**تجزیه و تحلیل نئوتکتونیکی حوضه­ی گلیان (البرز شرقی) با استفاده از شاخص­های مورفومتریک**

**◊◊◊◊◊◊◊**

مریم عزتی1، ابراهیم غلامی 2

1 دانشجوی دکتری، تکتونیک دانشکده علوم دانشگاه بیرجند، [M.Ezati@Birjand.ac.ir](mailto:M.Ezati@Birjand.ac.ir)

2استادیار دانشکده­ی علوم دانشگاه بیرجند

**◊◊◊◊◊◊◊**

**چكيده :**

منطقه­ی مورد مطالعه (حوضه­ی گلیان) در البرز شرقی قرار دارد. در این پژوهش برای ارزیابی میزان فعالیت تکتونیکی شاخص­هایSL ،Vf ، Hi و Hc محاسبه گردید. مقدار شاخص SL در حوضه­ی گلیان بین 120 تا 980 متغییر می­باشد، بیشترین مقدار شاخص SL،980 می­باشد و مربوط به قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان است. مقدار شاخص Vf در حوضه­ی گلیان بین 0.4 تا 1.3 در تغییر می­باشد. کمترین مقدار شاخص Vf، 0.4 است که نشان ­دهنده­ی بیشترین نرخ بالاآمدگی در قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان می­باشد، وجود دره­های V شکل در قسمت جنوبی منطقه­ی مورد مطالعه نیز گویای این مطلب می­باشد. مقدار شاخص Hi در منطقه­ی مورد مطالعه 0.58 می­باشد، که نشان­ می­دهد حوضه­ی گلیان در مرحله­ی جوانی به ­سر می­برد. نتایج این پژوهش نشان­ می­دهد که بیشترین مقدار فعالیت تکتونیکی مربوط به قسمت جنوبی منطقه­ی مورد مطالعه می­باشد.

**كليدواژه‌ها:** نئوتکتونیک، البرز شرقی، فعالیت تکتونیکی، شاخص­های مورفومتریک

**◊◊◊◊◊◊◊**

**Neotectonic analysis of Golian basin (East Alborz) using morphometric indices**

**◊◊◊◊◊◊◊**

M. Ezati\*1, E. Gholami2

1Ph.D. Student, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Birjand, E mail: M.Ezati@Birjand.ac.ir

2Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Birjand

**◊◊◊◊◊◊◊**

**Abstract:**

Study area (Golian basin) is located East Alborz. In this study, In order to evaluate rate of tectonic activity SL, Vf, Hi and Hc were calculated. Amount of SL Index in Golian basin is "between" 120 to 980; the highest value of SL index is 980 and is related to the south part of Golian basin.

The lowest value of Vf index is 0.4; this low value of Vf index shows that the highest uplift is related to the south part of study area, V shape Valleys at this area confirm this matter. Amount of Hi index in study area is 0.58 this value shows that Golian basin is in young stage. Result of this research show that highest amount of tectonic activity is about the south side of study area.

**Keywords:** Neotectonic, East Alborz, Tectonic activity, Morphometric indices

**◊◊◊◊◊◊◊**

**مقدمه :**

شاخص­های مورفومتریک برای تعیین سطح فعالیت­های تکتونیکی مفید هستند، این شاخص­ها برای ارزیابی سریع و کمی تغییر شکل سریع تکتونیکی استفاده می­شود .(Keller and Pinter, 2002) البرز شرقی در طول تاریخ شاهد زمین­لرزه­های مخربی بوده است و با وجود گسل­ها و زمین­لرزه­های منطقه، البرز شرقی از نظر ایجاد زمین­لرزه دارای پتانسیل بالایی است .(Ambraseys and Melville, 1982; Berberian and Yeats, 1999) منطقه­ی مورد مطالعه در البرز شرقی بین طول­های ´44 °57 تا ´58 °57 و عرض­های ´07 °37 تا ´23 °37 قرار دارد. در این پژوهش برای ارزیابی میزان فعالیت تکتونیکی منطقه مورد مطالعه که در البرز شرقی واقع شده است از شاخص­های مورفومتریکی استفاده گردید. تا کنون تحقیقات مختلفی در رابطه با تکتونیک البرز صورت گرفته است که در اینجا به چند نمونه اشاره شده است:

,Allen et al, (2003), Stocklin (1974) ,Ritz et al, (2006) ,Nazari (2006) Nazari et al, (2010) و .Ghassemiet al, (2014)

**◊◊◊◊◊◊◊**

**روش تحقیق:**

در این پژوهش ابتدا با استفاده از نقشه­ی توپوگرافی 25000/1 مرز حوضه­ها­ی مورد مطالعه مشخص شد. برای ارزیابی میزان فعالیت تکتونیکی شاخص‌های SL، Vf، Hiو Hcمحاسبه گردید.

شاخص طول- شیب‌ رودخانه(SL):

SL = (ΔH/ΔL) L

.(Keller and Pinter, 2002) بر اساس روش2008) ,. El Hamdouni et al) شاخص SL به سه دسته رده بندی شده است: رده 1 (500 (SL>، رده 2 (500> SL>300 )، رده 3 (300> SL).

نسبت عرض کف دره به ارتفاع دره (Vf):

Vf=2 Vfw / [ ( Eld – Esc ) + ( Erd – Esc )]

.(Keller and Pinter, 2002)بر اساس روش2008) ,. El Hamdouni et al) شاخص Vf به سه دسته رده بندی شده است، رده 1 (Vf <5/0)، رده 2 (1≥Vf≥ 5/0)، رده 3 (1< Vf).

انتگرال هیپسومتریک (Hi):

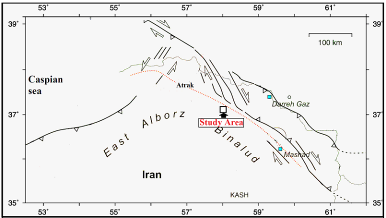
کمترین ارتفاع – بیشترین ارتفاع / کمترین ارتفاع – ارتفاع میانگین

.(Keller and Pinter, 2002)

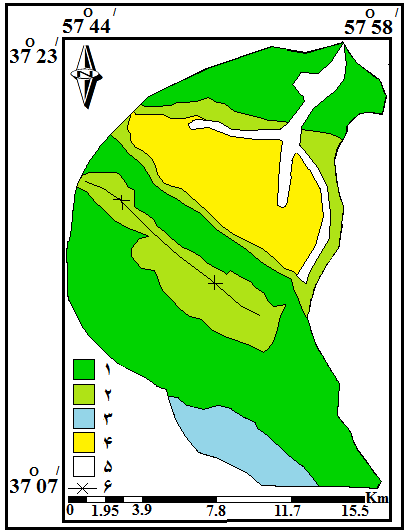
**◊◊◊◊◊◊◊**

**بحث:**

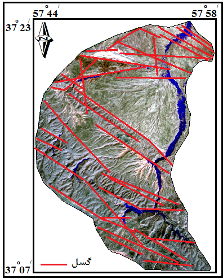
حوضه­ی گلیان یکی از زیرحوضه­های رودخانه­ی اترک است و در البرز شرقی واقع گردیده است (شکل 1). در این پژوهش برای تفکیک مناطق فعال از مناطق با فعالیت کمتر شاخص‌هایSL ، Vf، HiوHc محاسبه گردید. منطقه­ی مورد مطالعه (حوضه­ی گلیان) در بین طول­های ´44 °57 تا ´58 °57 و عرض­های ´07 °37 تا ´23 °37 قرار داردو از لحاظ سنگ­شناسی شامل آهک اوربیتولین­دار، مارن اوربیتولین­دار و آبرفت می­باشد (شکل 2). در این پژوهش برای استخراج خطواره­ها از تصویر ماهواره­ای استر استفاده شد (شکل 3). مقایسه­ی نقشه­ی زمین­شناسی و خطواره­های استخراج شده­ از حوضه­ی گلیان نشان می­دهد در مناطقی که شاهد لیتولوژی مقاوم­تر هستیم نیز شاهد تراکم خطواره­های بیشتری می­باشیم، دلیل تراکم بیشتر خطواره­ها در مناطق با لیتولوژی مقاوم فرسایش­پذیری سریع رسوبات آبرفتی می­باشدکه باعث از بین رفتن سریع آثار گسلش در مناطق با تراکم بالای رسوبات آبرفتی می­شود.



شکل 1. نقشه­ زمین­شناسی منطقه­ی مورد مطالعه برگرفته از Hollingsworth, 2007 با کمی تغییرات.

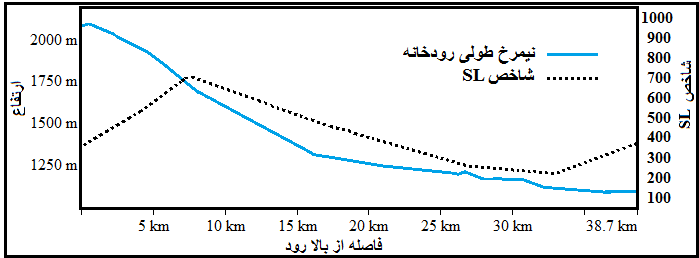
****

شکل 2. نقشه­ی زمین شناسی حوضه­ی گلیان:1. آهک اوربیتولین­دار، 2. مارن اوربیتولین­دار، 3. آهک و مارن، 4. مارن، 5. آبرفت، 6.ناودیس.

****

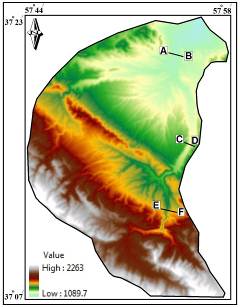
شکل 3. تصویر ماهواره­ای و خطواره­های استخراج شده­ی مربوط به حوضه­ی گلیان.

محاسبه­ی شاخص SLنشان می­دهد که مقدار این شاخص بین 120 تا 980 می­باشد، بیشترین مقدار شاخص SL مربوط به قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان می­باشد (شکل 4). دلیل افزایش شاخص SLدر قسمت جنوبی منطقه­ی مورد مطالعه تراکم رسوبات آهک اوربیتولین­دار و گسل­ها در این منطقه می­باشد. کمترین مقدار شاخصSLمربوط به قسمت شمالی حوضه­ی گلیان می­باشد که از دلایل آن می­توان به تراکم رسوبات آبرفتی و تراکم کمتر گسل­ها در این منطقه اشاره نمود.

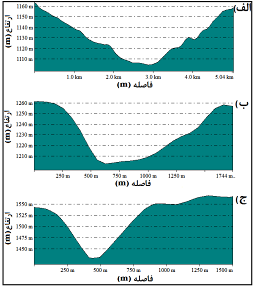
****

شکل 4. نمایش نیمرخ طولی همراه با شاخص SL در حوضه­ی گلیان.

در این پژوهش برای مشخص نمودن نرخ بالاآمدگی در منطقه­ی مورد مطالعه شاخص Vf محاسبه گردید، مقدار این شاخص در حوضه­ی گلیان بین 0.4 تا 1.3 در تغییر است. کمترین مقدار شاخص Vf مربوط به قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان می­باشد. محاسبه­ی شاخص Vf در حوضه­ی گلیان نشان می­دهد که در قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان دره­ها اغلب V شکل بوده و در قسمت شمالی حوضه­ی گلیان دره­ها اغلب U شکل می­باشند (شکل­های 5 و 6) که نشان از نرخ بالاآمدگی بیشتر و فعال­تر بودن قسمت جنوبی منطقه­ی مورد مطالعه می­باشد.

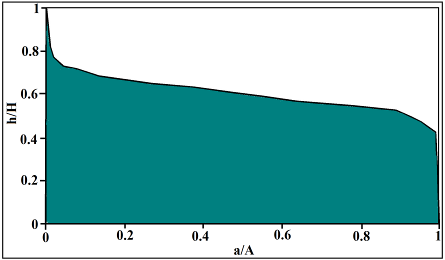
****

شکل 5. مدل رقومی ارتفاع DEM)) و موقعیت نیمرخ­های توپوگرافی.

****

شکل 6. نمایی از دره­های حوضه­ی گلیان، الف) دره­ی U شکل مربوط به نیمرخ AB ، ب) دره­ی U شکل مربوط به نیمرخ CD، ج) دره­ی V شکل مربوط به نیمرخ EF.

مقدار شاخص Hiدر حوضه­ی گلیان 0.58 می­باشد از آن­جایی که مقدار Hi بیشتر از 0.50 نشان­دهنده­ی مرحله­ی جوانی حوضه و فعال بودن حوضه می­باشد، مقدار انتگرال هیپسومتریک 0.58 نشان می­دهد که منطقه­ی مورد مطالعه در مرحله­ی جوانی به سر می­برد و شکل محدب منحنی هیپسومتریک (Hc)حوضه­ی گلیان از شواهد فعال بودن این حوضه­ می­باشد (شکل 7).

****

شکل 7. منحنی هیپسومتریک (Hc) مربوط به حوضه­ی گلیان.

**◊◊◊◊◊◊◊**

**نتيجه گيري :**

شاخص­های مورفومتریک برای ارزیابی سریع و کمی تغییر شکل سریع تکتونیکی استفاده می­شود. در این پژوهش شاخص‌های SL، Vf، Hiو Hcمحاسبه گردید. محاسبه­ی شاخص SLنشان می­دهد که بیشترین مقدار شاخص SL (980) مربوط به قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان می­باشد. محاسبه­ی شاخصVfنشان می­دهد که در قسمت جنوبی حوضه­ی گلیانشاهد کمترین مقدارشاخصVf(0.4) و دره­های غالبا V شکل می­باشیم که این خود شاهدی بر نرخ بالاآمدگی زیاد و بیشترین فعالیت تکتونیکی در قسمت جنوبی حوضه­ی گلیان می­باشد. محاسبه­ی شاخص­های HiوHc نشان از فعال و جوان بودن حوضه­ی گلیان می­با­شند. بررسی نئوتکتونیکی منطقه­ی مورد مطالعه نشان می­دهدکه بخش جنوبی حوضه­ی گلیان دارای نرخ بالاآمدگی بیشتر و فعال­تر از سایر بخش­های آن می­باشد.

**◊◊◊◊◊◊◊**

**References:**

Allen, M. B., Ghassemi, M.R., Shahrabi, M.,Qorashi, M, “Accomodation of late Cenozoic oblique shortening in the Alborz range, northern Iran”, Journal of Structural Geology, (2003), V.25, 659-672.

Ambraseys N., Moinfar A., and Tchalenko J, "The Karnaveh (Northeast Iran) earthquake of 30 July, 1970", Annali di Geophysica, (1971), No. 24, pp. 475–495.

Berberian M., and Yeats R, "Patterns of historical earthquake rupture in the Iranian Plateau", Bulletin of the Seismological Society of America, (1999), Vol. 89, pp.120–139.

EL Hamdouni R., Irigaray C., Fernandez T., Chacon J., and Keller E. A, "Assessment of relative active tectonics, southwest border of Sierra Nevada (southern spain)", Geomorphology 969 (2008) 150-173.

Ghassemi, M.R., Fattahi, M., Landgraf, A., Ahmadi, M., Ballato, P., Tabatabaei, SH, “Kinematic links between the Eastern Mosha Fault and the NorthTehran Fault, Alborz range, northern Iran”, (2014), Tectonophysics, V.622, P.81-95.

Hollingsworth J., "Active tectonics of NE Iran", Ph.D Thesis, University of Cambridge (2007), p 239.

Keller E. A., and Pinter N, "Active tectonic, Earthquickes, Uplift and Landscape", Prentice Hall (2002) P. 362.

Nazari H, “Analyse de la tectonique recente et active dans l'Alborz Central et la region de Teheran:Approche morphotectonique et paleoseismologique” , Ph.D. thesis, (2006), Montpellier II:247, Montpellier.

Nazari H., Ritz J.-F., Salamati R., Shahidi A., Habibi H., Ghorashi M., Talebian M, “Distinguishing between fault scarps and shorelines: the question of the nature of the Kahrizak ,North Rey and South Rey featuresin Tehran plain (Iran)”, Terra Nova, (2010), (doi: 10.1111/j.1365-3121.2010.00938.x).

Ritz J.-F., Nazari H., Ghassemi A., Salamati R., Shafei A., Solaymani S.,Vernant P, “Active transtention inside Central Alborz: A new insight into the Northern Iran-Southern Caspian geodynamics”, Geology, (2006), 34 (6), 477-480.

Stoöcklin J, “Northern Iran: Alborz Mountains”, Geological Society of London, Special publication, (1974), V.4, 213-234.