

KUYU LOGLARININ BARTIN-AMASRA TAŞKÖMÜR HAVZASINDA KORELASYON AMAÇLI KULLANIMI

Application of Well Logging Methods for Correlation in the Bartın-Amasra Hardcoal Basin

Nekir GÜMÜŞ*

ÖZET

Bartın-Amasra taşkömür havzasında 81 sondaj kuyusunda, radyoaktif, elektrik ve mekanik loglar alınmıştır. Bu loglar litoloji tayini ve kömür damarlarının tesbiti amacıyla kullanılmıştır.

Gamma Ray-Neutron verileri korele edilip, havzanın kömür varlığı, kıvrımlar, ters faylar ve sürüklenme fayları tesbit edilerek yapısal bir yoruma gidilmiştir.

ABSTRACT

A number of radioactive, electrical and mechanical well logs have been obtained from 81 drillings in the Bartın-Amasra hardcoal basin. These logs have been utilized for determining the lithology and coal strata locations in the region.

In the second part of the study, Gamma-Ray and Neutron log results have been correlated to estimate coal deposits, folds, reverse faults and thrust faults. Consequently, a structural approach has also been reached.

GİRİŞ

Bartın-Amasra taşkömür havzası, Bartın ili ve Amasra ilçesi arasında yer alır. MTA Genel Müdürlüğü'nün "Zonguldak-Kastamonu Taşkömür Arama Projesi" kapsamında 1941-1990 yılları arasında etüd ve sondajlı arama faaliyetleri sürdürülmüştür.

Çalışmaların amacı, Jura-Kretase örtüsü altındaki Karbonifer'in varlığı, yapısı, devamlılığı çerçevesinde; kömürlerin tesbiti, korelasyonu ve teknolojisinin araştırılmasına yöneliktir.

Günümüzde ağır sanayinin vazgeçilmez bir girdisi olan taşkömürü, 1802 yılında İskoç'ların ilk buharlı gemiyi sefere çıkarmasıyla insanoğlunun, giderek ülkelerin ilgisini çeker. 1938 de İngiliz'lerle imzalanan Balta Limanı Antlaşması'na Alman'lar 1840 da imza koyarak Osmanlı madenlerinde imtiyaz sahibi olurlar. Alman araştırmacı Herrn Schlehan (1852), Amasra'ya gelerek, Anadolu'nun bilinen en eski jeoloji haritasını yapar. Bundan sonra sürdürülen arama ve işletme faaliyetleri belgelenmemiştir. Yüzyılın sonuna doğru, Ralli (1895), Amasra'dan bahseder.

Ciddi çalışmalar 1930 lu yıllarda başlar. Lucius (1931), ve Charles (1931), Jeolojik rapor hazırlar. MTA projesi çerçevesinde, Arni (1940), Louis (1955), Yahşiman ve Ergönül (1958), Ergönül (1960), Tokay (1962), Artüz

(1963), Ağralı ve Konyalı (1970) Jeolojik ve Palinolojik çalışmalarda bulunurlar.

1941-1943 yılları arasında 10 adet sığ sondaj yapılarak, 1360 m delinmiştir. 1956-1962 yılları arasında yapılan 22 adet sondajla 18000 m delinmiştir. Tokay (1962) ve Ağralı (1970), modellerini Amasra civarında yapılan bu sondajlar üzerine kurmuşlardır.

1973-1990 yılları arasında yapılan 46 sı karotlu 112 sondajla 113 km ilerleme yapılmıştır. Bu dönemde palinolojik korelasyon çalışması olmamıştır. Havza Amasra'dan Bartın'a kadar genişlemiştir. Jeolojik raporlar Bulut ve diğ. (1992) tarafından hazırlanmıştır.

Havzanın genişletilmesi ve yapı problemlerinin çözümü için rezistivite (Ünay 1977) ve gravite (Çalım 1978) çalışmaları yapılmıştır.

Jeofizik kuyu ölçü çalışmaları 1973 te başlamış ve 44 ü karotlu olmak üzere 81 sondaj kuyusu ölçülmüştür.

JEOLOJİ

Yılanlı Formasyonu (Dky)

Kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Yaşı Kuviniyen Vizeen aralığındadır (Yergök ve diğerleri 1987).

* MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 67100 Zonguldak.

Alacaağzı Formasyonu (Ka)

Karbonifer'in Namuriyen katında, kilitaşı, kumtaşı ardanmasından oluşmuştur.

Çok ince kömür damarlarına sahiptir.

Kozlu Formasyonu (kk)

Kilitaşı, kumtaşı, konglomera ve işletmeye uygun kalın kömür damarlarından oluşur. Yaşı Karbonifer'in Westfaliyen A katıdır.

Karadon Formasyonu (Kka)

Kilitaşı, kumtaşı, konglomera, şiferton ve işletmeye uygun kömür damarlarından oluşur. Yaşı Karbonifer'in Westfaliyen BC katıdır.

Çakraz Formasyonu (PTrc)

Kilitaşı, kumtaşı, konglomera ardanmasıyla, Permiiyen-Trias aralığında oluşmuştur.

Zonguldak Formasyonu (Jkrz)

Altta kumtaşı, konglomera üstte kireçtaşından oluşur. Yaşı Jura-Barremiiyen aralığındadır.

Kilimli Formasyonu (Krk)

Kumtaşı ve kilitaşı ardanmasından oluşmaktadır. Yaşı Albiyen-Apsiiyen olarak verilmiştir (Bulut ve diğ. 1992).

Cemaller Formasyonu.(Krc)

Senomaniyen yaşı kumlu kireçtaşıdır.

Başköy Formasyonu (Krb)

Turoniyen yaşı killi kireçtaşıdır.

Dinlence Formasyonu (Krd)

Aglomera, tuf, marn ve andezitlerden oluşmuştur. Yaşı Turoniyen-Kampaniiyen aralığındadır.

İkse Formasyonu (Kri)

Santoniiyen-Kampaniiyen aralığında, tuf ve marn dan oluşmuştur.

Kazpınar Formasyonu (Krkz)

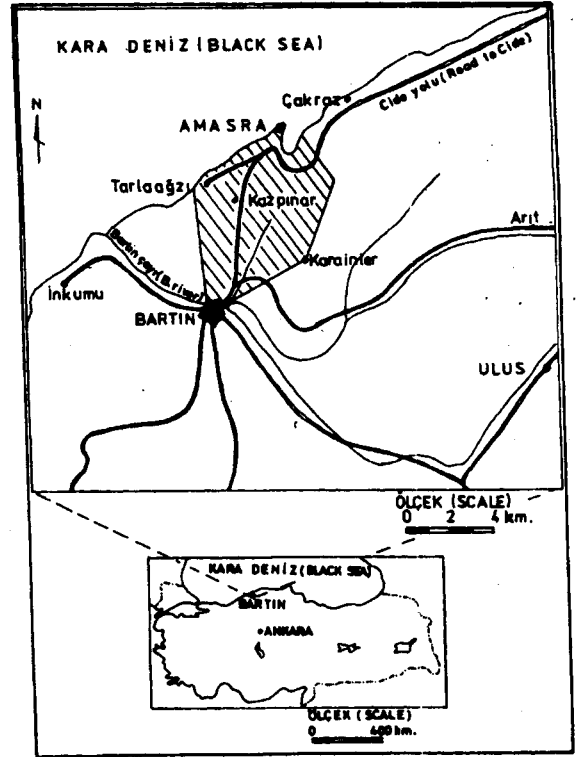
Kampaniiyen yaşı andezitlerden oluşmuştur.

Alaplı Formasyonu (kra)

Meastrichtiiyen yaşı killi kireçtaşıdır.

JEOFİZİK KUYU ÖLÇÜLERİ

1973 ten beri süregelen çalışmalarda, elektrik, mekanik ve radyoaktif loglar alınmıştır. İlk zamanlar havzada kırıntılı sondajların yapılması nedeniyle kuyu ölçüleri, kömür seviyeleri ve kalınlıklarının belirlenmesi açısından önem kazanmıştır. Daha sonra karotlu sondajlara geçilmiş, kuyu ölçüleride kuyular arası korelasyona yönelmiştir



Şekil 1: Yer bulduru haritası.

Figure 1: Location map of the investigated area.

Kuyu litolojisinin tayininde Gamma Ray-Neutron, Elektrik, S.P. logları etkili olmaktadır. Kömürlerin tayininde Gamma Ray, Density, Elektrik logları kullanılmaktadır. Sıcaklık ölçümleri ve gaz problemleri için Temperature log, kuyu çapı, çatlak ve mağaraların belirlenmesinde Caliper log kullanılmaktadır. Sondaj tekniği problemleri çok kollu Caliper, Temperature ve Density logları ile çözümlenmektedir.

Korelasyon denemesi Gamma Ray-Neutron (GR-N) ikilisi ile yürütölmüştür.

Gamma Ray Log (Gamma Işını Ölçüsü)

Birimlerden doğal olarak yayılan gamma işınlarının şiddetleri ölçölmöür. Gamma işınlarını Uranyum, Toryum, Potasyum 40 gibi radyoaktif elementler yayarlar. Bu işınlar yüksek enerjili elektromanyetik dalgalardır.

Genelde potasyum 40 içeren feldspat ve mikaşistlerin bozunmasıyla oluşan kilitaşları, en yüksek gamma işını değerini verirler. Diğer sedimanların gamma işını değerleri, kil içeriklerine göre değişir. Kömür en az gamma işını değerine sahiptir. Karbonifer istifinde en yüksek gamma işını değerini şiferton (ateşe dayanıklı kilitaşı) verir (Şekil-3).

Neutron-Thermal Neutron Log (Hidrokarbon Gözenekliliği Ölçüşü)

Kuyuda neutron bombardımanı yapıp, formasyondan yavaşlamış (thermal seviye) olarak dönen neutronların şiddeti ölçülür. Neutronu en iyi şekilde yavaşlatan onunla eş ağırlıktaki hidrojenidir. Bu açıdan neutron ölçüsünü, birimlerin hidrojen, hidrokarbon varlığı ölçüsü şeklinde düşünebiliriz.

Bu durumda en yüksek neutron değerlerini (en az gözeneklilik) kireçtaşı ve konglomeralar, en düşük değerleri (en yüksek gözeneklilik) kömür verir.

KORELASYON TEKNİĞİ

Ölçü aletlerimiz mekanik sistemle çalıştılarından ve birkaç değişik formattaki aletlerle ölçüler alındığından, matematik bağıntıların kurulması oldukça zordur. MTA Jeofizik Dairesi, bu yönde bir girişim yapmış ve ölçüler dijital hale getirilmeye başlanmıştır.

Sondaj kuyuları standart olmayıp, hem kuyular arası hem aynı kuyuda, kuyu çapı değişmekte, karotlu kuyularda ise bazen iç içe dört muhafaza borusu bulunabilmektedir. Bütün bu olumsuzlukların ölçüler üzerindeki etkileri düzeltilmeden, sadece dikkate alınarak korelasyon denemesi gerçekleştirilmiştir.

İşletme ve sondajlarla ilgili bütün bilgilerden (palinoloji, kimyasal analizler, karot eğimleri gibi) yararlanılmış, bilhassa palinolojik verilere uyulmuştur.

Ölçülerle korelasyon görsel bir olaydır. Burada GR-N ikilisinin oluşturduğu görüntüler esas alınmıştır. S71'de 9.damarın üstündeki görüntü çam ağacı görüntüsüdür (Şekil-2). 7.damarın üstündeki görüntü ise silindirik görüntüdür. Bu tip görüntülerle hem ortamsal yorum hemde korelasyon mümkündür.

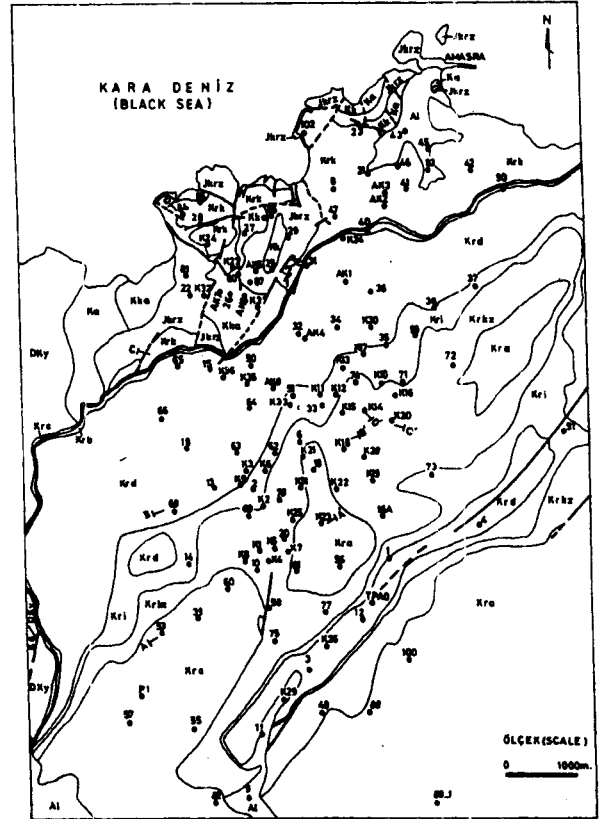
Ölçülerin baştan sona ayrılığı prensibi ancak çok yakın sondajlarda geçerlidir. Karakteristik bazı istif ve kömür damarları bütün havzada aynılığını koruyabilmişlerdir.

İstif ve Damar Korelasyonu

Karadon Formasyonu (WBC) 16.damarı: Hemen altındaki konglomera ile beraber düşünülmelidir. Çok düşük GR ve çok yüksek N değeri veren bu konglomera dinamit konglomera diye anılır (Şekil-3). Aynı görüntüye Karbondifer'de bir daha rastlanmaz.

WC 9. damarı: Amasra bölgesinde Tavan damarı adı altında işletilmektedir. Bu damarın GR eğrisi en düşük değerde W şeklini alır (Şekil-3). Kil ara kesmesinden sonra gelen ikinci parçasının GR değeri, hiç bir zaman ana kömürün GR değerinden düşük değer alamaz.

WC 5. damarı: Şiferton ara kesmeli bu damar Şifertonlu damar diye adlandırıldı. GR eğrisi Şekil-3 ve Şekil-7 de görüldüğü gibidir. Aynı görüntüye Karbonifer'in hiç bir katında bir daha rastlanmaz.



AÇIKLAMA (EXPLANATION)		
K JURA - KRETA SE JURA - CRETACEOUS KARBONİFER CARBONIFEROUS	Al	Alüvyon (Alluvion)
	Kra	Ataplı Fm. Killi kireçtaşı (Clayey limestone)
	Krkz	Kazpınar Fm. Andezit (Andesite)
	Kri	İkise Fm. Tüf-maril (Tuff-marl)
	Krd	Dinlice Fm. Aglomera, tüf, maril (Agglomerate, tuff, marl)
	Krb	Başköy Fm. Killi kireçtaşı (Clayey limestone)
	Krc	Cemaller Fm. Kumlu kireçtaşı (Sandy limestone)
	Krk	Kilimi Fm. Kilitaşı, kumtaşı (Shale, sandstone)
	JKrz	Zanguldağ Fm. Kumtaşı, konglomera, kireçtaşı (Sandstone, conglomerate, limestone)
	Wbc	Karadon Fm. Kilitaşı, kumtaşı, konglomera, şiferton, kömür (Shale, sandstone, conglomerate, shale limestone, hard coal)
	Kka	Kazlı Fm. Kilitaşı, kumtaşı, konglomera, kömür (Shale sandstone conglomerate hard coal)
	Kk	
	Ka	Alaçözü Fm. Kilitaşı, kumtaşı (Shale, sandstone)
	DKy	Yılanlı Fm. Kireçtaşı, dolomit (Limestone, dolomite)

• Sondaj (Drilled well) — Fay (Fault)
— Dokanak (Contact) — — — Kesit çizgisi (Section line)

Şekil 2: Bartın-Amasra taşkömür havzası jeoloji haritası.

Figure 2: Geologic map of the Bartın-Amasra hard coal basin.

WC 1.damarı: Tek özelliği şifertonun hemen üzerinde yer almasıdır. Şiferton Karbonifer'in en yüksek radyoaktifiteli birimidir (Şekil-3). WC korelasyonunun bel kemiğidir.

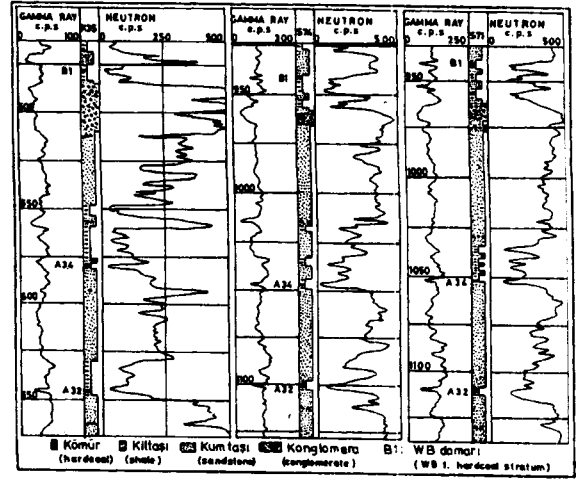
WB 1.damarı: Damarın hiçbir özelliği yoktur. Hemen altındaki istifle birlikte düşünülmelidir. Kozlu (WA) serisine dahil 150-175 m kalınlığındaki bu istifin üst seviyelerinde konglomera vardır. WA'da başkaca konglomera yoktur. İstif, ters duruyor izlenimi verir (Şekil-4).

WA 32.damarı: Kozlu serisinin kalın damarlarından biridir. Yukarıda bahsedilen istifin hemen altında yer almasıyla tanınır (Şekil-4).

WA 25.damarı: Üstündeki kumtaşı ile beraber düşünülmelidir. Bu kumtaşındaki radyoaktivite başka hiçbir kumtaşındaki görülmez (Şekil-5).

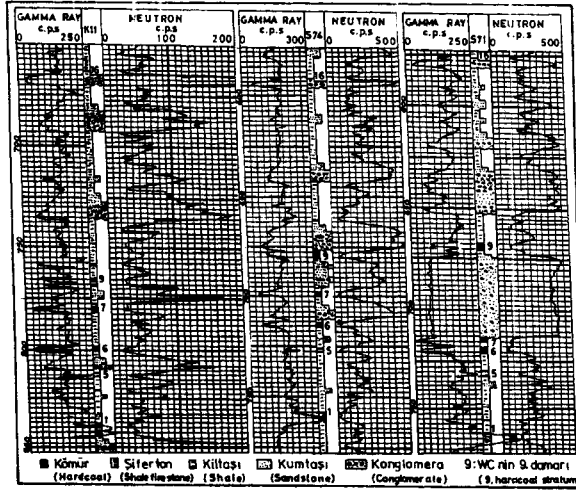
WA 23.damarı: Altındaki 150-200 m lik istifle beraber düşünülmelidir. Kalın bir ara kesmeye sahiptir (Şekil-5).

WA 17.damarı: Ara kesmeli ve kalın bir damardır. Kesmeli damar diye adlandırıldı. üstündeki istifle birlikte düşünülmelidir (Şekil-6).



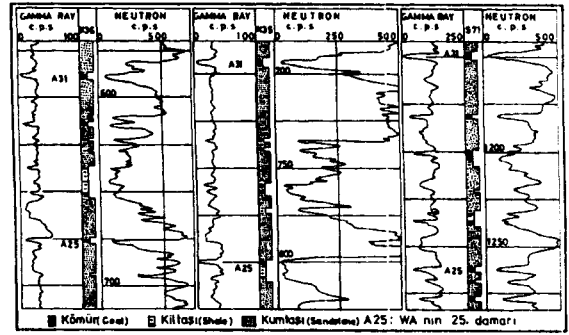
Şekil 4: K35, S74, S71 Kozlu; Karadon Formasyonu GR-N korelasyonu.

Figure 4: GR-N correlation of the K35, S74, S71-Kozlu, Karadon formation.



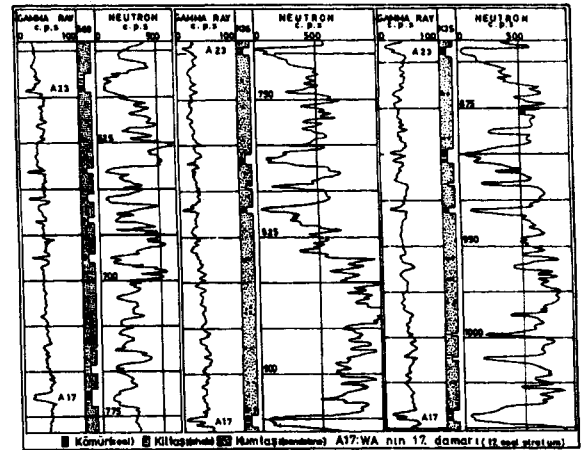
Şekil 3: K11, S74, S71 Karadon Formasyonu GR-N korelasyonu.

Figure 3: GR-N Correlation of the K11, S74, S71-Karadon Formation



Şekil 5: K36, K35, S71 Kozlu Formasyonu GR-N korelasyonu.

Figure 5: GR-N correlation of the K36, K35, S71 - Kozlu Formation.



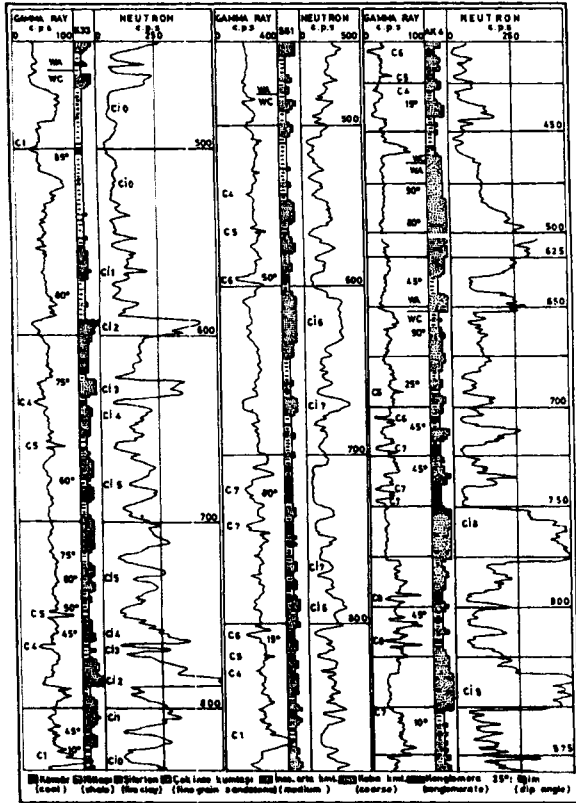
Şekil 6: S68, K36, K35 Kozlu Formasyonu GR-N korelasyonu.

Figure 6: GR-N correlation of the S68, K36, K35- Kozlu Formation

Kıvrım ve Fayların Görüntüsü

Dairesel düzgün bir kıvrım ölçüsü, kıvrım ekseninden katlanırsa, değerlerin aynılığı nedeniyle çakışmaları gerekir. K33 sondaj logları incelendiğinde, mükemmel bir kıvrım örneği ile karşılaşırız (Şekil-7). Bu sondaj korelasyonda kullanılan 1. ve 5. damarları kesmiştir. S51 ise, korelasyonda kullanılan 1. ve 5. damarlar ile 6. ve 7. damarları kesmiştir. AK4 sondajı, kıvrımın biraz daha içinde yer alır. K33'ten daha kuzeydedir. 6.damarla beraber ters fayla itildiğinden alttaki şiferton görülmez. Korelasyonda kullanılan 5. ve 9. damarlar kesilmiştir (Şekil-7). Yer kesitlerinde bu kıvrımlara yer verildi (Şekil-9).

K33 sondajında 450 m civarında WC üzerinde WA görünmektedir (Şekil-7). Fay çizgisinin üzerinde yer alan kumtaşının N eğrisi, aşındırmalı tabanlarda görülen düz bir çizgi vermektedir. Bu kadar ince bir kumtaşının aşındırma yapması olanaksızdır. S51'de aynı durum N eğrisinde görülmemektedir fakat Elektrik eğrisi bunu doğrulamaktadır (elektrik logları verilmedi). Ayrıca GR ölçüsünden WC-WA ayrımı yapılabilir. WA'nın kil baz çizgisi WC'nin kil baz çizgisinin çok altındadır.



Şekil 7: K33, S51, AK4 Karadon Formasyonu kıvrımı GR-N korelasyonu.

Figure 7: GR-N correlation of the K33, S51, AK4-Fold of the Karadon Formation.

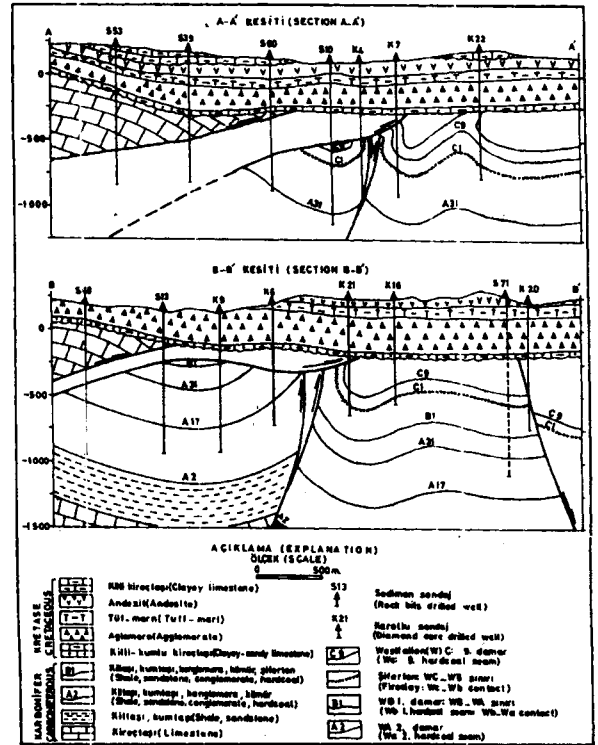
YER KESİTLERİ VE YAPISAL YORUM

Daha önce bahsedilen sondaj ve işletme verilerinin yardımıyla GR-N ikilisi esas alınarak, ölçülmüş sondajların tamamını içeren yer kesitleri hazırlanmıştır. Burada, havzayı karakterize eden 4 kesite yer verilmiştir (Şekil-8,9).

Yaklaşık batı-doğu yönlü kuvvetlerin etkisinde kalan havza, büyük olasılıkla Karbonifer sonrası kıvrımlanmaya başlar. K4-K21-AK8-AK4 hattında, sıkışan WABC birimleri mantar gibi yüzeye çıkıp, kırılarak bir kütle kaybına neden olurlar.

Aynı zamanda bölgenin batısı yükselmekte doğusu çökmektedir. K20 sondajının doğusu Permo-Trias çökmelerinin sınırınıdır. Hareketler devam eder. WA birimleri WC'yi, Namuriyen-Vizeen birimleri WA'yı örterler. Son olarak WC, bütün bu bindirmelerin üzerine sürüklenerek gelir. İlk gelişen bindirmeler, büyük deformasyonlara neden olmuşlardır. Oysa WC örtünmesi, tabanındaki şiferton ve içindeki damarlarıyla deformasyona uğramamış gibidir. Bu nedendir ki Tokay (1962), "Gravite Yoluyla Kayma" modelini geliştirmiştir.

Senomaniyen ve Turoniyen'de, havzanın bütün çıkıntıları yok olmuş ve 20-25 m lik kumlu, 10-15 m lik killi kireçtaşları gelişmiştir. Kretase'de deniz altında gelişen volkanizma tuf aglomera gibi kalıntılarını bırakır.



Şekil 8: AA', BB' yer kesitleri.

Figure 8: Geological section of the AA', BB'.

