

DOĞAL GERİLİM ÖLÇÜMLERİ İLE JEOLojİK HARİTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Geological Maps by Using Self Potential Measurements

İbrahim ONUR* ve Fethi ERGÜDER**

ÖZET

MTA ve EKI - TKI tarafından yapılan Zonguldak Taşkömürü Havzası jeolojik haritalarında süreksizlikler ile ilgili yorum farklılıkları görülmüştür. Yorum farklılıklarının giderilmesine yardımcı olmak amacıyla Kilimli, Çatalağzı ve Gelik (Zonguldak) bölgelerindeki farklı yorumlanan süreksizlikler üzerinde doğal gerilim ölçümleri alınmıştır.

Doğal gerilim ölçümlerinin değerlendirilmesinden, çalışma alanlarında fayların ve dokanakların yerüstündeki konumları saptanmıştır. Böylece, söz konusu iki haritada yeralan bazı süreksizliklerin varlığı ya da yokluğu açığa kavuşturulmuştur. Bu veriler, ileride yapılacak ayrıntılı jeolojik çalışmalara ışık tutacaktır.

ABSTRACT

It has been noticed that some differences exist concerning the interpretation of some discontinuities on the geological maps prepared by the MTA and EKI - TKI for Zonguldak Hardcoal Basin. In order to clarify these differences, self potential measurements were carried out in Kilimli, Çatalağzı and Gelik Districts on the discontinuities with conflicting interpretation.

The locations and orientations of the faults and contact zones in the areas surveyed have been determined by interpreting the self potential anomalies. As a result, the presence or absence of some of the discontinuities shown on these two maps have been verified. The data obtained will be utilized in the detailed geological studies to be carried out in the future.

GİRİŞ

Karadon Taşkömürü İşletmesi (Kilimli, Çatalağzı, Gelik) sahaları (Şekil 1), gelecek için Türkiye Taşkömürü Kurumunun (TTK) taşkömürü rezervi açısından büyük önem taşımaktadır. İşletme projeleri için sahanın yapısal jeolojisinin, özellikle fayların önceden bilinmesi ve üretimin buna göre planlanması gerekmektedir.

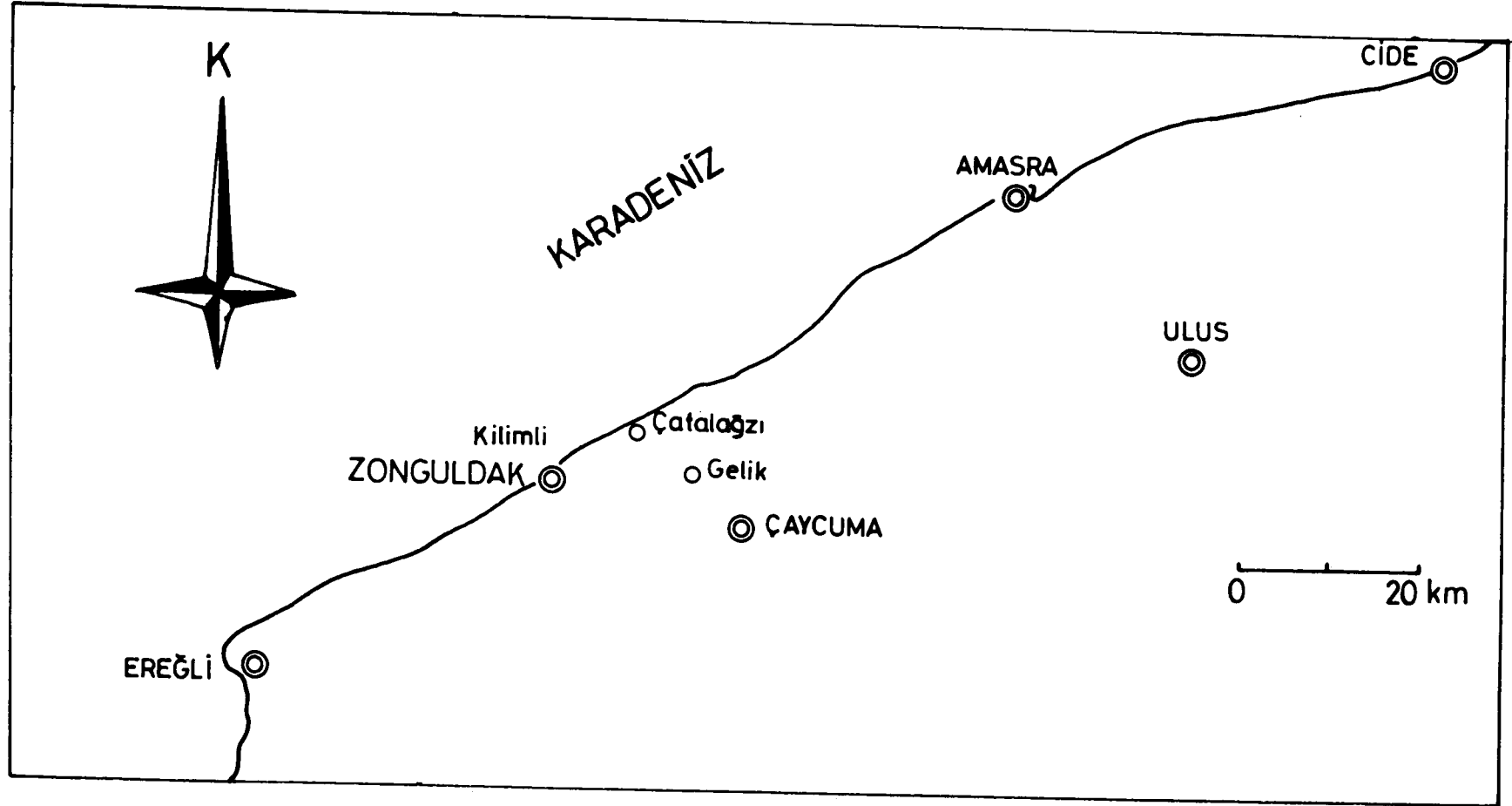
Anılan sahaya ait geniş kapsamlı iki adet jeolojik harita bulunmaktadır. Bunlardan biri 1977 - 1978 yıllarında EKI - TKI işbirliği ile jeolojik ve jeofizik (özdirenç) çalışmaları sonucunda hazırlanan 1/10000 ölçekli jeolojik harita (TTK, rapor no. 3), diğeri daha sonraki yıllarda MTA tarafından yapılan jeolojik haritadır (TTK, arşiv no. 141). haritalar karşılaştırıldığında bazı yorum farklılıkları açık olarak görülebilmektedir. Özellikle faylardaki uyumsuzluklar dikkat çekicidir. Haritalar arasındaki yorum farklılıklarının giderilmesine ve ayrıntılı çar-

lışmalara yardımcı olunması için 89 - 1 (Kilimli), 89-2 ve 89-3 (Çatalağzı), 89 - 4 ve 89 - 5 (Gelik) olarak isimlendirilen ölçü doğrultuları boyunca doğal gerilim ölçümleri yapılmıştır. Ölçü doğrultuları Apsiyen, Barremiyen ve Westfaliyen yaşlı, sırası ile Fliş-Velibey kumtaşı - kireçtaşı - İncivez serisi, Barremiyen kireçtaşı ve karbonifer formasyonlarını içermektedir (Kaynar ve diğ. 1978).

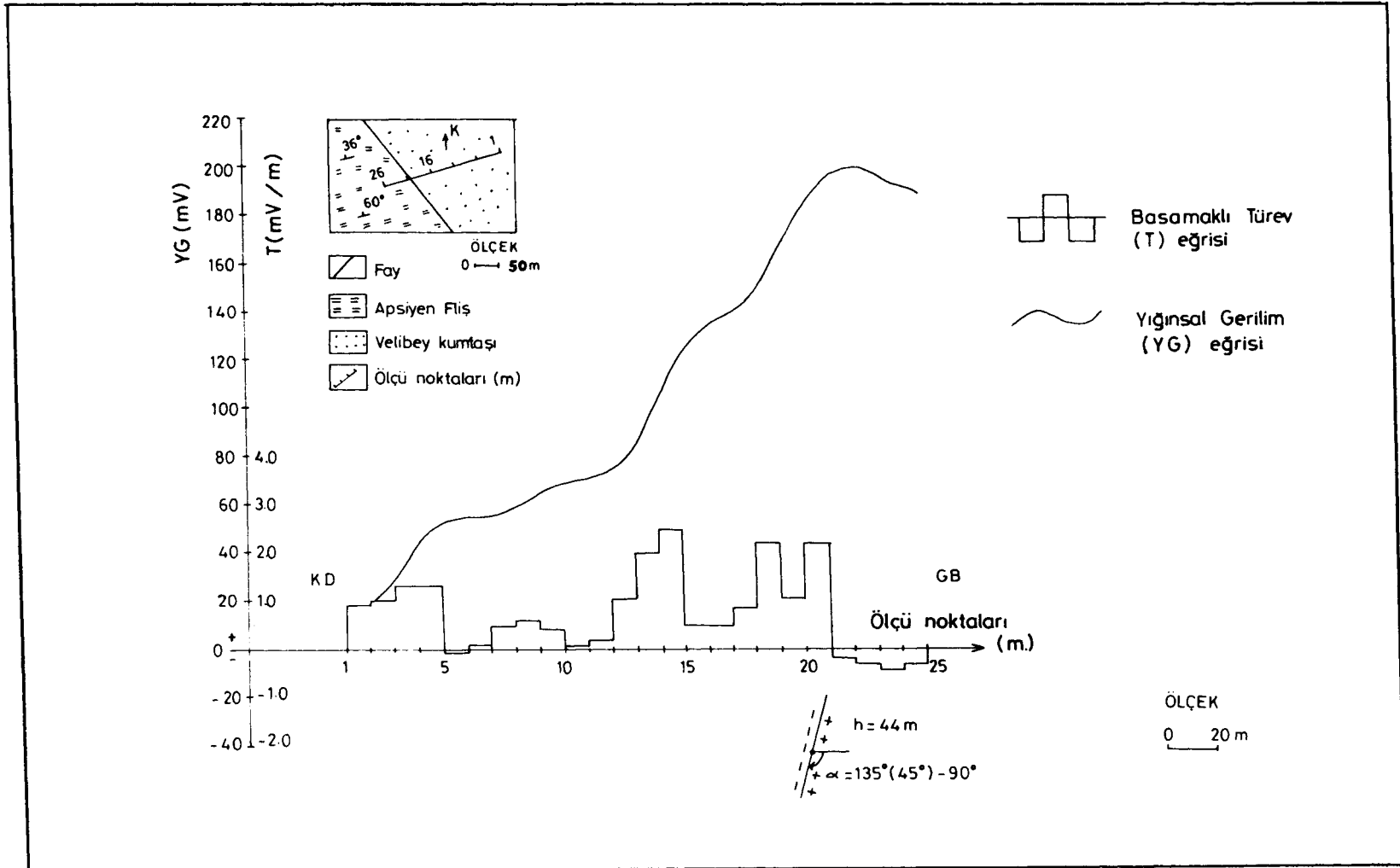
Doğal gerilim yöntemi, mineral ve çözelti arasındaki elektrokimyasal etkimeden dolayı yerde oluşan doğal elektriksel gerilimlerin ölçülmesine dayanır. Tortul ortamlarda ölçülen gerilimler, iyonik tabakalar (ionic layers), elektrofiltrasyon, pH farkları ve electro-osmosis olarak iyi bilinen olaylarla açıklanabilirler (Paranis 1972). Aşırı sıcaklık, sıvı akışı, geçirgenlik, iletkenlik ve basınç farkları nedeniyle oluşan iyon konsantrasyon farkı bir gerilim farkı yaratır. Bu da yerde doğal akım akışına neden olur. Çalışılan sahada; Fliş, kumtaşı, kireçtaşı ve

* H.Ü. Zonguldak Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü - ZONGULDAK

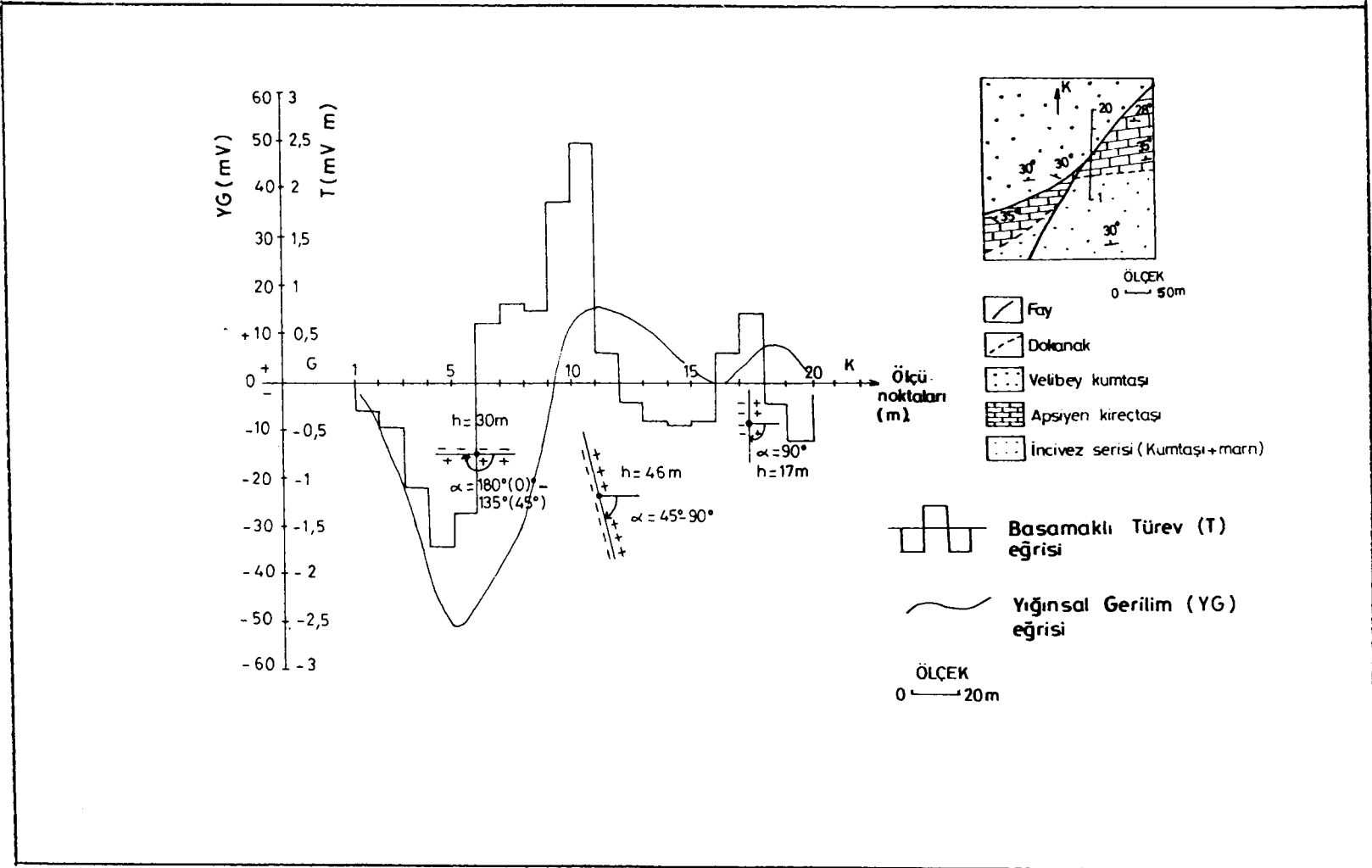
** Türkiye Taşkömürü Kurumu, Aramalar Dairesi - ZONGULDAK



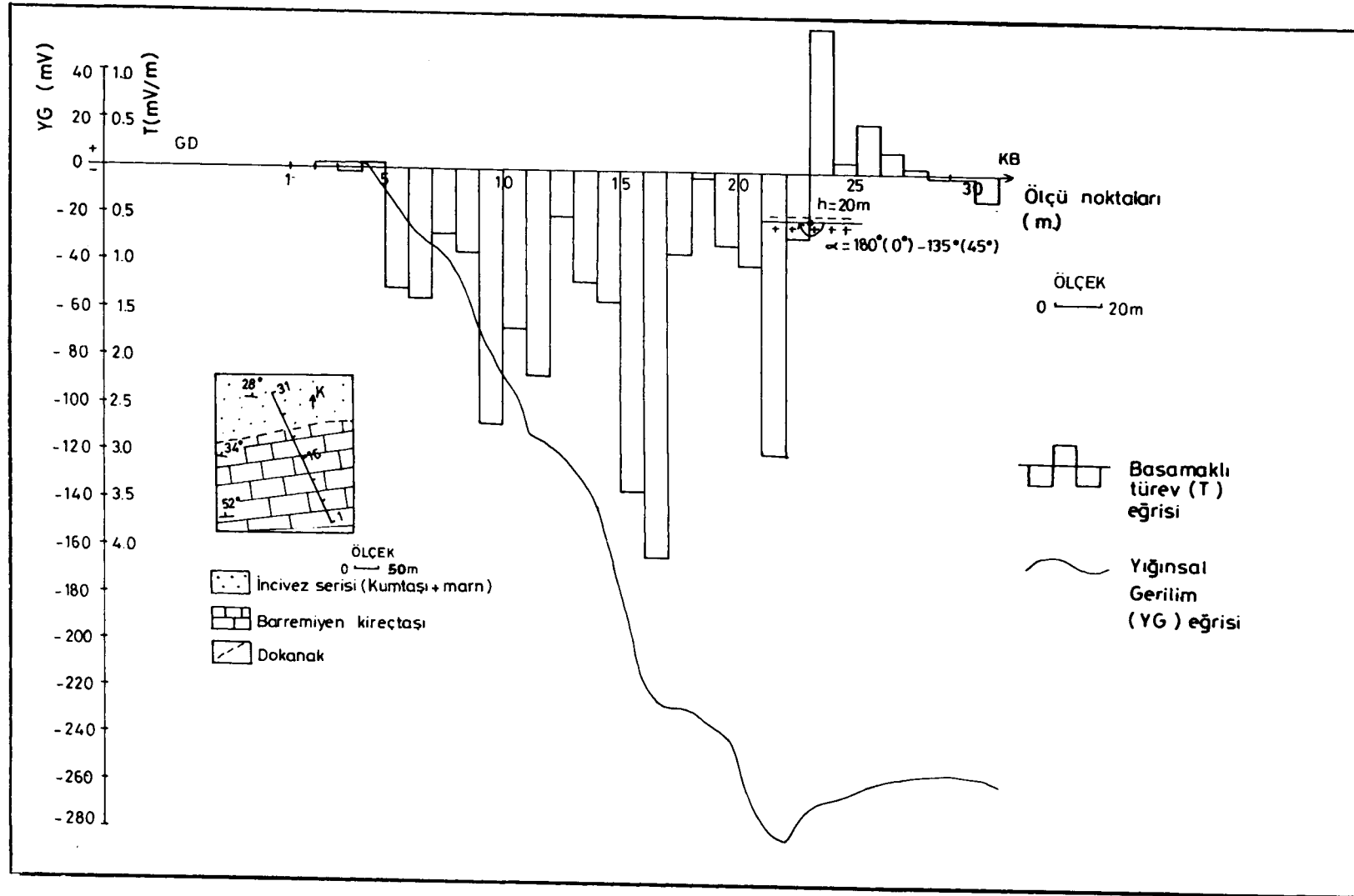
Şekil 1. Zonguldak Taşkömürü Havzasındaki Kilimli, Çatalağzı ve Gelik bölgelerinin yeri.
 Fig. 1. Location of Kilimli, Çatalağzı and Gelik Districts in the Zonguldak Hardcoal Basin.



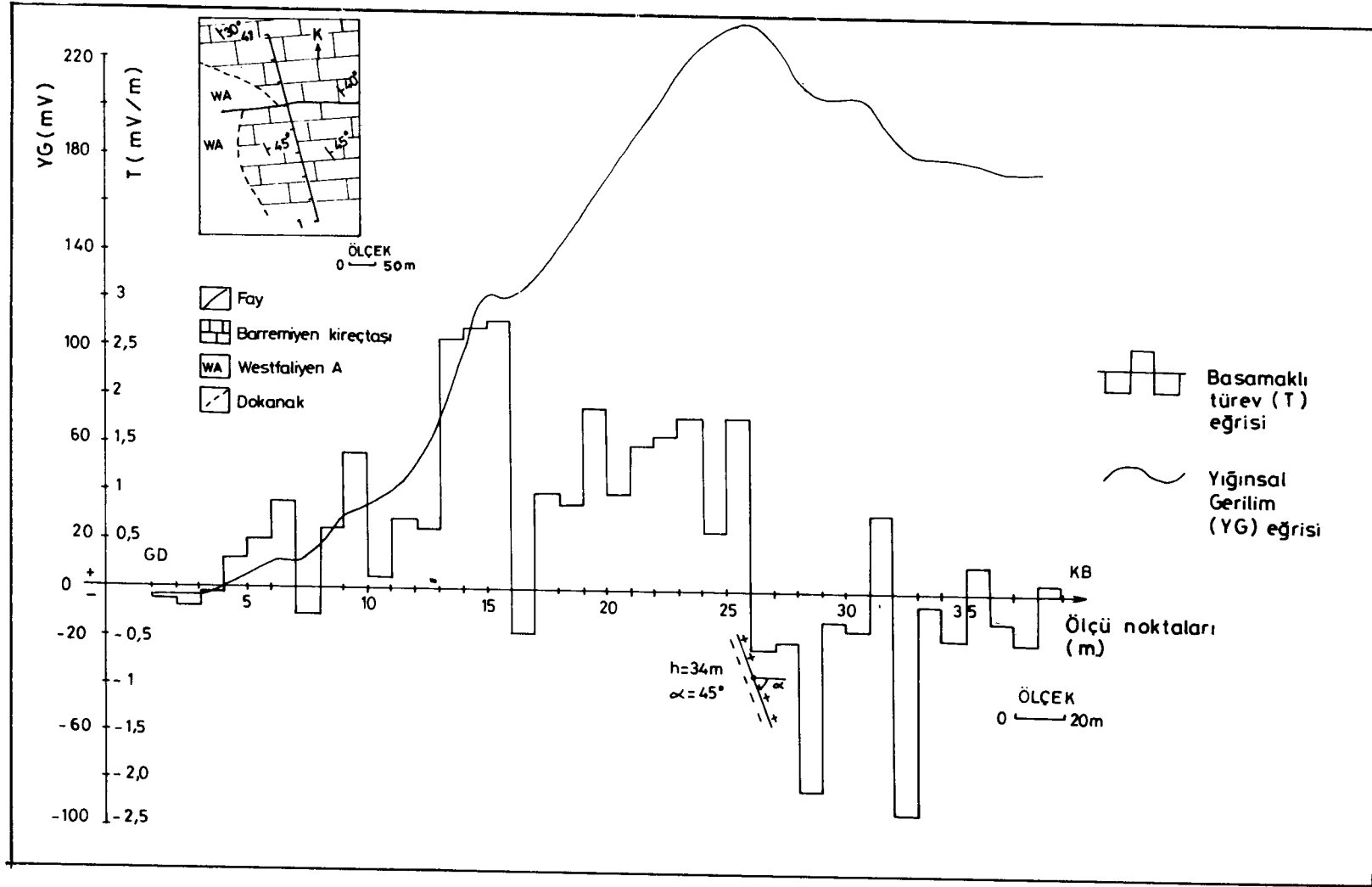
Şekil 2. 89 -1 (Kilimli) doğrultusu üzerinde ölçülen doğal gerilim anomalileri, yorumu ve Kilimli Bölgesinin jeolojik haritası
 Fig. 2. SP anomalies measured on the 89-1 (Kilimli) profile, their interpretation and geological map of the Kilimli District.



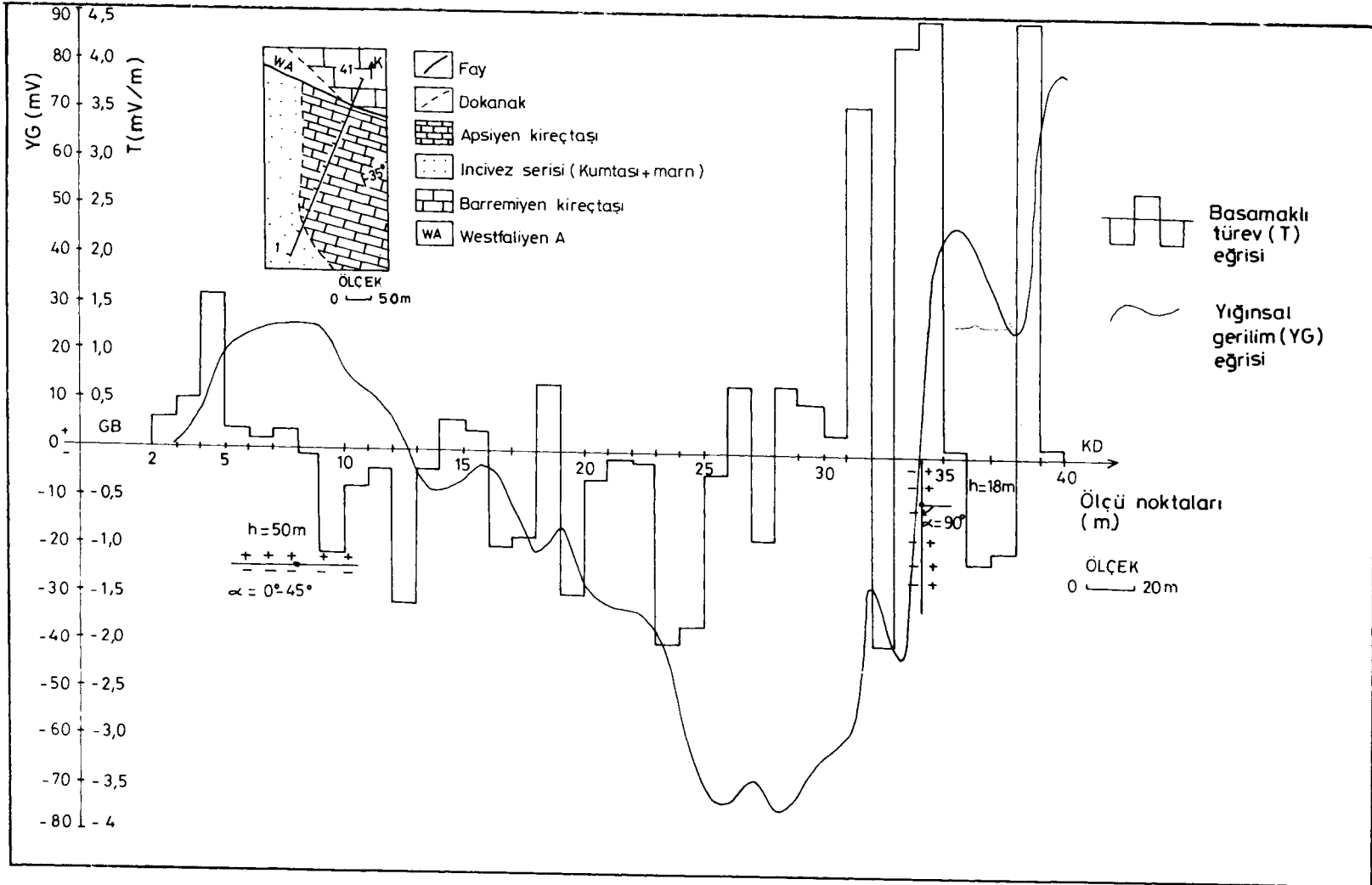
Şekil 3. 89-2 (Çatalağzı) doğrultusu üzerinde ölçülen doğal gerilim anomalileri, yorumu ve Çatalağzı Bölgesinin jeolojik haritası.
 Fig. 3. SP anomalies measured on the 89-2 (Çatalağzı) profile, their interpretation and geological map of the Çatalağzı District.



Şekil 4. 89-3 (Çatalağzı) doğrultusu üzerinde ölçülen doğal gerilim anomalileri, yorumu ve Çatalağzı Bölgesinin jeolojik haritası
Fig. 4. SP anomalies measured on the 89-3 (Çatalağzı) profile, their interpretation and geological map of the Çatalağzı District.



Şekil 5. 89-4 (Gelik) doğrultusu üzerinde ölçülen doğal gerilim anomalileri, yorumu ve Gelik Bölgesinin jeolojik haritası.
 Fig. 5. SP anomalies measured on the 89-4 (Gelik) profile, their interpretation and geological map of the Gelik District.



Şekil 6. 89-5 (Gelik) doğrultusu üzerinde ölçülen doğal gerilim anomalileri, yorumu ve Gelik Bölgesinin jeolojik haritası.
 Fig. 6. SP anomalies measured on the 89-5 (Gelik) profile, their interpretation and geological map of the Gelik District.

Karbonifer formasyonları arasında iletkenlik farkı bulunmaktadır (Karaoğlu ve Çalışkan 1987). Heiland (1946) duyarlı doğal gerilim ölçümleri ile formasyon sınırlarında doğal gerilim farkları elde edilebileceğini göstermiştir. Ayrıca, sınırdeki gerilimlerin muhtemelen gözenekleri dolduran çözeltilerin iletkenlik farklarından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Doğal gerilim yönteminde, artı iyonların bir yanda eksi iyonların diğer yanda birikmesi sonucu oluşan uçlaşma çizgisi (veya yüzeyi) araştırılır. Uçlaşma çizgisinin eğimi ve merkezi sırasıyla uçlaşma açısı (veya eğim açısı = α) ve uçlaşma odak derinliği (h) olarak isimlendirilir (Ercan 1982). Formasyon sınırlarının ve fayların yerleri ile eğim açıları, ölçülen doğal gerilim ve elektrik alan anomalileri, Ercan (1982) tarafından uçlaşmış bir küre modeli için verilen kuramsal anomaliler ile karşılaştırılarak yaklaşık bulunabilir (Onur ve Ergüder 1988).

DOĞAL GERİLİM ÖLÇÜMLERİ VE JEOLJİK HARİTALARDA GÖRÜLEN SÜREKSİZLİKLERİN YORUMU

Bitki örtüsünün yoğun olduğu sahalarda, jeolojik gözlemleri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, böyle sahalardaki jeolojik çalışmalarda yorum farklılıkları ortaya çıkabilmektedir. Yorum farklılıklarının görüldüğü Kilimli, Çatalağzı ve Gelik (Zonguldak) Bölgelerinde doğal gerilim ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler, 89 - 1 (Kilimli), 89 - 2 ve 89 - 3 (Çatalağzı), 89 - 4 ve 89 - 5 (Gelik) olarak isimlendirilen doğrultular boyunca sürdürülmüştür. Ölçü doğrultuları haritalarda görülen süreksizlik yüzey izlerine yaklaşık dik olacak şekilde alınmıştır (Şekil 2 - 6). Her 50 metrede bir doğal gerilim değerindeki değişim belirlenip ölçü noktalarına dağıtılmış ve tüm ölçüler başlangıç noktasına yığılmıştır. Elde edilen yığınsal gerilim (YG mV) değerleri başlangıç noktasına göre gerilim ayrırlığı simgelemektedir. Ölçü aralığına (10 m) göre türev ($T = -E \text{ mV/m}$) değerleri hesaplanmış ve YG değerleri öndeki fincanın bulunduğu noktaya, T değerleri iki fincanın orta noktasına atanarak YG eğrileri sürekli, T eğrileri ise basamak biçiminde çizilmiştir (Şekil 2-6).

Arazi eğrileri, Ercan (1982) tarafından çeşitli açılarda uçlaşmış bir küre modeli için verilen kuramsal eğriler ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Şekil 2'de jeolojik haritada görülen süreksizlik diğer haritada görülmemektedir. Değerlendirme sonucunda, uçlaşma odak derinliği ve eğim açısı sırasıyla yaklaşık $h = 44$ ve $\alpha = 45^\circ - 90^\circ$ olan kuzeydoğuya eğimli bir fayın mevcut olduğu saptanmıştır. Şekil 3 ve 4'de Çatalağzı bölgesine ait jeolojik haritalarda görülen süreksizlikler, doğal gerilim ölçümleri ile doğrulanmıştır. Şekil 3'de 6 numaralı ölçü noktası altında bulunan uçlaşma odak derinliği $h = 30$ m ve eğim açısı $\alpha = 180^\circ (0^\circ) - 135^\circ (45^\circ)$ olan süreksizlik, İncivez serisi ile Apsiyen kireçtaşı dokanağını göstermektedir. 11 numaralı ölçü noktası altındaki süreksizliğin uçlaşma odak derinliği $h = 46$ m, eğim açısı yaklaşık $\alpha = 45^\circ - 90^\circ$ bulunmuştur. Büyük Fay olarak isimlendirilen bu süreksizliğin kuzeye eğimli olduğu

saptanmıştır. Ayrıca, 17 - 18 numaralı ölçü noktaları arasında yaklaşık $h = 17$ m odak derinliği ve $\alpha = 90^\circ$ eğim açısı olan bir süreksizlik daha bulunmuştur. Bu süreksizlik jeolojik haritalarda görülmemektedir. Şekil 4'de jeolojik haritada görülen İncivez serisi - Barremiyen kireçtaşı dokanağı, 23 numaralı ölçü noktası altında uçlaşma odak derinliği $h = 20$ m ve eğim açısı $\alpha = 180^\circ (0^\circ) - 135^\circ (45^\circ)$ olarak saptanan süreksizlikle doğrulanmıştır. Şekil 5 ve 6'da Gelik Bölgesine ait jeolojik haritalar değerlendirilmiştir. Şekil 5'de saptanan uçlaşma odak derinliği ve eğim açısı sırasıyla $h = 34$ m ve $\alpha = 45^\circ$ olan süreksizlik MTA jeolojik haritasında gösterilen K10 fayına denk gelmektedir. Bu fayın kuzeybatıya eğimli olduğu bulunmuştur. Şekil 6'da 8 numaralı ölçü noktası altında $h = 50$ m ve $\alpha = 0^\circ - 45^\circ$ olarak saptanan süreksizlik jeolojik haritada görülen İncivez serisi - Apsiyen kireçtaşı dokanağını göstermektedir. 34 ölçü noktası altında uçlaşma odak derinliği $h = 18$ m, eğim açısı $\alpha = 90^\circ$ olarak saptanan süreksizlik ise MTA jeolojik haritasında 1 Nolu Fay, EKİ - TKİ jeolojik haritasında Esenli Fayı olarak isimlendirilmiştir.

Çalışmada, genelde, uçlaşma açısı $\alpha = 0^\circ - 45^\circ$ arası saptanan süreksizlikler jeolojik haritalarda görülen dokanak zonlarını, $\alpha = 90^\circ$ ve buna yakın olarak saptanan süreksizlikler ise fayları belirtmektedir.

SONUÇLAR

Çalışma sahasına ait jeolojik haritalarda yorum farklılığı görülen süreksizlikler üzerinde doğal gerilim yöntemi uygulanarak, söz konusu süreksizliklerin varlığı araştırılmıştır. Elde edilen veriler, daha sonra yapılacak ayrıntılı jeolojik çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Uygulaması kolay ve ekonomik olan doğal gerilim yöntemi, jeolojik gözlemleri güçleştiren yoğun bitki örtüsü ile kaplı sahalarda fay ve dokanakların belirlenmesinde başarı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- EKİ Müessesesi - TKİ Kurumu, 1978, 1/10000 Ölçekli Jeoloji Haritası, TTK Aramalar Dairesi, Jeofizik Rapor No. 3, Zonguldak.
- Ercan, A. 1982, Doğal Uçlaşma Yöntemi, İTÜ, İstanbul.
- Heiland, C.A. 1946, Geophysical Exploration, Prentice-Hall, Inc., New York.
- Karaoğlu, L. ve Çalışkan, S. 1987, Kilimli Büyük Fay Çalışması Raporu, TTK, No. 43, Zonguldak.
- Kaynar, A., Ergüder, F. ve Kocak, C. 1978, Zonguldak İli Kilimli-Ayiçi-Kırmsa ve Deliklimeşe Tepesi Arası Alanın Jeolojik-Jeofizik (özdirenç) Etüdü Raporu, TTK, No. 3, Zonguldak.
- MTA, 1/10000 ölçekli Karadon Sahası Jeoloji Haritası, TTK Aramalar Dairesi Teknik Büro Arşiv No. 141, Zonguldak.
- Onur, İ. ve Ergüder, F. 1988, Asker Tepe - Kilimli (Zonguldak) yöresindeki Büyük Fayın Konumunun yatay görünür özdirenç ve doğal uçlaşma ölçümleri ile saptanması, Jeofizik 2, 135 - 142.
- Parasnis, D.S. 1972, Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, London.