

TÜRKİYE 6. KÖMÜR KONGRESİ

The Sixth coal Congress of TURKEY

KOVATAŞ KÖMÜR SAHASINDA YENİ KÖMÜR DAMARLARININ JEOFİZİK YÖNTEMLERLE SAPTANMASI

THE DETERMINATION OF THE NEW COAL SEAMS OF KOVATAŞ COAL MINE BY MEANS OF
THE GEOPHYSICAL METHODS

Zfiheyr KAMAFI*
D.Aix KÇÇELİ**
A.Erqun TÜRKFP
M.Ali KAYA^TM*

ÖZET

Kovada kömür sahasının jeolojik ve jeofizik etüdüleri daha önceleri çeşitli kurum ve kişilerce yapılmıştır. Sahada yapılmış jeolojik etüdülere göre açılan araştırmaya galerileri ve sondajlarda kömüre rastlayamamışlardır.

Böyle bir sahada jeofizik arama yöntemlerinden jeoelektrik çalışmalar yapılmıştır. Bölgenin tektonizması sonucunda düşeye yakın eğim kazanmış kömür zonu dayk olarak düşünülerek jeoelektrik Ölçme yöntemlerinden Wenner sabit elektrot açılımla Elektrik Özdirenç (Resistivity) kaydırma çalışmasının yanısıra Etkisel Kutuplaştırma (Induced Polarization-IP) yüzde Frekans Etkisi ve Do\$al Elektrik Gerilim (Self-Potential-SP) yöntemleri uygulanmıştır. Böylece anılan sahada kömür içeren formasyonun taban ve tavan çakıldaşlarından oluşan kılavuz seviyelerini 5P,IP ve Rezistivite çalışmaları ile ayırmak mümkün olmuştur. Bu arama yöntemleriyle elde edilen ölçülerin değerlendirilmesi ve yorumu sonucu kömür zonunun dayk modeliyle uyum sağladığı görülmüştür. Buna göre verilen araştırma galerilerinin koordinatları tespit edilerek anılan jeofizik yöntemlerle saptanan yeni kömür damarlarına rastlanılmış ve işletmeye başlanılmıştır.

ABSTRACT

In last decade, Kovataş coal mine area, which is just about to be closed, has been explored geologically by private and state sector. But they could not find out any new coal seam although they made a number of drillings.

In order to solve this problem, geoelectric methods, such as D.C, Electrical Resistivity, Induced polarization and Self potential, have been applied for the mine area. Because, it is observed that coal seams can have approximately vertical dip in result of structural effects, coal zone has been thought as a resistive dyke. For that reason, in order to get a dyke anomaly, Resistivity and Induced polarization methods are used by Wenner electrode array which is slide horizontally in several constant intervals. In these measurements, resistive and polarizable dyke anomalies could have been obtained by using a suitable current and frequency band only. The magnitudes of self potential data are obtained in quite low values. The new coal zone can be defined clearly by using the combination of the Resistivity and Induced polarization methods.

(*) Araş.Gör., A.U.İsparta Müh.Fak.Jeoloji Müh.Böl., İSPARTA
(**) Prof.Dr., A.Ü.İsparta Mühendislik Fak.Dekanı, İSPARTA
(**>) Üqr.Gör., A.Ü.İsparta Müh.Fak.Jeoloji Müh.Böl., İSPARTA
1****) Araş.Onr., A.Ü.İsparta Müh. Fak. Jeoloji Müh.Böl., İSPARTA

1.GİRİŞ

Isparta-Eğirdir Akbelenli (Haymana) Knyü Kovataş Kömür İşletmesinde işletilen kömür damarları tektonik olaylar sonucunda oluşan faylar yüzünden kaybedilmiştir.Feşitli kurum ve yabancı şahıslara yaptırılan çalışmalar sonucunda verilen sondajlar kömür kesmemiştir. Kömür bitti diye işletme kapanma aşamasına qelmistir. Ru durumda işletme yetkilileri Akdeniz üniversitesi İsparta Mühendislik Fakültesi Dekanlığından jeofizik çalışma istemişlerdir. Bunun üzerine jeofizik arama yöntemlerinden jeoelektrik ölçme yöntemleriyle (Mzdirenç,Ftkisel Kutuplaştırma ve Doğal Elektrik Gerilim) yeni knmür damarları saptanmaya çalışılmıştır.

Bilindiği gibi elektrik özdirenç yöntemleri sıg ve derin zonlardaki kömür damarlarını saptamak için kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için kömür damarı civarına göre etkin bir elektrik Özdirenç farkına sahip olması gerekir.

Kuramsal ve uygulamalı araştırmalarda kontakt, fay ve dayk nibi yapısal durumların saptanmasında (1,2,3,4) ve kömür damarlarının saptanmasında da (5,6,7,8) özdirenç yöntemlerinin etkinliğini ve uygunluğunu göstermişlerdir. Kömür damarlarının ve kömür yatağındaki diğer jeolojik birimlerin çok değışken özdirenç değerleri qöstermeleri durumunda yöntemin kullanımı sınırlı olmakta ve zaman zaman başarısızlıklara neden olabilmektedir. Bu nedenle de memleketimizde özdirenç yöntemleri, daha çok knmür yataklarındaki yapısal sorunların çözümlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanısıra jeoelektrik yÖnkemlerinden Etkisel Kutuplaştırma (İP) yüzde Frekans Etkisi (?»FF), Faz Açısı Spektrumu (0) ve Doğal Elektrik Gerilim (SP)'nin kullanılmasındaki yararlar tartışılmıştır.

2. KHMÜR YATAKLARINDA FİZDİRENÇ, İP VE SP OLAYLARININ KAYNACI

Bilindiği gibi, kömür damarlarının taban ve tavanları kil bantlı olup içlerinde çok az da olsa bir miktar ince kum taneleri bulunur.Kil bantı ile kaplanmış kömür damarı % 30'a varan gözeneklik içerebilir.Bu gözenekler içlerinde yeraltı suyu seviyesine bağlı olarak bir miktar su taşır ve doygun (saturated) olabilir. Bu koşullar altında kömür damarının karbonizasyon yüzdesi de gözönünde alındığında özdirençleri 2×10^{-2} - 2×10^{-1} Ohm-metreler arasında yüksek değerlere sahip olabilir(6).Tektonik olarak yüksek dereceli metamorfizmaya uğramış kuru kömürlerin özdirenç değerleri, düşük dereceli metamorfizmaya uğramış ıslak kömürlerin özdirenç değerlerinden daha büyük olmaktadır.Yani metamorfizme derecesi arttıkça

öz direnç değeri yükselir. Kıl bantlarının öz dirençleri ise içlerindeki kumun cinsine ve miktarına bağlı olarak komur damarınınmkinin 4-5 katı kadar daha düşük olmaktadır.

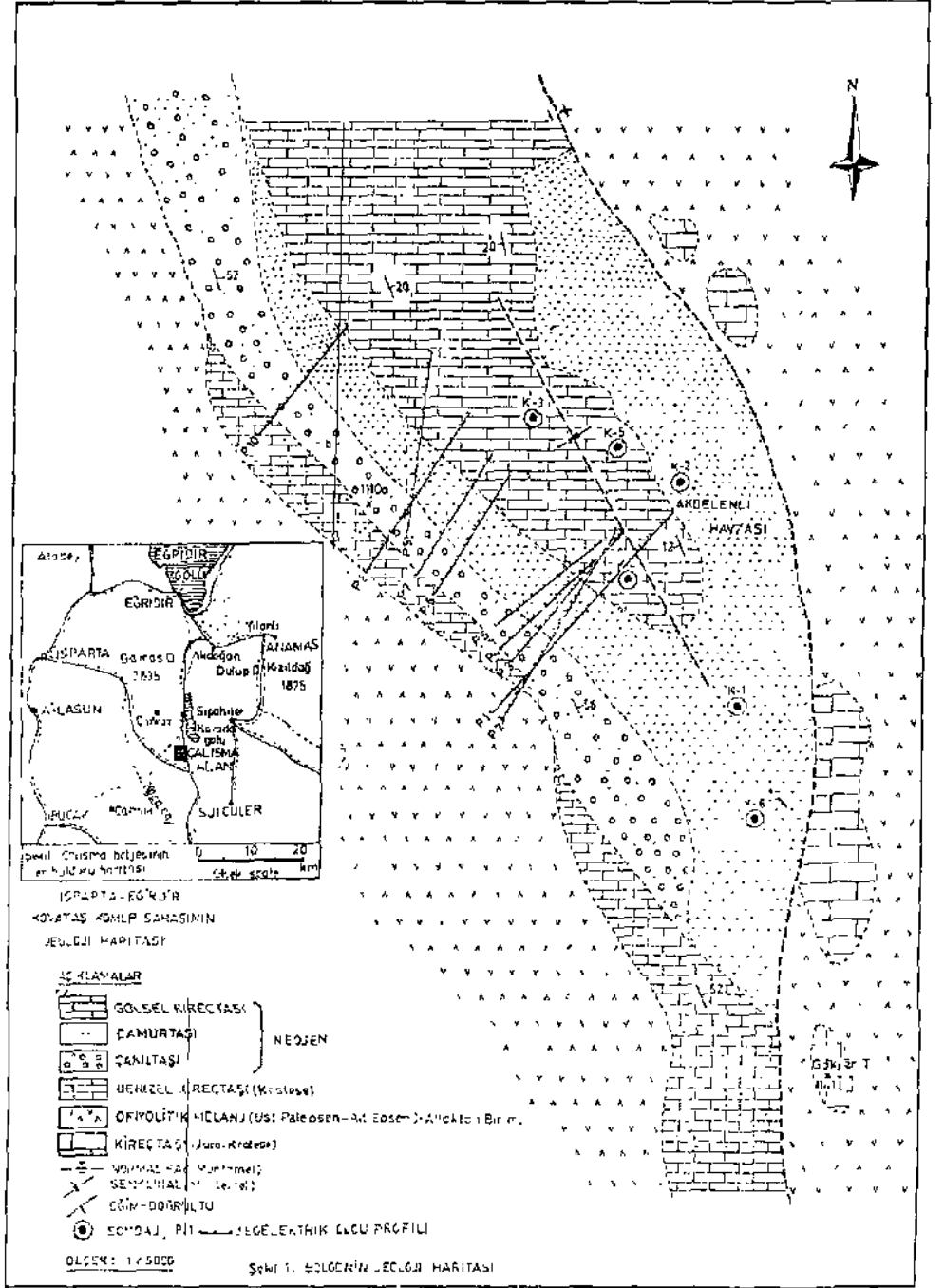
Komur damarında İP olayı ise; bilindiği gibi içinde çözülmüş iyonlar içeren bir sıvıyı taşıyan gozuneklı ortamdan bir elektrik akımı geçirildiğinde metalik mineral onunde iyonik iletkenlik, elektronik iletkenliğe dönüşürken veya iç yüzeyi ıslak kille kaplı gözeneklerin dar geçitleri onunde bir takım iyon yığılmaları gibi kutuplaşma (polarization) şeklindeki oluşuma etkisel kutuplaştırma CİP) olayı denir. Bu kutuplaşmış iyon yığılmaları uygulanan elektrik gerilimin bir kısmını depolar ve ek bir gerilim (overvoltage) gerektirir. Uygulanan gerilimin kaldırılmasıyla, daha önce yığılmış olan iyonlar ilk konumlarını almaya çalışırlar. Bu esnada depolanmış ek gerilim boşalır, Hurada anlatılan olaya zar polarizasyonu denir. İP olayı daha açık bir şekilde tanımlanacak olursa; kayacın iletkenliğine , dokusuna ve kimyasal özelliklerine, onun içindeki **çözülmüş iyon** miktarına ve **cinsine bağlı** olarak değişen bir **olaydır**. Komur damarlarının çakıllı kıl, kıltası ve kıllı formasyonlarla ardalanması, komur zonunun büyük İP parametre değeren kazanmasına neden olmaktadır. Komur zonunun kile göre daha şiddetli IP'ye sahip olmasının nedeni, komur zonundaki zâr polarizasyonun şiddetli olmasından ileri gelmektedir.

Komur damarlarının saptanmasında SP, ancak yüzeeye yakın ve meyilli olan dtjmar tiplerinde ve ayrıca bu damarların yapısal sorunlarının (fay, kontakt, vb.) çözümünde kullanılabilir.

3. SAHANIN JEOLJİK YAPISININ ÖZETİ

Kovada golünün güneyinde yer alan (Şekil 1) Neojen öncesi temel kaya birimleri jura ile Eosen zaman aralığı içinde yer almaktadır. Bölgede geniş yayılım sunan Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı, Beydağı otoktonu olarak bilinen karbonat platformuna ait bileşenleri temsil etmektedir. Yöredeki allokton birimler, ofoyolit karmaşığı ile karakterize edilir. Ofıyolitler egemen olarak serpantin ve diyabaz bileşenleri ile, bunun içerisinde bulunan değişik boyutlardaki kireçtaşı, çort ve çortlu kireçtaşı bloklarından yapılandır.

Neojen kaya birimleri alttan üste doğru, çakıltası, çamurtaşı ve golsel kireçtaşı birimlerinden yapılandır. Neojen tortulları alttaki temel kayaları aşınmalı uyumsuz bir dokanakla üstler. Bölgenin tektonik olayları sonucunda tabakalar düşeye yakın eğim kazanmışlardır(9).(İÜ)



4. UYGULAMALAR

Fay ve bindirmelerin etkisinde kalan ve kömür içerdiği tahmin edilen formasyonun yapısını çözmek için (Şekil 1) de işaretlenen 10 profilde öz-direnç, İP, faz açısı spektrumu ve SP ölçüleri alınmış ve çalışmada sadece 6 profil sunulmuş ve tartışılmıştır. Jeoelektrik ölçü yöntemlerinde, riuşey veya düşeye yakın eğim kazanmış tabakaların aydınlatılmasında en hassas elektrot açılımlardan olan Wenner sabit elektrot açılımı kaydırılarak kullanılmıştır. Profillerde ölçü alınırken, profil boyunca yatay olarak 25 metre aralıklarla kaydırılan Wenner sabit elektrot dizilimi ve dolayısıyla a-dizilimdeki elektrot aralığına karşılık gelen a=25,50,100,150 ve 200 derinlikteki metreler taranarak, her bir profilin anomalileri, literatürdeki teorik ve uygulamalardan bilinen dayk anomalileriyle uygunluk gösterdikleri görülmüştür.

4.1. Jeoelektrik Ölçü Profillerinin Değerlendirmesi

Profil 2.

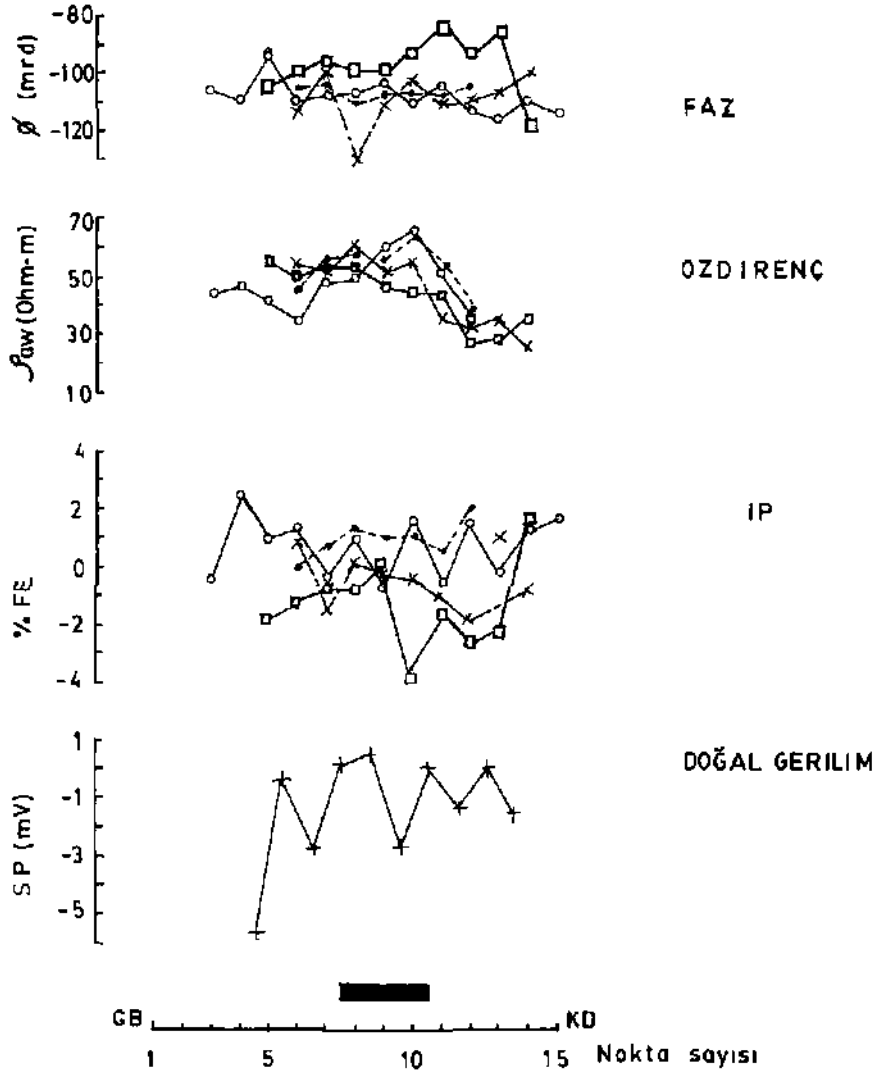
Bu profilde (Şekil 2) a=50 m. ve a= 100 m. açılımları için yapılan Wenner kaydırma öz-direnç eğrileri 10 numaralı noktada en yüksek (maksimum) değere ulaşmaktadır. Burada kömür içeren formasyonun dikleştiği düşünülmektedir, 7 FF eğrileri de aynı noktada yüksek değerler almaktadır. SP eğrisi kömür içeren formasyonun taban ve tavanında daha yüksek değerler göstererek kömür zonunu ayırt etmektedir.

Profil 5.

Bu profilde (Şekil 3) gerek öz-direnç gerekse % FE eğrileri dayk anomalisi veren klasik model eğrilerine benzemektedir. 4 numaralı nokta kömür zonunu göstermektedir. Ayrıca SP eğrisi kömür içeren formasyonun yüzey izdüşümünü ve eğimini göstermektedir.

Profil 6.,7.,9.

Bu profillerde de (Şekil 4.,Şekil 5.,Şekil 6.) kömürlü zonu ve kömür içeren formasyonun taban ve tavanındaki kılavuz çakıлтаşı seviyeleri ayırması yoluna gidilmiştir. 6,ve 7* profillerin uzanımlarının arasına düşen K-3 sondajı kılıç damar tipi kömür kestiğine göre kömürün taban ile tavan çakıлтаşlarının arasındaki zonda olması ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Bu profillerde öz-direnç anomali genliklerinin yüksek olması yer-altı suyu seviyesinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır.



AÇIKLAMALAR

P. 2 Wenner sabit elektrot açıklı

+—+ a= 25 m

•---• a= 50 m

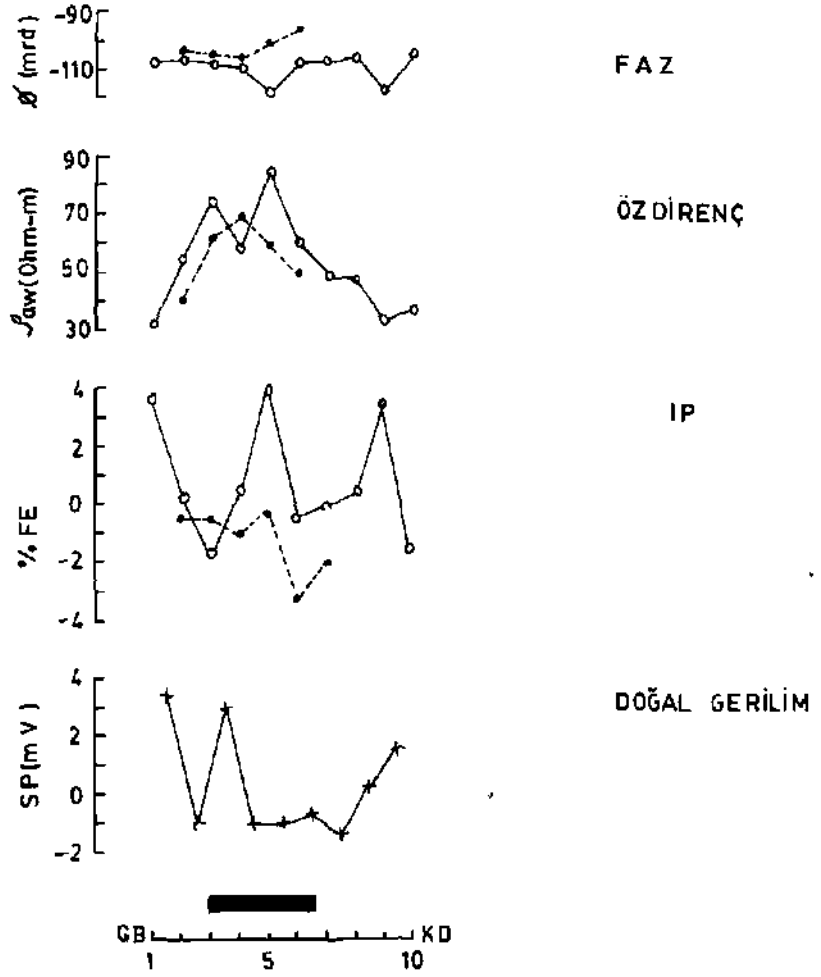
●—● a= 100 m

×—× a= 150 m

□—□ a= 200 m

■ Kömür oluşum zonu

Yatay ölçek -- 1/5000



AÇIKLAMALAR

P. 5 Wenner sabit elektrot açıklımlı

+ —+ a= 25 m

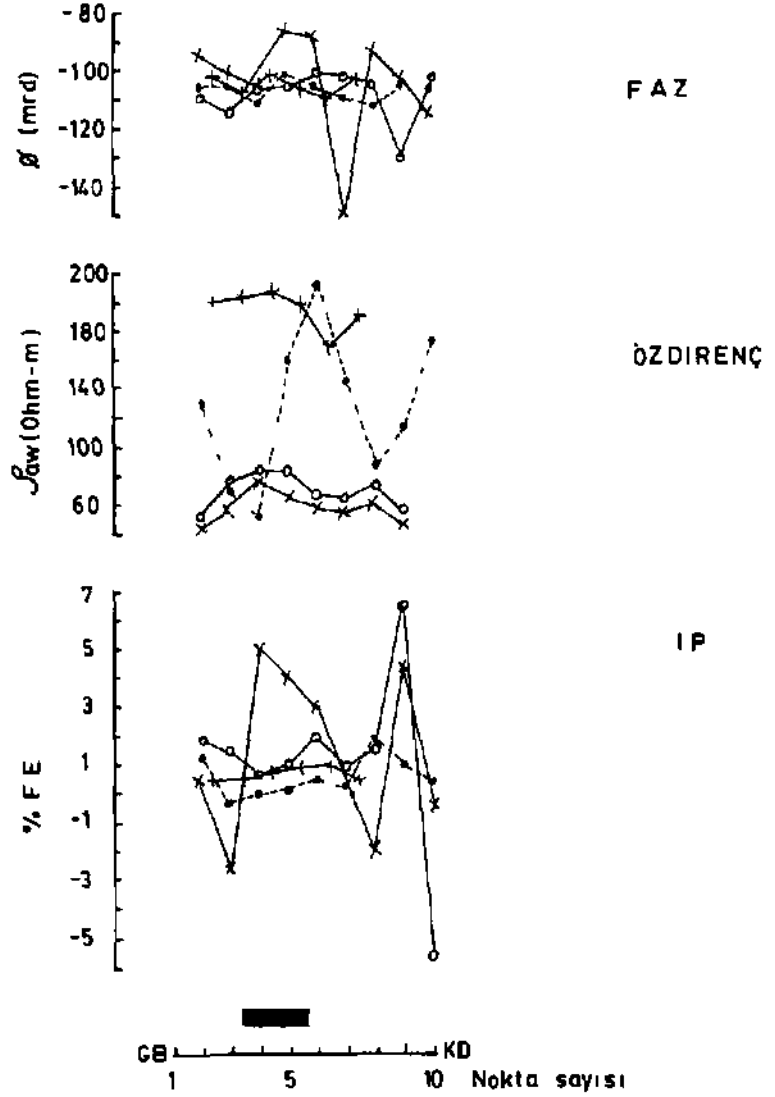
▲ —▲ a= 50 m

○ —○ a= 100 m

■ Kömür oluşum zonu

Yatay Ölçek: 1/5000

Şekil 3.JE0ELEKTRİK ÖLÇÜSÜ-P.5

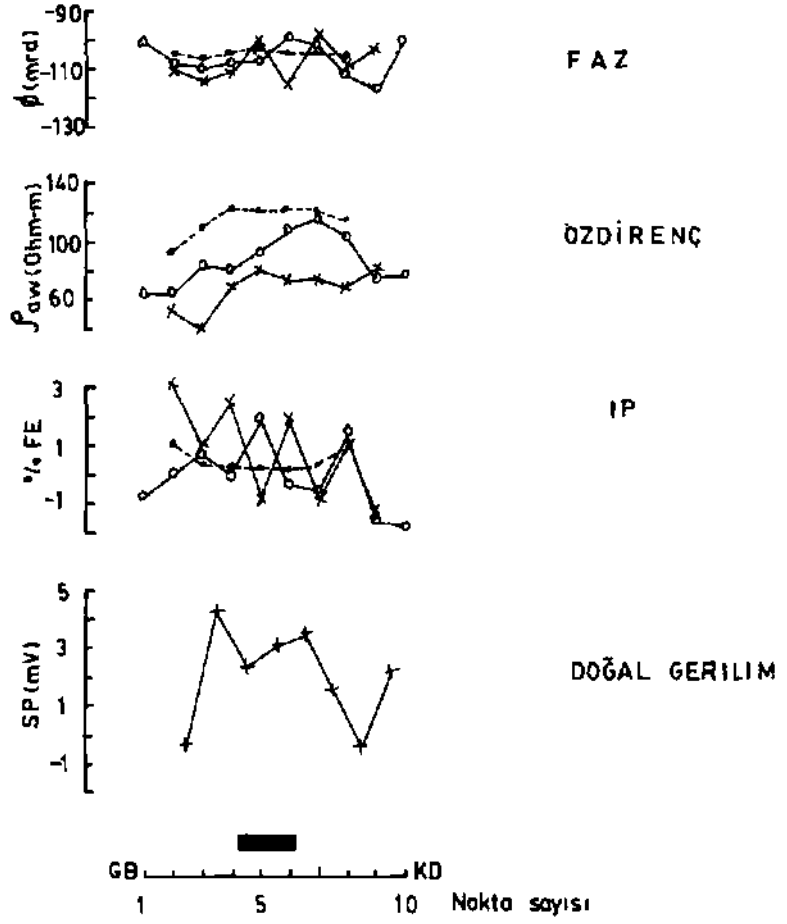


AÇIKLAMALAR

P. 6 Wenner sabit elektrot açılımlı

- +—+ a* 25 m
- a = 50 m
- o—o a=100 m
- X—X a = 150 m
- Komur eluşum zonu

Yatay ölçek 1/5000



AÇIKLAMALAR

P 7 Wenner sabit elektrot açılımı

+—+ a 25 m

•---• a 50 m

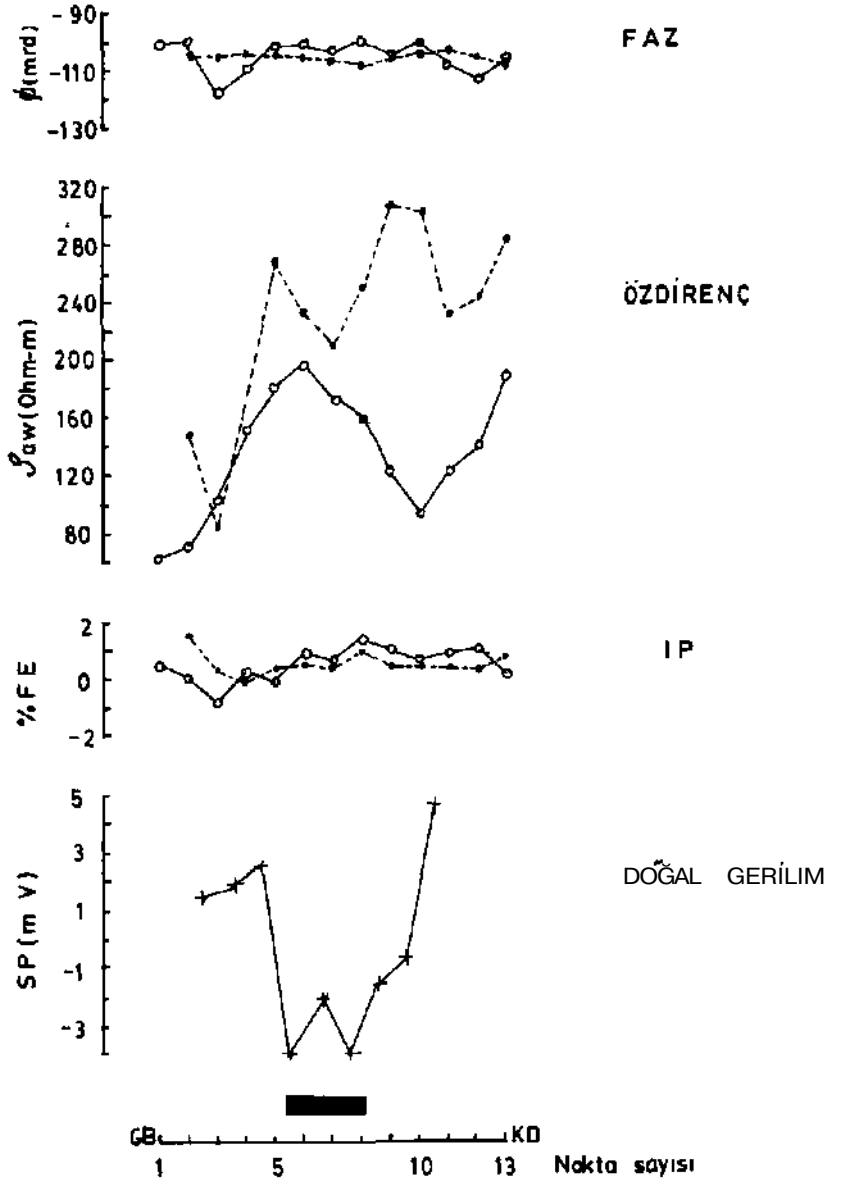
○—○ a 100 m

X—X a 150 m

■ Kömür oluşum zonu

Yatay ölçek "1 /500 0

Şekil 5.JEOELEKTRİ-K OLCUSU-P7



AÇIKLAMALAR

P.9 Wenner sabit elektrot açılı mil

+—+ a= 25 m

•---• a= 50 m

○—○ a= 100 m

■ Kömür oluşum zonu

Yatay ölçek : 1/5000

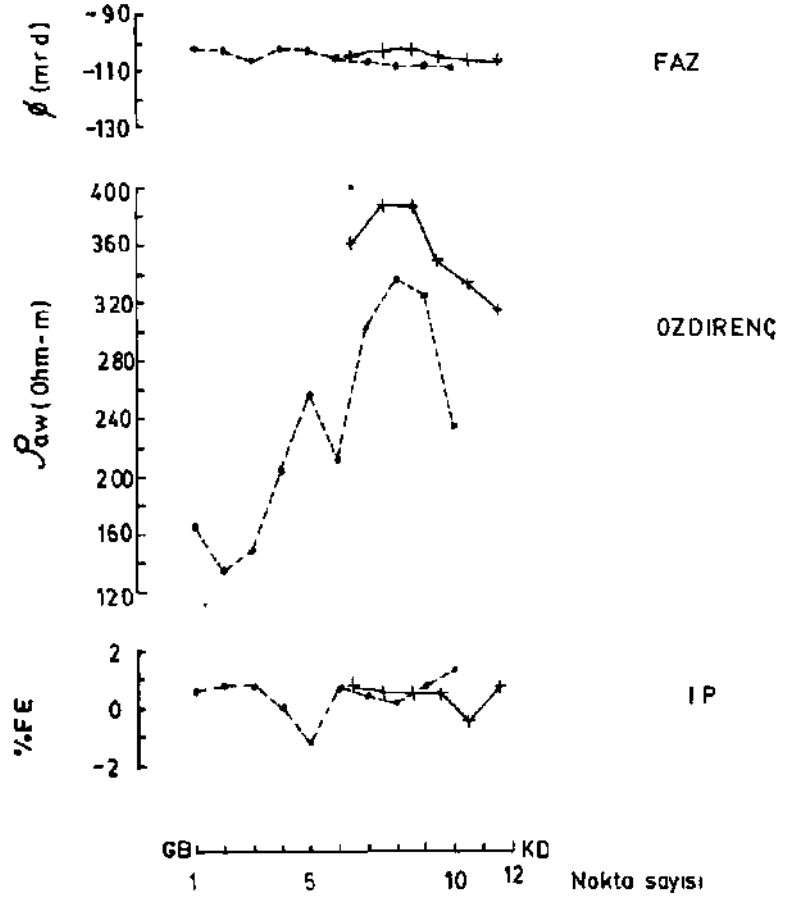
Sekil 6. JEEOLEKTRİK ÖLÇÜSÜ-P 9

Profil 10.

Bu profilde (Şekil 7) topografik koşulların uygun olmaması nedeniyle kömürlü zonu, öz direnc ve ρ_i FE eğrileninde izlemek güçlük yaratmıştır. Böylelikle burada kömürlü zonu incelendiği yorumuna gidilmiştir. Esasen 10. profilin yaklaşık 100 metre derinliğinde taban ve tavan çakıldaşı üstünde bulunan kireçtaşının dokanak halinde bulunduğu yüzeyden de açıkça izlenebilmektedir. Yukarıda açıklanan profillerde ek olarak faz açısı Spektrum çalışmaları yapılmıştır. Faz spektrumu mevcut kömürlü seviyelerle yine etüd alanındakiyle hemen hemen benzer elde edilmiştir. Bu da kömür oluşum zonu etüd profilleri boyunca devam ettiğini göstermektedir. Mevcut kömür damarlarının derinlere doğru devam edip etmediği, daha büyük elektrot açıklımlı ($a=150, 200$ m.) çalışma ile profil 2., 6., 7. deki anomalilerden kolayca anlaşılabilir. Bu anomalilere göre kömür damarları genişleyerek ve kavisli bir eğim yaparak 200 m. civarında derinliklere kadar devam etmektedir (Şekil 8). Ayrıca bütün bu çalışmaların sonucunda sahanın daha ayrıntılı bir şekilde yapısal durumu açığa çıkarılmıştır. (Şekil 9).

5.SONUÇLAR

Bu çalışmalarla kömür içeren formasyonun taban ve tavan çakıldaşlarından oluşan kılavuz seviyelerini öz direnc, İP ve 5P Ölçüleriyle ayırmak mümkün olmuştur. Bu arama yöntemleriyle elde edilen ölçülerin değerlendirilmesi ve yorumu sonucunda, kömür zonu düşeye çok yakın olduğu ve dolayısıyla dayk modeliyle uyum sağladığı görülmüştür. Kömür zonu daha önceleri yapılmış çalışmalara göre sahanın kuzey-dogusunda yer alabileceği düşünülmüş ve bu yerde 3-4 sondaj açılmıştır. Ancak bu sondajların bazılarında sadece kılıç damar tipi kömürler kesilebilmiştir. Bazılarında ise hiç kömür kesilmemiştir. Yaptığımız bu çalışmayla kömür zonu kuzey-batı mevkiisinde olacağı sonucuna varılmıştır. Bu kömür zonu jeoelektrik kesitlerde (Şekil 8) görüldüğü gibi 150-200 m. derinliklere kadar uzandığı, bilahare kıvrımla sondaj mevkiilerine kadar uzandığı ortaya çıkarılmıştır.



AÇIKLAMALAR

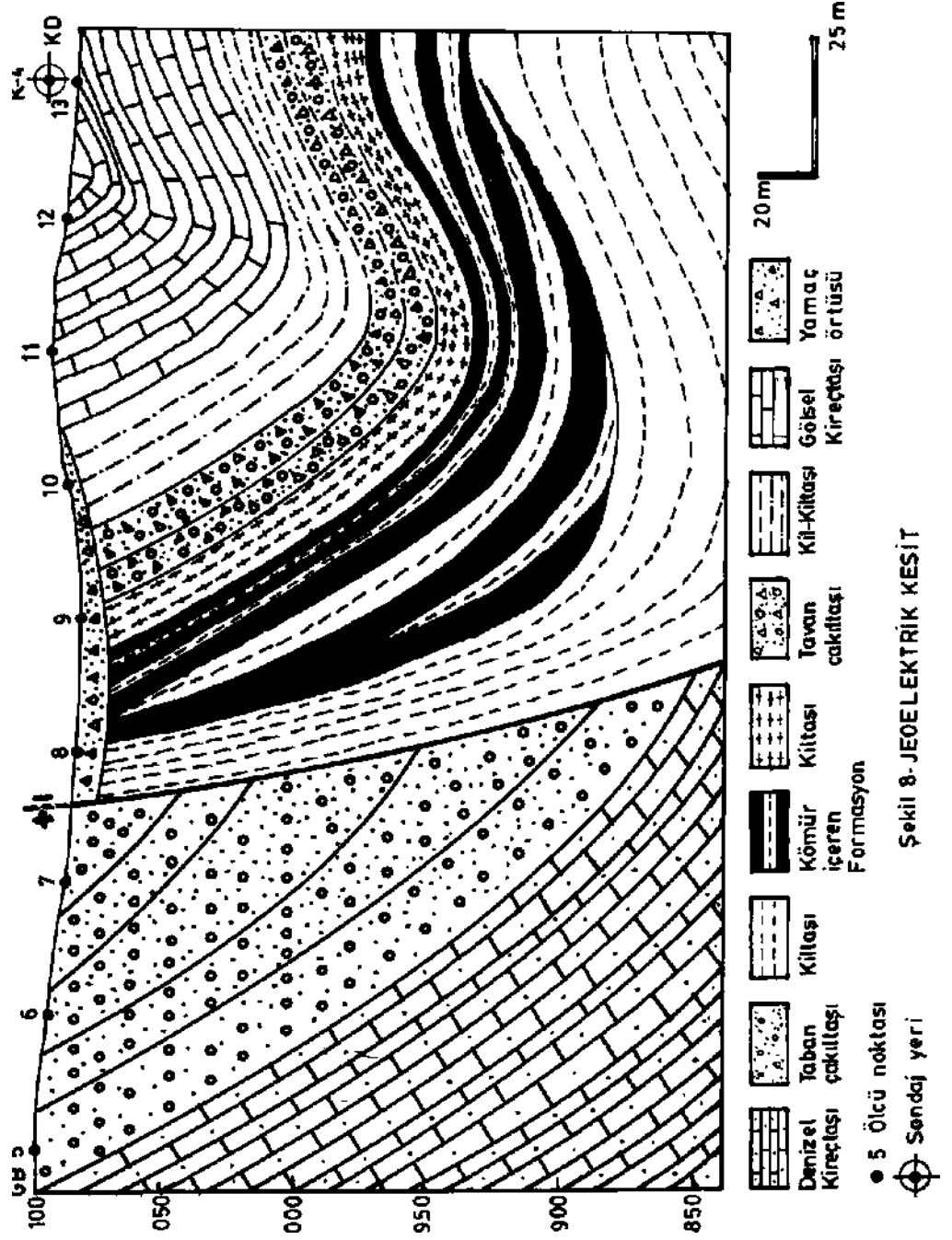
P.10 Wenner sabit Elektrot açılımı

+—+ a : 25 m

•-•-• a= 50 m

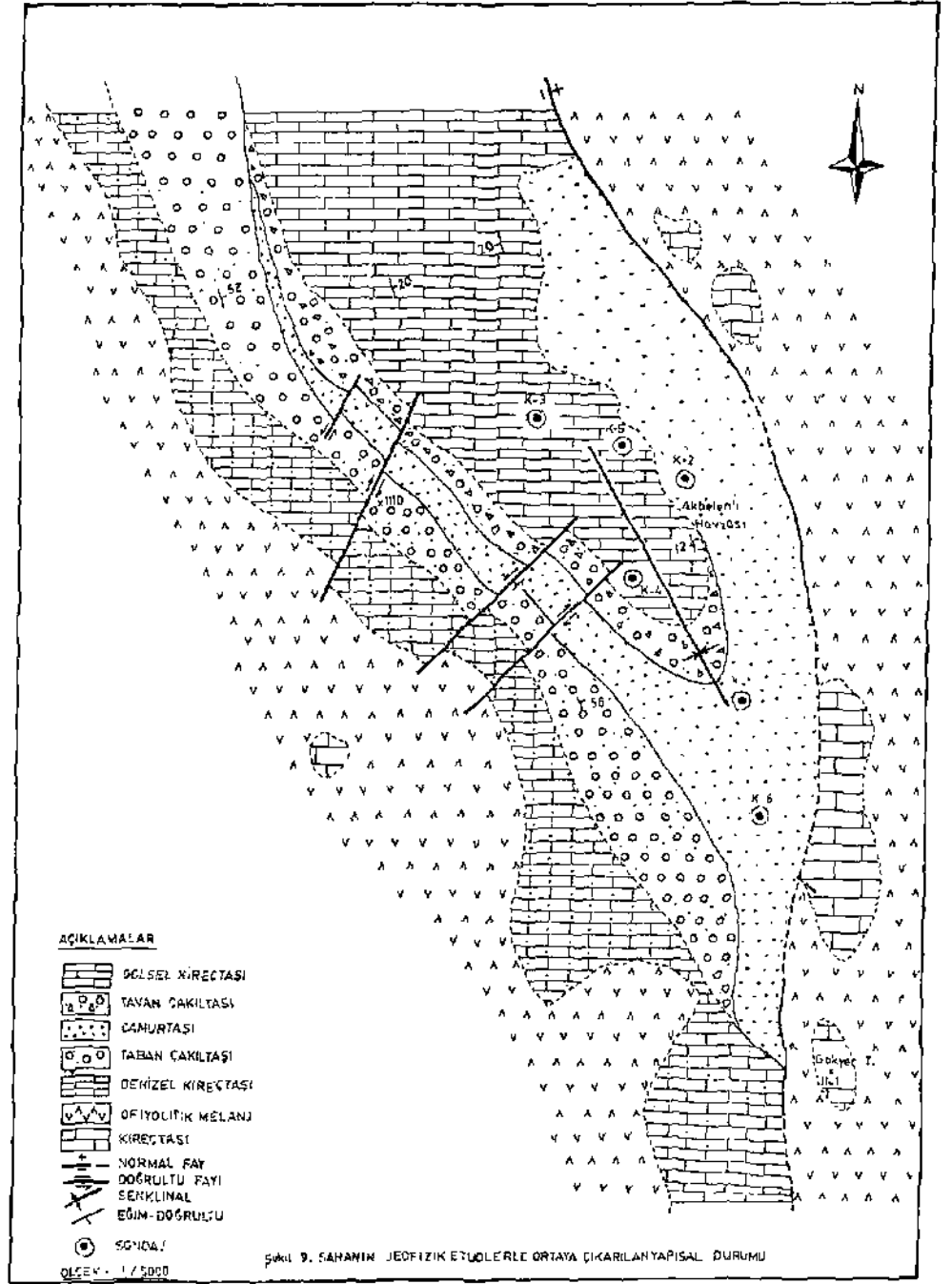
Yatay ölçek M/5000

Şekil 7. JEOELEKTRİK OLÇUSU-P10



(UJ) HHNiAAA

Şekil 8- JEOTELEKTRİK KESİT



KAYNAKLAR :

1. LONG, Q.,(1954), Mapping Nearly Vertical Discontinuities by Earth Resistivities : Geophysics, 1?, 739-760.
2. VAN NOSTRANT, R.G. and COOK, K.L.,(1966), Interpretation of Resistivity Data : Geophysics.
3. APPTRA, A. and ROY, A.,(1971), Resistivity Model Experiment Geoexploration,7,45-54.
4. KEÇELİ, A.,(1978), Vertical frequency Effect Sounding in Induced Polarization and Galvanic Resistivity Methods : Geoph.prosp., 26,1,202-213
5. BHATTACHARYA, P.K. and PATRA, H.P.,(1968), Direct Current Geoelectrical Sounding, Elsevier.
6. VERMA R.K. and BRUİN N.C.,(1979), Use of Electrical Resistivity Methods for Study of Coal Seams In Part of The Jharia Coalfield, India : Geoexploration 17,163-176.
7. VERMA, R.K., BANDOPADHYAY and BRUİN N.C.,(1982), Use of Electrical Resistivity Methods for The Study of Coal Seams in Parts of The Reninganz Coalfield (India) : Geoexploration3G,1,115-127.
8. KEÇELİ, A., ve ERDOĞAN, A.,(1985), Kömür Damarlarının Saptanmasında Etkisel Kutuplaştırma (İP) yönteminin Kullanımı. Jeofizik 25.yıl özel Sayısı. 132 - 137.
9. YAĞMURLU, F., ve KARAMAN, M.E.,(1987), Kovada Güneyinde Yeralan Linyit İçerikli Dağarası Neojen Havzalarının Jeoloji özellikleri. A.ü. İsparta Müh.Fak.Dergisi Şayi : 3 No.3
- 10.SÜH, A.,(1981), Isparta-İnir-kbelenli Haymana Koyu, Kova taş Linyit işlet/nesi, Linyit Sahasına Ait Jeolojik Rapor, KTA.

