵
کوه فوچک	۱۰/۷	۸/۶۷	۸۱
کوه یور کریم	۱۱/۳	۹/۸۳	۸۷

ج- محاسبه شاخص پیچ و خم جبهه کوهستانی تهران (S_{mf})

جدول (۲) داده‌های حاصل از برداشت شاخص S_{mf} در جبهه کوهستانی تهران را نشان می‌دهد.

بر اساس جدول نام برده، حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی تهران ۰/۹۷ و حداکثر آن ۱/۸۰ است. میانگین کل آن ۱/۲۷ می‌باشد.

د- محاسبه شاخص نسبت پهنای کف دره به دو دیواره مجاور جبهه کوهستانی تهران (V)

جدول (۳) نشان دهنده داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V در جبهه کوهستانی تهران است، بر اساس این جدول، حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی تهران ۰/۴۱۰ و حداکثر آن ۰/۷۴ است. میانگین کل آن ۰/۶۰ می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۲. داده‌های حاصل از برداشت شاخص S_{mf} در جبهه کوهستانی تهران

نام ایستگاه	$L_s(km)$	$I_{mf}(km)$	S_{mf}
کوه نمک کوثر	۱۸	۲۴/۵	۱/۳۶
کوه زرشکی	۶/۸	۸/۹	۱/۳۰
کوه آرو	۹/۹	۱۲/۵	۱/۲۶
کوه اسب کالک	۸/۴	۹/۸	۱/۱۶
کوه گزل دره	۷/۸	۸/۱	۱/۰۳
کوه چهل چشمه	۱۶/۳	۲۴/۵	۱/۵۱
کوه کمردشت	۱۰/۴	۱۳/۱	۱/۲۶
کوه لالک	۹/۸	۱۰/۸	۱/۱۰
کوه دورشک	۹/۳	۱۱/۷	۱/۲۵
کوه ولار	۱۶/۸	۲۰/۱	۱/۱۹
کوه قراول	۳/۳	۴/۵	۱/۳۶
کوه یعقوب خان	۵/۶	۸/۹	۱/۵۹
کوه سرلک	۶/۸	۸/۲	۱/۲۰
کوه قره آغاج	۴/۴	۵/۱	۱/۱۶
کوه کبود	۷/۲	۹/۶	۱/۳۴
کوه پهنک	۸/۴	۹/۶	۱/۱۴
کوه شنگ	۴/۷	۵/۶	۱/۱۹
کوه تپه	۶/۴	۸/۵	۱/۳۲
کوه نرده	۷/۴	۷/۲	۰/۹۷
کوه فیل زمین	۱۴/۷	۱۷/۵	۱/۱۹
کوه تیز کوه	۷/۴	۸/۹	۱/۲۰
کوه سوهانک	۷/۶	۱۰/۱	۱/۳۲
کوه لار	۸/۲	۱۱/۹	۱/۴۵
کوه آسمان	۱۱/۱	۱۴/۳	۱/۲۸
کوه تمبک	۹/۴	۱۲/۳	۱/۳۰
کوه عسل عسل	۵/۷	۱۰/۳	۱/۸۰
کوه برد قیدر	۱۵/۸	۲۱/۳	۱/۳۴
کوه درده کوه	۱۱/۸	۱۷/۲	۱/۴۵
کوه فراحه	۱۰/۸	۱۲/۳	۱/۱۳
کوه قوچک	۱۰/۷	۱۲/۴	۱/۱۳
کوه یور کریم	۱۱/۳	۱۳/۹	۱/۲۳

جدول ۳. داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V در جبهه کوهستانی تهران

نام ایستگاه	$A_v(m^2)$	$A_c(m^2)$	$H(m)$	نسبت V
دره کمردشت	۸۱۰۰۳/۲	۸۹۴۵۱/۶	۲۸۰۰	۰/۴۱
دره قوش خانه	۲۰۴۱۳/۱	۲۲۹۱۲/۳	۲۸۰۰	۰/۵۴
دره سیال چال	۶۰۹۶۵/۵	۱۲۳۱۵۰/۴	۲۹۰۰	۰/۴۹
دره ولار	۱۳۹۴۳۶/۶	۱۹۲۴۲۲/۵	۲۳۹۰	۰/۷۲
دره کمر بالا	۶۳۵۲۴/۶	۱۱۸۷۹/۴	۲۰۰۰	۰/۵۳
دره علائین کلاه	۳۲۸۵/۶	۴۵۳۹۶/۰	۲۰۰۰	۰/۷۲
دره جاجرود	۴۶۸۱۷۹/۳	۹۰۴۷۷/۸	۱۹۸۰	۰/۵۲
دره اناری	۶۷۲۴۳/۰	۹۸۱۷۴/۷	۲۲۸۰	۰/۶۸

نام ایستگاه	$A_v(m^2)$	$A_c(m^2)$	H(m)	نسبت V
دره نخجیر	۳۳۴۸۲/۷	۵۰۸۹۳/۸	۲۷۹۰	۰/۶۵
دره شمس آباد	۶۹۳۵۳/۶	۸۳۰۴۵/۱	۲۵۰۰	۰/۷۱
دره لواسان	۱۰۳۷۷۳/۸	۱۶۰۸۴۹/۵	۲۹۰۰	۰/۶۴
دره باغ کمش	۴۰۷۴۸/۳	۶۹۲۷۲/۱	۳۰۰۰	۰/۵۸
دره چشمه یورد	۸۸۳۵۷/۲	۱۴۱۳۷۱/۶	۲۱۰۰	۰/۶۲
دره لوشان	۱۱۱۲۲۴/۷	۲۳۸۹۱۸/۱	۲۵۰۰	۰/۴۶
دره تلویبالا	۴۵۶۵۶/۴	۸۶۷۰۷/۲	۱۹۸۰	۰/۵۲
دره تلویپاین	۶۶۵۷۶/۵	۱۱۴۵۱۱/۵	۱۹۸۰	۰/۵۸
دره خرگوش نو	۱۱۶۳۲/۵	۱۵۷۰۷/۹	۱۷۰۰	۰/۷۴

جدول، حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی تهران ۰/۳۰ و حداکثر آن ۰/۷۳ است. میانگین کل آن ۰/۵۱ می باشد.

۵- محاسبه نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره جبهه کوهستانی تهران (V_f)

جدول (۴) داده های حاصل از برداشت شاخص نسبت V_f در جبهه کوهستان تهران را نشان داده است، بر اساس اطلاعات

جدول ۴. داده های حاصل از برداشت شاخص نسبت V_f در جبهه کوهستان تهران

نام ایستگاه	$A_v(m^2)$	$A_c(m^2)$	H(m)	نسبت V
دره کمردشت	۸۱۰۰۳/۲	۸۹۴۵۱/۶	۲۸۰۰	۰/۴۱
دره قوش خانه	۲۰۴۱۳/۱	۲۲۹۱۲/۳	۲۸۰۰	۰/۵۴
دره سیال چال	۶۰۹۶۵/۵	۱۲۳۱۵۰/۴	۲۹۰۰	۰/۴۹
دره ولار	۱۳۹۴۳۶/۶	۱۹۲۴۲۲/۵	۲۳۹۰	۰/۷۲
دره کمر بالا	۶۳۵۲۴/۶	۱۱۸۷۹/۴	۲۰۰۰	۰/۵۳
دره علانین کلاه	۳۲۸۵/۶	۴۵۳۹۶/۰	۲۰۰۰	۰/۷۲
دره جاجرود	۴۶۸۷۹/۳	۹۰۴۷۷/۸	۱۹۸۰	۰/۵۲
دره اناری	۶۷۲۴۳/۰	۹۸۱۷۴/۷	۲۲۸۰	۰/۶۸
دره نخجیر	۳۳۴۸۲/۷	۵۰۸۹۳/۸	۲۷۹۰	۰/۶۵
دره شمس آباد	۶۹۳۵۳/۶	۸۳۰۴۵/۱	۲۵۰۰	۰/۷۱
دره لواسان	۱۰۳۷۷۳/۸	۱۶۰۸۴۹/۵	۲۹۰۰	۰/۶۴
دره باغ کمش	۴۰۷۴۸/۳	۶۹۲۷۲/۱	۳۰۰۰	۰/۵۸
دره چشمه یورد	۸۸۳۵۷/۲	۱۴۱۳۷۱/۶	۲۱۰۰	۰/۶۲
دره لوشان	۱۱۱۲۲۴/۷	۲۳۸۹۱۸/۱	۲۵۰۰	۰/۴۶
دره تلویبالا	۴۵۶۵۶/۴	۸۶۷۰۷/۲	۱۹۸۰	۰/۵۲
دره تلویپاین	۶۶۵۷۶/۵	۱۱۴۵۱۱/۵	۱۹۸۰	۰/۵۸
دره خرگوش نو	۱۱۶۳۲/۵	۱۵۷۰۷/۹	۱۷۰۰	۰/۷۴

کوهستانی کرج به اراضی پست و نهایتاً حوضه رودخانه شور احتمالاً این امکان را فراهم می کند تا مرز این جبهه را یک مرز تدریجی فرض کنیم. در بخش های شرقی کرج روند عناصر ساختاری با تقریری به سمت غرب تقریباً شمالی - جنوبی هستند این در حالی است که در بخش های شمال و شمال غربی، این عناصر از روند کلی رشته کوه های البرز پیروی

۲.۳. جبهه کوهستانی کرج

الف- ویژگی ریخت زمین ساخت جبهه کوهستانی کرج

این بخش در حاشیه غربی جبهه تهران قرار گرفته است. گسل های مشا در شمال و شمال غرب و گسل امامزاده داود در شرق این جبهه قرار دارد. تغییر ناگهانی ارتفاع جبهه

ب- محاسبه شاخص مسطح‌شدگی جبهه کوهستان کرج (% Facet) داده‌های حاصل از برداشت شاخص درصد F در جبهه کوهستانی کرج در جدول (۵) نشان داده شده است، بر اساس این اطلاعات، حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی کرج ۴۷٪ و حداکثر آن ۹۳٪ است. میانگین کل آن ۷۴٪ می‌باشد (جدول ۵).

می‌کنند. در بخش شرقی، محور چین‌ها در جهت شمالی - جنوبی و به سمت غرب تحذب دارند. به طوری که به سمت گسل امامزاده داود خم می‌شوند. این چین‌ها توسط گسل شمال تهران قطع می‌شوند. در بخش غربی محور چین‌ها در راستای شمال‌غرب - جنوب‌شرق قرار دارند (Demartini, et.al 1998، Alavi 1996؛ Stoklin 1974).

جدول ۵. داده‌های حاصل از برداشت شاخص درصد F در جبهه کوهستانی کرج

نام ایستگاه	$L_s(km)$	$L_r(km)$	%F
کوه سردران	۳/۲	۲/۳۷	۷۴٪
کوه برغان	۳/۱	۲/۲۳	۷۲٪
کوه آتشگاه	۳/۷	۳/۰۳	۸۲٪
کوه آراد	۷/۴	۴/۹۹	۶۷٪
کوه هفت تپه	۱۶/۱	۱۲/۳۹	۷۷٪
کوه قلعه سنگی	۶/۴	۴/۴۴	۶۹٪
کوه گل تپه	۱۷/۴	۱۱/۱۴	۶۴٪
کوه چال ترخان	۱۳/۶	۱۱/۱۵	۸۲٪
کوه شاه چایی	۱۲/۹	۱۱/۹۹	۹۳٪
کوه شاطره	۲/۴	۱/۱۴	۴۷٪
کوه تخت رستم	۲/۳	۱/۹۶	۸۵٪
کوه حصار ساتی	۴/۲	۲/۷۸	۶۶٪
کوه شور	۱۱/۱	۹/۵۵	۸۶٪
کوه آق داغ	۱/۹	۱/۵۲	۸۰٪
کوه شور قشلاق	۲/۷	۲/۱۹	۸۱٪
کوه کردان	۴/۲	۳/۴۹	۸۳٪
کوه خور وین	۱۵/۷	۸/۸۰	۵۶٪
کوه باغستان	۸/۶	۷/۰۵	۸۲٪
کوه کهریز	۸/۳	۶/۱۴	۷۴٪
کوه تالیان	۱۱/۵	۷/۹۴	۶۹٪
کوه قره گیچک	۲/۳	۱/۵۴	۶۷٪
کوه چندار	۴/۷	۳/۲۹	۷۰٪
کوه سلیمان خان	۱۴/۲	۱۱/۰۷	۷۸٪

د- محاسبه شاخص نسبت پهنای کف دره به دو دیوار مجاور در جبهه کوهستانی کرج (V) حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی کرج ۲۸٪ و حداکثر آن ۷۳٪ است. میانگین کل آن ۵۳٪ می‌باشد (جدول ۷).

ج- محاسبه شاخص پیچ و خم جبهه کوهستانی کرج (S_{mi}) حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی کرج ۱/۰۵ و حداکثر آن ۱/۹۶ است. میانگین کل آن ۱/۴۶ می‌باشد (جدول ۶).

جدول ۶. داده‌های حاصل از برداشت شاخص S_{mf} در جبهه کوهستانی کرج

نام ایستگاه	$L_s(km)$	$I_m(km)$	S_{mf}
کوه سردران	۳/۲	۳/۷	۱/۱۶
کوه برغان	۳/۱	۳/۸	۱/۲۳
کوه آتشگاه	۳/۷	۳/۹	۱/۰۵
کوه آزاد	۷/۴	۸/۲	۱/۱۵
کوه هفت تپه	۱۶/۱	۱۸/۹	۱/۱۸
کوه قلعه سنگی	۶/۴	۹/۹	۱/۵۵
کوه گل تپه	۱۷/۴	۱۹/۷	۱/۱۳
کوه چال ترخان	۱۳/۶	۱۸/۱	۱/۳۳
کوه شاه چایی	۱۲/۹	۱۸/۸	۱/۴۶
کوه شاطره	۲/۴	۴/۷	۱/۹۶
کوه تخت رستم	۲/۳	۴/۱	۱/۷۸
کوه حصار سانی	۴/۲	۷/۳	۱/۷۳
کوه شور	۱۱/۱	۱۹/۸	۱/۷۸
کوه آق داغ	۱/۹	۳/۱	۱/۶۳
کوه شور قشلاق	۲/۷	۳/۸	۱/۳۱
کوه کردان	۴/۲	۸/۱	۱/۹۲
کوه خور وین	۱۵/۷	۱۸/۹	۱/۲۰
کوه باغستان	۸/۶	۱۱/۹	۱/۳۴
کوه کهریز	۸/۳	۱۱/۱	۱/۳۴
کوه تالیان	۱۱/۵	۱۴/۳	۱/۲۴
کوه قره گیچک	۲/۳	۴/۱	۱/۷۸
کوه چندار	۴/۷	۸/۱	۱/۷۲
کوه سلیمان خان	۱۴/۲	۲۳/۸	۱/۶۸

جدول ۷. داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V در جبهه کوهستانی کرج

نام ایستگاه	$A_v(m^2)$	$A_c(m^2)$	$H(m)$	نسبت V
دره زمان آباد	۲۱۴۱۳/۲	۴۵۳۹۶	۱۵۴۰	۰/۴۷
دره آزاد	۱۲۲۲۶/۷	۲۶۶۱۹/۴	۱۶۹۰	۰/۵۴
دره وهن آباد	۳۸۹۹/۸	۵۶۵۴/۸	۱۹۸۰	۰/۶۱
دره شاه چایی	۷۲۰۱۰/۹	۱۵۰۹۵۳/۵	۱۹۵۰	۰/۴۸
دره حسن آباد	۲۰۶۴۱/۲	۳۳۰۲۶/۰	۱۴۹۰	۰/۶۴
دره کهریزک	۲۵۲۲۰/۰	۴۵۳۹۶/۰	۲۲۰۰	۰/۵۳
دره قلعه سنگی	۱۴۸۷۳/۲	۲۸۶۲۷/۷	۱۹۸۰	۰/۵۱
دره قلعه امیر	۶۹۱۹/۷	۱۵۷۰۷/۹	۱۵۸۰	۰/۴۱
دره سلطان آباد	۲۲۹۷۸/۴	۴۰۲۱۲/۳	۱۷۸۰	۰/۵۳
دره گل تپه	۲۰۶۳۴/۵	۴۵۳۹۶/۰	۱۸۲۰	۰/۵۸
دره تلمبه خانه	۲۶۷۰۳/۵	۴۵۳۹۶/۰	۱۸۲۰	۰/۵۸
دره نوشرق	۲۶۹۲/۷	۵۶۵۴/۸	۲۲۰۰	۰/۴۷
دره چال ترخان	۲۰۵۲۵/۰	۳۰۷۸۷/۶	۱۸۲۰	۰/۶۶
دره علی آباد	۵۵۸۸۷/۲	۱۰۶۱۸۵/۸	۱۴۱۰	۰/۵۱
دره وردآور	۳۳۹۵۶/۹	۶۹۲۷۲/۱	۲۵۰۰	۰/۴۹
دره خلیج آباد	۱۲۶۶۶/۵	۲۶۵۴۶/۴	۱۹۰۰	۰/۴۵

نسبت V	H(m)	A _c (m ²)	A _v (m ²)	نام ایستگاه
۰/۴۳	۱۷۵۰	۳۵۳۴۲/۹	۱۵۳۶۶/۴	دره چندار
۰/۶۹	۱۹۲۰	۱۵۰۹۵۳/۵	۱۰۵۵۶۱/۸	دره قره گیجک
۰/۷۳	۱۸۵۰	۶۴۵۳۲/۰	۵۶۷۰۵/۷	دره سردران
۰/۴۸	۱۵۵۰	۵۳۳۰۰/۰	۴۵۳۹۶/۰	دره برغان
۰/۵۲	۱۵۸۰	۵۱۹۵۲/۷	۵۹۳۵۳/۶	دره آتشفشان
۰/۵۴	۱۵۸۰	۵۸۵۷۴/۲	۴۰۷۴۸/۳	دره هفت تپه
۰/۴۶	۱۶۱۰	۵۱۴۶۷/۲	۴۵۶۵۶/۴	دره گل تپه
۰/۷۳	۲۲۰۰	۶۸۷۴۲/۱	۶۵۵۶۷/۷	دره شاطره
۰/۶۴	۱۶۸۰	۱۵۳۷۳/۴	۱۲۳۵۶/۷	دره سرهه
۰/۴۱	۱۸۲۰	۱۲۲۸۹/۴	۱۰۳۸۷/۹	دره ورده
۰/۴۳	۱۸۸۰	۶۸۲۷۴/۱	۶۰۲۹۵/۷	دره خوروین
۰/۶۳	۱۹۲۰	۵۳۹۳۲/۲	۴۵۶۹۳/۰	دره تالین
۰/۲۸	۲۰۰	۸۹۰۱۳/۳	۸۴۵۹۷/۸	دره شور
۰/۴۹	۱۶۸۰	۵۵۷۰۵/۷	۲۷۷۹۷/۵	دره تخت رستم

داده‌های به دست آمده از این جدول، حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی کرج ۰/۲۳ و حداکثر آن ۰/۹۷ است. میانگین کل آن ۰/۵۷ می‌باشد.

ه- محاسبه شاخص نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره در جبهه کوهستانی کرج (V_f)

در جدول (۸) داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V_f در جبهه کوهستانی کرج نشان داده شده است. بر اساس

جدول ۸ داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V_f در جبهه کوهستانی کرج

نسبت V_f	V_{fw}	E_{fd}	E_{rd}	E_{sc}	نام ایستگاه
۰/۳۹	۱۶	۱۶۹۰	۱۶۸۸	۱۵۴۰	دره زمان آباد
۰/۴۹	۹۶	۱۶۹۴	۱۹۱۰	۱۹۶۰	دره آراد
۰/۶۰	۸۰	۲۰۲۰	۲۲۳۰	۱۹۸۰	دره وهن آباد
۰/۴۴	۱۱	۲۰۶۰	۱۹۸۰	۱۹۵۰	دره شاه چایی
۰/۴۷	۱۲	۱۵۵۰	۱۸۵۸	۱۴۹۰	دره حسن آباد
۰/۸۰	۱۱	۲۳۱۰	۲۳۳۰	۲۲۰۰	دره کهریزک
۰/۶۲	۸۰	۲۳۳۰	۲۴۵۰	۱۹۸۰	دره قلعه سنگی
۰/۵۷	۲۰	۱۶۰۵	۱۹۳۰	۱۵۸۰	دره قلعه امیر
۰/۶۳	۱۵	۱۹۷۰	۲۰۹۰	۱۷۸۰	دره سلطان آباد
۰/۷۸	۱۵	۱۹۶۰	۱۹۷۰	۱۷۵۰	دره گل تپه
۰/۷۹	۸۰	۱۹۷۰	۱۹۸۰	۱۸۲۰	دره تلمبه خانه
۰/۹۷	۱۵	۲۵۶۰	۲۶۱۰	۲۲۰۰	دره نوشرق
۰/۶۱	۱۶	۱۹۹۰	۱۹۵۰	۱۸۲۰	دره چال ترخان
۰/۹۵	۱۵	۱۵۶۰	۱۶۱۰	۱۴۱۰	دره علی آباد
۰/۶۵	۱۶	۲۵۹۰	۲۷۵۰	۲۵۰۰	دره وردآور
۰/۹۳	۱۸	۲۵۲۵	۲۶۲۰	۱۹۰۰	دره خلیج آباد
۰/۲۳	۱۹	۱۹۱۵	۱۸۲۴	۱۷۵۰	دره چندار
۰/۸۰	۱۲	۲۴۵۰	۲۶۶۴	۱۹۲۰	دره قره گیجک

نسبت V_f	V_{fv}	E_{fd}	E_{rd}	E_{sc}	نام ایستگاه
۰/۷۰	۱۱	۱۸۵۷	۱۹۲۰	۱۸۵۰	دره سردران
۰/۶۰	۱۵	۱۹۷۰	۱۸۸۰	۱۵۵۰	دره برغان
۰/۷۶	۱۴	۱۶۹۲	۱۷۵۰	۱۵۸۰	دره آتشگاه
۰/۳۵	۱۱	۱۸۶۳	۱۶۵۰	۱۵۸۰	دره هفت تپه
۰/۳۹	۱۱	۱۹۶۲	۱۸۵۰	۱۶۱۰	دره گل تپه
۰/۳۰	۱۲	۲۸۴۰	۲۸۷۰	۲۲۰۰	دره شاطره
۰/۴۰	۱۰	۱۷۰۰	۱۹۰۰	۱۶۸۰	دره سرهمه
۰/۵۰	۱۱	۱۹۵۰	۱۹۲۰	۱۸۲۰	دره ورده
۰/۴۵	۱۵	۱۹۱۰	۱۹۵۰	۱۸۲۰	دره خووین
۰/۲۶	۱۰	۲۳۰۰	۲۳۰۵	۱۹۲۰	دره تالیان
۰/۳۰	۱۰	۲۷۱۰	۲۳۲۰	۲۲۰۰	دره شور
۰/۳۴	۱۲	۱۷۵۵	۱۸۷۰	۱۶۸۰	دره تخت رستم

جدول ۹. داده‌های حاصل از برداشت شاخص درصد F در جبهه کوهستانی آنتی-البرز

نام ایستگاه	$L_f(km)$	$L_s(km)$	%F
کوه بی‌بی‌شهربانو	۲/۴۴	۲/۶۰	۷۴٪
کوه ورده چین	۳/۴۷	۵/۲۵	۶۶٪
کوه دل دو	۳/۵۲	۵/۶۵	۶۳٪
کوه سیاه غار	۲/۳۹	۴/۰۵	۵۹٪
کوه سه پایه	۱/۵۵	۲/۱۲	۷۳٪
کوه جمالی نو	۲/۶۹	۴/۱۰	۶۵٪
کوه هزار دره	۲/۱۶	۳/۱۸	۶۷٪
کوه هلیسون	۲/۱۱	۴/۲۰	۵۰٪
کوه اورجین	۰/۹۹	۱/۱۰	۹۰٪
کوه اهمهن	۱/۱۱	۱/۷۵	۶۳٪
کوه دیزه زربند	۰/۸۱	۱/۱۵	۷۰٪
کوه سرچال کوه	۰/۸۷	۱/۶۰	۵۴٪
کوه پار چین	۲/۴۰	۳/۲۰	۷۵٪
کوه جلویک	۳/۰۸	۴/۰۰	۷۷٪
کوه سوری قلعه	۴/۶۷	۶/۳۰	۷۴٪
کوه یال دره دیمه	۴/۲۵	۶/۳۵	۶۶٪
کوه جمالی	۲/۱۴	۲/۸۵	۷۵٪
کوه دربندک	۰/۹۱	۱/۴۵	۶۳٪
کوه کمرد	۰/۷۱	۱/۰۰	۷۱٪
کوه آلون	۲/۰۰	۲/۵۱	۸۰٪

۳.۳. جبهه کوهستانی آنتی-البرز

الف- ویژگی‌های ریخت‌زمین‌ساخت جبهه کوهستانی آنتی-البرز

شواهد ژئوفیزیکی حاکی از آن است که آنتی-البرز از نواحی غربی با امتداد احتمالی آن به سوی غرب و شمال‌غرب در زیر رسوبات آبرفتی دشت تهران کشیده شده است (Ashtari et al. 2005). در شمال و شمال‌غرب، از طریق گسل‌های سرخه حصار این واحد با سازند آهکی لار و آهک دولومیت‌های الیکا بر روی نهشته‌های هزار دره زیر واحد کوهپایه شرقی رانده می‌شود و با ناودیس جوادی هم‌جوار می‌شود. بعد از ائوسن، این واحد چین‌خورده و با چندین گسل پرشیب تا قائم شدیداً خرد و شکسته شده و با رگه‌ها و توده‌های آذرین همراه شده است. اعتقاد بر این است که هم ساختار و هم مشخصات زمین‌ریخت‌شناسی این ناحیه در طول مدت تشکیل و رشد البرز نسبتاً پایدار باقی مانده است (Stoklin 1974).

ب- محاسبه شاخص درصد مسطح‌شدگی جبهه کوهستانی آنتی-البرز (% Facet)

حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی آنتی-البرز ۵۴٪ و حداکثر آن ۹۴٪ است. میانگین کل آن ۶۵٪ می‌باشد (جدول ۹).

ج- محاسبه شاخص پیچ و خم جبهه کوهستانی آنتی- البرز حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی آنتی- البرز ۱/۲۷ و حداکثر آن ۲/۳۴ است. میانگین کل آن ۱/۶۷ می‌باشد (جدول ۱۰).
(S_{mf})

جدول ۱۰. داده‌های حاصل از برداشت شاخص S_{mf} در جبهه کوهستانی آنتی البرز

نام ایستگاه	$L_s(km)$	$I_{mf}(km)$	S_{mf}
کوه بی‌بی‌شهربانو	۲/۶۰	۴/۰۵	۱/۵۵
کوه ورده چین	۵/۲۵	۹/۰۵	۱/۷۲
کوه دل دو	۵/۶۵	۸/۸۵	۱/۵۶
کوه سیاه غار	۴/۰۵	۶/۹۵	۱/۷۱
کوه سه پایه	۲/۱۲	۴/۲۵	۲/۰۰
کوه جالی نو	۴/۱۰	۶/۴۵	۱/۵۷
کوه هزار دره	۱/۰۸	۲/۱۰	۱/۹۴
کوه هلیسون	۴/۲۰	۵/۵۵	۱/۳۲
کوه اورجین	۱/۱۰	۱/۶۵	۱/۵۰
کوه اهمهن	۱/۷۵	۲/۸۵	۱/۶۲
کوه دیزه زربند	۱/۱۵	۱/۴۵	۱/۲۷
کوه سرچال کوه	۱/۶۰	۲/۳۵	۱/۴۶
کوه پار چین	۳/۲۰	۵/۵۵	۱/۷۳
کوه جلویک	۴/۰۰	۶/۱۰	۱/۵۲
کوه سوری قلعه	۶/۳۰	۹/۲۰	۱/۴۶
کوه یال دره دیمه	۶/۲۵	۸/۸۵	۱/۴۱
کوه جمالی	۲/۸۵	۵/۳۵	۱/۸۸
کوه دربندک	۱/۴۵	۳/۴۰	۲/۳۴
کوه کمرد	۱/۰۰	۱/۸۵	۱/۸۵
کوه آلون	۲/۵۰	۴/۵۰	۱/۸۰

د- محاسبه شاخص نسبت پهنای کف دره به دو دیواره مجاور آنتی البرز (V_f) برداشت شده، حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی آنتی- البرز ۰/۰۵ و حداکثر آن ۱/۰۲ است. میانگین کل آن ۰/۴۹ می‌باشد.

در جدول (۱۱) داده‌های مربوط به برداشت شاخص نسبت V_f نشان داده شده است، بر اساس آمار به دست آمده از داده‌های

جدول ۱۱. داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V_f در جبهه کوهستانی آنتی- البرز

نام ایستگاه	$A_v (m^2)$	$A_c (m^2)$	H(m)	نسبت V_f
دره جلو در	۵۹۵۰۰۰	۴۴۴۶۵۵۴	۱۱۹۰	۰/۱۳
دره مرق سر	۴۹۵۶۰۰	۴۳۷۲۱۳۶	۱۱۸۰	۰/۱۲
دره مک چشمه	۴۱۴۰۰۰	۵۹۷۹۸۱۶	۱۳۸۰	۰/۰۷
دره درپوک	۲۸۶۰۵۲	۱۴۱۶۱۰۰	۱۱۹۰	۱/۰۲
دره علی آباد	۲۲۳۲۵۷	۲۴۸۰۶۲۵	۱۵۷۵	۰/۰۹
دره فیروز	۲۸۱۶۰۰	۲۵۶۰۰۰۰	۱۶۰۰	۰/۱۱
دره قلعه نو	۲۵۷۱۲۹۲	۲۴۹۶۴۰۰	۱۵۸۰	۱/۰۳
دره بره کوه	۵۶۲۸۲۸	۵۴۳۳۶۰۰	۱۲۶۰	۰/۰۸
دره گرچال	۴۴۶۰۳۷۵	۳۸۲۲۵۰۰	۱۱۵۰	۰/۳۵
دره گاو بینی	۵۱۶۵۹۸	۵۹۳۲۴۰۰	۱۲۹۰	۰/۰۹
دره زارع	۲۳۸۴۹۲۸	۳۴۳۳۶۰۰	۱۵۶۰	۰/۹۸

نسبت V_f	H(m)	Ac(m ²)	Av (m ²)	نام ایستگاه
۰/۱۱	۱۳۲۰	۲۳۱۰۴۰۰	۲۵۴۱۴۴	دره نرده کوه
۰/۱۸	۱۵۸۰	۲۴۴۶۴۰۰	۴۴۹۳۵۲	دره آلون
۰/۹۶	۱۵۶۰	۲۴۳۳۶۰۰	۲۳۳۶۲۵۶	دره کمرد
۰/۳۶	۱۱۹۰	۳۵۲۸۱۰۰	۴۱۱۰۱۱	دره جمالی
۰/۷۴	۱۳۸۰	۱۹۰۴۴۰۰	۱۴۰۹۲۵۶	دره آسمان
۰/۹۱	۱۵۰۰	۳۴۴۰۰۰۰	۲۱۹۳۶۰	دره یال دره دیمه
۰/۸۳	۱۵۰۰	۳۲۵۰۰۰۰	۲۳۶۷۵۰۰	دره سوری قلعه
۰/۵۹	۱۲۲۰	۳۰۱۶۴۰۰	۵۲۰۶۰۷	دره جلویک
۰/۹۷	۱۳۵۰	۱۸۲۲۵۰۰	۱۷۶۷۸۲۵	دره پارچین
۰/۰۵	۱۵۶۰	۲۴۳۳۶۰۰	۱۲۱۶۸۰	دره سرچال
۰/۱۷	۱۳۹۰	۱۹۳۲۱۰۰	۳۲۸۴۵۷	دره زربند
۰/۹۵	۱۴۲۰	۳۷۴۲۴۰۰	۲۳۹۷۶۸	دره اهمهن
۰/۹۰	۱۳۶۰	۱۸۴۹۶۰۰	۱۶۶۴۶۶۴۰	دره سه پایه

حداقل این شاخص در جبهه کوهستانی آنتی-البرز ۰/۲۱ و حداکثر آن ۱/۹۸ است. میانگین کل آن ۰/۹۰ می‌باشد (جدول ۱۲).

ه- محاسبه شاخص نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره آنتی-البرز (V_f)

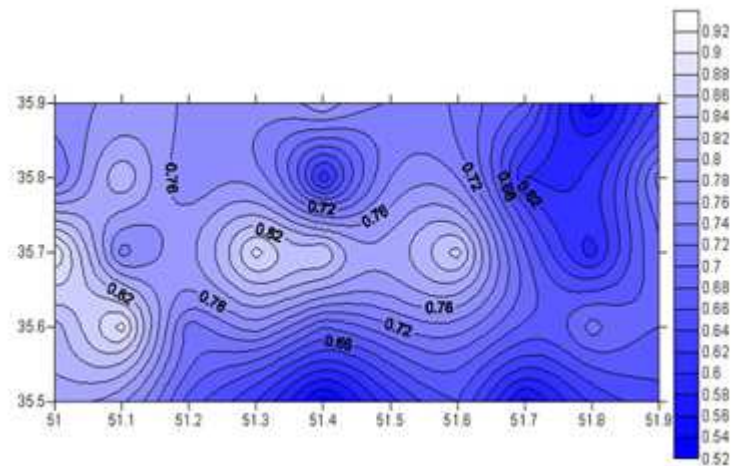
جدول ۱۲. داده‌های حاصل از برداشت شاخص نسبت V_f در جبهه کوهستانی آنتی-البرز

نسبت V_f	V_{fw}	E_{fd}	E_{rd}	E_{sc}	نام ایستگاه
۰/۹۸	۲۴/۷	۱۲۳۰	۱۲۰۰	۱۱۹۰	دره جلو در
۰/۳۵	۲۱	۱۲۸۰	۱۲۰۰	۱۱۸۰	دره مرق سر
۰/۷۵	۱۵	۱۴۰۰	۱۴۰۰	۱۳۸۰	دره مک چشمه
۱/۹۸	۱۱۹/۵	۱۱۷۰	۱۱۵۰	۱۱۳۰	دره دریوک
۰/۲۱	۴/۲	۱۶۰۰	۱۵۹۰	۱۵۷۵	دره علی آباد
۰/۳۲	۴۰	۱۷۱۰	۱۷۵۰	۱۶۰۰	دره فیروز
۰/۹۹	۳۰	۱۶۲۰	۱۶۰۰	۱۵۸۰	دره قلعه نو
۱/۰۱	۱۵	۱۴۵۰	۱۴۸۰	۱۳۶۰	دره بره کوه
۱/۹۲	۱۷۳	۱۴۵۰	۱۴۳۰	۱۳۵۰	دره گرچال
۱/۰۸	۸۴	۱۴۲۰	۱۴۴۰	۱۳۹۰	دره گاوینی
۰/۹۷	۶۷/۹	۱۵۹۰	۱۶۰۰	۱۵۶۰	دره زارع
۰/۳۰	۲۸/۵	۱۴۳۰	۱۴۰۰	۱۳۲۰	دره نرده کوه
۰/۶۹	۱۱/۴	۱۶۴۰	۱۶۰۰	۱۵۸۰	دره آلون
۰/۹۸	۷۳/۵	۱۶۸۰	۱۶۳۰	۱۵۸۰	دره کمرد
۰/۸۹	۴۴/۵	۱۶۸۰	۱۶۰۰	۱۵۹۰	دره جمالی
۰/۶۴	۵۴/۴	۱۴۹۰	۱۴۴۰	۱۳۸۰	دره آسمان
۱/۰۹	۱۰۴/۵	۱۱۶۰	۱۱۵۰	۱۱۰۰	دره یال دره دیمه
۱/۴۱	۲۶۵	۱۵۳۰	۱۵۹۰	۱۵۰۰	دره سوری قلعه
۱/۰۲	۴۷۳	۱۴۵۰	۱۴۰۰	۱۳۲۰	دره جلویک
۰/۵۴	۱۰/۸	۱۳۹۰	۱۴۰۰	۱۳۵۰	دره پارچین
۰/۸۷	۳۰/۵	۱۵۹۰	۱۶۰۰	۱۵۶۰	دره سرچال
۰/۹۱	۱۸/۲	۱۴۰۰	۱۴۲۰	۱۳۹۰	دره زربند
۲/۰۵	۱۰۲/۵	۱۳۵۰	۱۳۹۰	۱۳۲۰	دره اهمهن
۱/۹۱	۱۲۴/۲	۱۳۸۰	۱۳۷۰	۱۳۱۰	دره سه پایه

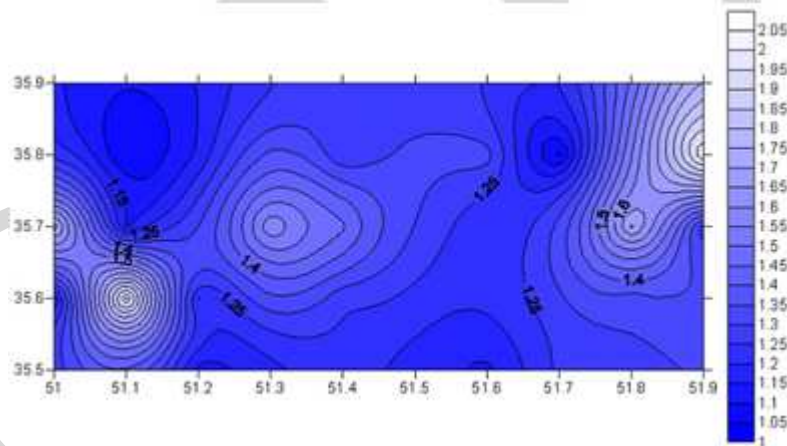
۴.۳. پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه

مقایسه جبهه‌های کوهستان در تهران، کرج و آنتی - البرز حاکی از آن است که آنتی - البرز فعالیت زمین‌ساختی کمتری نسبت به جبهه کوهستانی تهران و کرج دارد. نقشه‌های پهنه‌بندی جبهه‌های کوهستانی تهران، کرج و آنتی - البرز بر

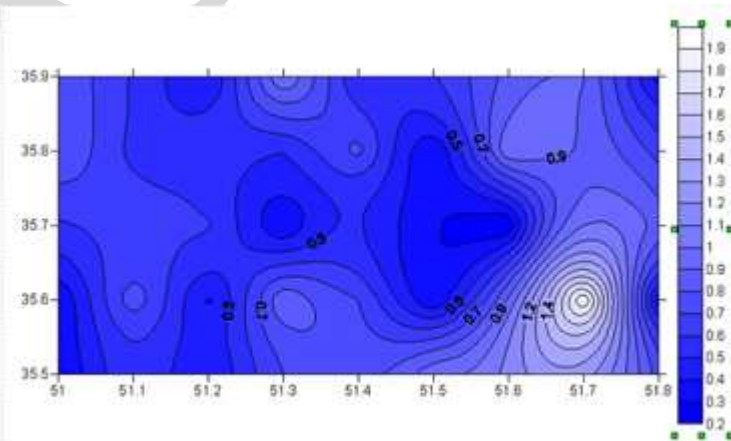
اساس شاخص‌های درصد مسطح‌شدگی پیشانی کوهستان، پیچ و خم پیشانی کوهستان، نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره و نسبت پهنای کف دره به دو دیواره مجاور ترسیم شدند (شکل‌های ۴، ۵، ۶ و ۷).



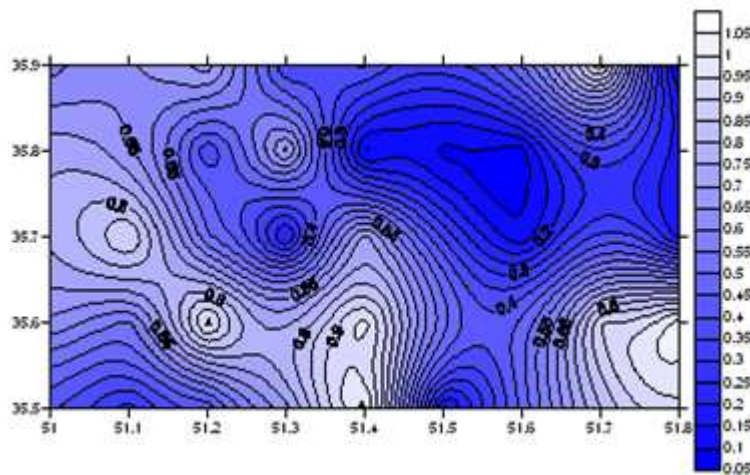
شکل ۴. نقشه پهنه‌بندی شاخص درصد مسطح‌شدگی جبهه کوهستانی منطقه مورد مطالعه



شکل ۵. نقشه پهنه‌بندی شاخص پیچ و خم جبهه کوهستانی منطقه مورد مطالعه



شکل ۶. نقشه پهنه‌بندی شاخص نسبت پهنای کف دره به ارتفاع دره جبهه کوهستانی منطقه مورد مطالعه



شکل ۷. نقشه پهنه‌بندی شاخص نسبت پهنای کف دره به دو دیواره مجاور جبهه کوهستانی منطقه مورد مطالعه

منابع

- Keller, E.A. & Pinter, N. (1996) Active Tectonics, Earthquakes, Uplift, and Landscape. *Prentice Hall Publication*, London.
- Guest, B., Stockli, D.F., Grove, M., Axen, G.J., Lam, P.S. & Hassanzadeh, J. (2006) Thermal Histories from the Central Alborz Mountains, Northern Iran: Implications for the Spatial and Temporal Distribution of Deformation in Northern Iran. *Geological Society of America Bulletin*, [Online] 118 (1), 1507-1521. Available from doi: 10.1130/B25819.1
- De Martini, P.M., Heaami, K., Pantosti, D., D'Addezio, G., Alinaghi, H. & Ghafory-Ashtiani, M. (1998) A Geologic Contribution to Theevaluation of the Seismic Potential of the Kahrizak Fault (Tehran, Iran). *Tectonophysics*, 287 (1), 187-199.
- Ghodrati Amiri, G., Motamed, R. & Rabet Es-haghi, H. (2003) Seismic Hazard Assessment of Metropolitan Tehran, Iran. *Journal of Earthquake Engineering*, 7 (3), 347-372.
- Ashtari, M., Hatzfeld, D. & Kamalian, M. (2005) Microseismicity in the Region of Tehran (Iran). *Tectonophysics*, 395, 193-208.
- Alavi, M. (1996) Tectonostratigraphic Synthesis and Structural Style of the Alborz Mountain System in Northern Iran. *Journal of Geodynamics*, 21 (1), 1-33.
- Stöcklin, J. (1974) Possible Ancient Continental Margin in Iran. In: C. A. Burk & C. L. Drake (Eds.), *The Geology of Continental Margins*. Springer, Berlin, 873-887.

با ترسیم نقشه‌های پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه در محیط GIS، مشخص می‌شود که بر اساس همه شاخص‌های اندازه‌گیری شده، به ترتیب جبهه کوهستانی تهران نسبت به جبهه‌های کوهستانی کرج و آنتی-البرز و نیز فعالیت بیشتر جبهه کوهستانی کرج نسبت به جبهه کوهستانی آنتی-البرز فعالیت زمین‌ساختی بیشتر را نشان می‌دهد.

۴. نتیجه‌گیری

مقایسه میانگین شاخص‌های ریخت‌سنجی در جبهه‌های کوهستانی تهران، کرج و آنتی-البرز مقادیر و درصد‌های متفاوتی را نشان می‌دهد. مطابق این شاخص‌ها بیشترین فعالیت زمین‌ساختی به ترتیب در جبهه کوهستانی تهران، جبهه کوهستانی کرج و پس از آن در جبهه کوهستانی آنتی-البرز مشاهده می‌شود. به نحوی که در جبهه‌های کوهستانی تهران و کرج که بیشترین فعالیت زمین‌ساختی را دارند، کوهستان‌ها نسبت به آنتی-البرز دارای حوضه‌های دایره‌وار و وسیع می‌باشند و دره‌ها V شکل هستند. در حالی که در جبهه کوهستانی آنتی-البرز دره‌ها به شکل U نزدیک می‌شوند. از این داده‌ها نتیجه می‌شود که بیشترین فعالیت زمین‌ساختی در دامنه و پای کوهستان البرز (تهران و کرج) است و با دور شدن از دامنه و پای کوهستان و به سمت ایران مرکزی از مقدار فعالیت زمین‌ساختی کاسته می‌شود. ضمناً بخش شرقی منطقه مورد مطالعه از بخش غربی آن فعال‌تر است.