

13061

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YUKARIKAŞIKARA DOLAYININ JEOLJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Jeo.Müh. Mete HANÇER

**T. C.**  
**Yükseköğretim Kurulu**  
**Dokümantasyon Merkezi**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Tezin Savunulduğu Tarih :

Tez Danışmanı : Doç.Dr.Erkan KARAMAN

Diğer Jüri Üyeleri :

Ekim 1990

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ .....	i
ABSTRACT .....	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	iii
TABLOLAR .....	iv
FOTOĞRAFLAR .....	v
A. GİRİŞ .....	1
A.1. ÇALIŞMA ALANI VE AMAÇ .....	1
A.2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	2
A.3. COĞRAFYA .....	4
B. STRATİGRAFİ .....	7
B.1. MESOZOYİK .....	10
B.1.1. TAŞEVİ KİREÇTAŞI .....	10
B.2. SENZOYİK .....	12
B.2.1. HOYRAN OFİYOLİTİK KARMAŞIĞI .....	12
B.2.2. ÇAMLIK KUMTAŞI .....	13
B.2.3. AŞAĞIKAŞIKARA FORMASYONU .....	14
B.2.4. YUKARIKAŞIKARA FORMASYONU .....	17
B.2.5. ALÜVYON .....	18
C. YAPISAL JEOLJİ .....	20
C.1. KIVRIMLAR .....	25
C.2. FAYLAR .....	36
C.2.1. NORMAL FAYLAR .....	36
C.2.2. VEREV ATIMLI FAYLAR .....	38
C.2.3. TERS FAYLAR .....	38
C.3. EKLEMLER .....	40
D. EKONOMİK JEOLJİ .....	44
D.1. KÖMÜR JEOLJİSİ .....	44
D.1.1. YUKARIKAŞIKARA SEKTÖRÜ .....	47
D.1.2. KAPIKAYA SEKTÖRÜ .....	50
D.1.3. AŞAĞIKAŞIKARA SEKTÖRÜ .....	55
D.1.4. KÖMÜR POTANSİYELİ .....	58
D.1.5. KÖMÜRÜN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ .....	61
D.2. KROMİT .....	63
D.3. ÇAKIL .....	63
D.4. KİL .....	63
D.5. KIRMATAŞ .....	64
D.6. MERMER .....	64

	<u>Sayfa</u> <u>No</u>
E. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	65
F. YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	67
G. EKLER .....	69



## ÖZ

İnceleme alanı Isparta'nın kuzeyinde Hoyran Gölü ile Karamık bataklığı arasında yaklaşık 200 km<sup>2</sup> lik bir alandır.

Bölgedeki en yaşlı birimler Üst Kretase yaşlı Taşevi kireçtaşı ile Üst Paleosen-Alt Eosen yerleşim yaşlı Hoyran Ofiyolitik karmaşığdır. Üst Eosen yaşlı Yamlık kumtaşı ise Ofiyolitik karmaşığın üzerinde uyumsuz olarak yer alır.

Neojen havzasını oluşturan birimler ise 2. formasyona ayrılır. Orta Miyosen yaşlı Aşağıkaşıkara Formasyonu konglomeralardan oluşmakta ve kumtaşı arakatmanları içermektedir. Üst Miyosen yaşlı Yukarıkaşıkara Formasyonu ise Marnlardan oluşmakta ve kilitaşı ile linyit ara-seviyeleri içermektedir. Kuvaterner yaşlı Alüvyon ise bölgedeki en genç birimdir.

Orta Miyosen'de gerçekleşen Afrika-Avrasya yaklaşmasıyla Anadolu levhasında K-G yönlü sıkışma, D-B yönlü genişleme tektoniği ortaya çıkmıştır. Böylece basınç yönüne paralel iki açılma çatlağı meydana gelmiştir. Deformasyonun ileri safhalarında bu çatlaklar normal faylara dönüşmüştür. Bu faylar Kaşıkara I ve II faylarıdır. Kaşıkara Neojen havzası ise bu faylarla sınırlanmış alanda meydana gelmiştir.

Bölgedeki kömür içerikli alan 3 sektöre ayrılmıştır. Bu sektörlerin blok diyagramları çizilmiş, stratigrafik korelasyonu yapılmış ve izopak haritaları hazırlanmıştır. Buna göre Yukarıkaşıkara sektörü 5.677.506 ton, Kapıkaya sektörü 5.146.552 ton, Aşağıkaşıkara sektörü ise 20.057.509 tonluk bir görünür rezerve sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır.

## ABSTRACT

The study area is situated in the northern part of Isparta and covers about approximately 200 square kilometers between Hoyran Lake and Karamık swamp.

The oldest rock unit of this area are composed Taşevi Limestone which is of Upper Cretaceous age and Hoyran Ophiolitic Melange which is of Upper Paleocene-Lower Eocene strata age. Taşevi Limestone is overthrust by the Hoyran Ophiolitic Melange. Çamlık sandstone overlies Ophiolitic Melange as unconformably and is Upper Eocene aged.

The Neogene basin rocks in the area represented in two units. Aşağıkaşıkara Formation is bearing conglomerate with interbedded sandstone and age is Middle Miocene. Yukarıkaşıkara Formation composed mainly marl with claystone and coal interbedded, and age is Upper Miocene. Alluvium is youngest unit which Quaternary age in the study area.

The Compressional tectonic regime of N-S direction and the tensional tectonic regime of E-W direction have developed with approach of African-Anatolian Plates which to be Middle Miocene. So the two tensional fractures which parallel compressional direction develops. After occurring these fractures started to become as a gravity fault. These are Kaşıkara I and II faults. Kaşıkara Neogene basin consists of area which bounded these gravity faults.

The region which coal bearing is divided 3 sectors. The apparent reserve of coal in the Yukarıkaşıkara Sector is 5.677.506 tons, Kapıkaya Sector is 5.146.552 tons and Aşağıkaşıkara Sector is 20.057.509 tons, according as a result of block diagrams, stratigraphic correlation, and izopac maps of coal bearing region.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- 1- Bulduru haritası.
- 2- Stratigrafik sütun kesit.
- 3- Isparta büklümü ve çalışma alanının konumu.
- 4- İç toros ofiyolitli karmaşığı napının konumu.
- 5- Isparta büklümü kuzeyinin yalınlaştırılmış tektonik haritası.
- 6- Horst ve Grabeni gösterir blok diyagram.
- 7- Kaşıkara havzasının oluşum modeli.
- 8- Taşevi kireçtaşı tabaka doğrultularına ait kontur diyagramı.
- 9-a) Taşevi kireçtaşı tabaka doğrultu ve eğimlerine ait gül diyagramı.
- 9-b) Taşevi kireçtaşı tabaka eğim miktarlarına ait gül diyagramı.
- 10- Aşağıkaşıkara Formasyonu tabaka doğrultularına ait kontur diyagramı.
- 11-a) Aşağıkaşıkara Formasyonu tabaka doğrultu-eğimlerine ait gül diyagramı.
- 11-b) Aşağıkaşıkara Formasyonu tabaka eğim miktarlarına ait gül diyagramı.
- 12- Yukarıkaşıkara Formasyonu tabaka doğrultularına ait kontur diyagramı.
- 13-a) Yukarıkaşıkara Formasyonu tabaka doğrultu eğimlerine ait gül diyagramı.
- 13-b) Yukarıkaşıkara Formasyonu tabaka eğim miktarlarına ait gül diyagramı.
- 14- Taşevi kireçtaşı çatlak konumlarına ait kontur diyagramı.
- 15-a) Taşevi kireçtaşı çatlak doğrultu eğimlerine ait gül diyagramı.
- 15-b) Taşevi kireçtaşı çatlak eğim miktarlarına ait gül diyagramı.
- 16- Bölgede kömür içeren her üç sektörü birarada gösteren yer bulduru haritası.
- 17- Yukarıkaşıkara Sektörüne ait alanın bulduru haritası.
- 18- Kapıkaya Sektörüne ait alanın bulduru haritası.
- 19- Aşağıkaşıkara Sektörüne ait alanın bulduru haritası.

- 20- Yukarıkaşıkara Sektörüne ait blok diyagramı.
- 21- Yukarıkaşıkara Sektörüne ait eş kalınlık haritası.
- 22- Kapıkaya Sektörüne ait blok diyagram.
- 23- Kapıkaya Sektörüne ait eş kalınlık haritası.
- 24- Aşağıkaşıkara Sektörüne ait blok diyagram.
- 25- Aşağıkaşıkara Sektörüne ait eş kalınlık haritası.

#### TABLÖLAR

- 1- Yukarıkaşıkara Sektörüne ait rezerv hesaplaması.
- 2- Kapıkaya Sektörüne ait rezerv hesaplaması.
- 3- Aşağıkaşıkara Sektörüne ait rezerv hesaplaması.
- 4- Kömür numunelerinde M.T.A. tarafından yapılan analiz sonuçları.
- 5- Kömür numunelerinde Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından yapılan analiz sonuçları.

FOTOĞRAFLAR

- FOTO 1: Aşağıkaşıkara Kuzeybatısında Devebağırta-  
tepe civarında gözlenen Taşevi Kireçtaşı  
birimi.
- FOTO 2: Şekerim Yaylası güneyinde gözlenen Taşevi  
Kireçtaşı ile Çamlık Kumtaşı birimi dokanağı.
- FOTO 3: Yukarıkaşıkara Kays güneybatısında gözlenen  
Aşağıkaşıkara Formasyonunu oluşturan konglo-  
meralar.
- FOTO 4: Aşağıkaşıkara Formasyonu içerisinde gözlenen  
kumtaşı arakatmanları.
- FOTO 5: Taşevi Köyü güneybatısında gözlenen Yukarıka-  
şıkara Formasyonuna ait marnlar.
- FOTO 6: Hoyran Gölü ve Aşağıkaşıkara köyü civarından  
genel görünüş.
- FOTO 7: Yukarıkaşıkara Köyü batısındaki Konglomera  
ve kireçtaşı dokanağını oluşturan Kaşıkara I  
fayı.
- FOTO 8: Yukarıkaşıkara Köyü kuzeyindeki ocak yerinin  
genel görünüşü.
- FOTO 9: Açık işletme yapılan ocak ve kazı makinası.

## A. GİRİŞ

### A.1. ÇALIŞMA ALANI VE AMAÇ

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi, Isparta Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Genel Jeoloji Anabilim Dalında Yüksek Mühendislik Lisansı Tezi (Master Tezi) olarak hazırlanmıştır.

Çalışma, bölgede kömürün varlığını ilk kez ortaya çıkaran Isparta Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr.M.Erkan KARAMAN tarafından tez konusu olarak önerilmiş ve nezaretinde yürütülmüştür.

İnceleme alanı, Isparta ili Yalvaç İlçesi'nin yaklaşık 30 km. batısında yer alan Hoyran Gölü'nün kuzey kesimi olup, Güneyde Hoyran Gölü, Kuzeyde ise Karamık bataklığı ile sınırlanmıştır. Aşağıkaşıkara, Taşevi, Arızlı, Yukarıkaşıkara, Armutlu ve Aydoğmuş köylerini de içine alan yaklaşık 200 km<sup>2</sup> lik bir alan inceleme alanını oluşturmaktadır (Şekil 1).

Saha çalışmalarında 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita kullanılmıştır.

Bölgedeki daha önce yapılan çalışmalar yeteri kadar ayrıntılı olmayıp, sadece Genel Jeolojik amaçlı olarak yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı ise bölgenin jeolojisini daha detaylı olarak açıklamak ve varlığı yeni tesbit edilen kömürün özelliklerini, konumunu ve potansiyelini detaylı olarak belirleme amacına yöneliktir. Bu amaçla öncelikle bölgenin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır. Daha sonra bölgede yapılan sondajlar ve açılan ocak verileri ışığı altında linyitin özel-

likleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma 1989 yılı yaz döneminde 2,5 aylık bir arazi ve bunu izleyen yaklaşık 6 aylık büro ve laboratuvar çalışmaları sonucu rapor haline gelmiştir.

Çalışma süresince 17 adet ince kesitin petrografik ve paleontolojik değerlendirmeleri yapılmıştır.

## A.2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bölgede daha önce yerli ve yabancı birçok araştırmacı çalışma yapmıştır. Bunlardan başlıcaları şunlardır:

BLUMENTHAL, M. (1963), Bölgede ilk ve geniş kapsamlı çalışmayı yapmış olup, özellikle Torosların genel doğu-batı gidişindeki değişimle oluşan ters "V" biçimli kesimini "Isparta Büklümü" olarak adlandırmıştır.

KOÇYİĞİT, A. (1981), Isparta Büklümünde (Batı Toroslar) toros karbonat Platformunun evrimini açıklamaya çalışmıştır.

KOÇYİĞİT, A., (1983), Hoyran Gölü (Isparta Büklümü) dolayının tektoniğini açıklamaya çalışırken iç toros Ofiyolitik Karmaşığının Üst Lütesiyen zonunda Toros karbonat Platformu üzerine tektonik olarak gelmesini irdelemiştir.

KOÇYİĞİT, A., (1984) Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişimi açıklarken çalışma alanının kuzey ve güneyde iki grabenle sınırlı bir horst şeklinde olduğunu vurgulamaya çalışmıştır.

DEMİRKOL, C., (1985), Bölgede geniş bir alanın 1/100.000'lik jeoloji ve yapı haritasını yaparak Hoyran

Ofiyolitik Karmaşığı'nın bölgeye geliş yönünün DKD'dan B.GB'ya doğru olduğunu açıklamıştır.

YALÇINKAYA ve GRUBU (1985), "Batı Torosların Jeolojisi" adlı raporunda bölgenin jeolojik özelliklerini açıklamaya çalışmıştır.

KARAMAN, (1988-89), Eğirdir Gölü ile Kovada ve Kaşıkara Neojen havzalarının oluşumunu açıklayarak Yukarıkaşıkara'da yer alan 8-10 N kalınlıklı linyitin varlığını ilk kez ortaya koymuştur.

KARAMAN, (1988-1989): yıllarındaki değişik şirket ve kuruluşlara Fakülte Döner Sermayesi çerçevesinde yaptığı projelerle, bölgedeki kömürlü formasyonların jeolojik etüdünü yapmış ve bu çalışmalar sırasında Yukarıkaşıkara ve dolaylarındaki 8-10 m. kalınlıklı linyitin varlığını ilk kez ortaya koymuştur.

KARAMAN (1989), Eğirdir, Kovada, Kaşıkara ve Burdur Geç Senozoyik havzalarının yapısal evrimi ve ekonomik potansiyeli isimli makalesinde anılan havzaların jeolojik-tektonik özelliklerini açıklamış ve ekonomik özelliklerine değinmiştir.

YAĞMURLU ve KARAMAN (1988) Kovada güneyinde yer alan linyit içeren dağ arası Neojen havzalarının jeolojik özelliklerini incelemiş ve değerlendirmişlerdir.

KEÇELİ, A. ve GRUBU (1988-1989), Yukarıkaşıkara linyitinin ortaya çıkarılmasına jeofizik yöntemlerle yardımcı olmuş ve yeriçinin yatay elektrik sondajı ile 1/25.000'lik haritasını ortaya çıkarmıştır.

### A.3. COĞRAFYA

Çalışma alanı, Isparta ilinin Kuzeydoğusunda 1/25.000 ölçekli Afyon L-25 b-4, L-25 b-3, L-25 b-2 paftalarında 36.500-54.500 enlemleri ile 03.000-15.000 boylamları arasında kalan yaklaşık 200 km<sup>2</sup> lik bir alandır.

İnceleme alanı, Güneyde Hoyran Gölü, Kuzeyde Karamık Bataklığı, batıda Arızlı Köyü, ile sınırlıdır. Bu alanda Yalvaç-Senirkent Karayolu, Eğirdir-Afyon Karayolunun bir kısmı, bulunmakta olup Yalvaç-Senirkent karayolunu köylere ulaştıran yollar stabilize olup, köyleri birbirine bağlayan yollarda aynı özelliktedir.

Çalışma alanının topoğrafyası bölgenin jeolojisine bağlı olarak değişmektedir. Sert dayanımlı litolojide olanlar yüksek yerleri, yumuşak özellikte olan kayaların bulunduğu kesimler ise nisbeten daha alçak bölgeleri temsil etmektedir.

Bölgedeki en büyük yükselti Babageçidi Tepe olup, 1992 m. kotundadır. Bunun yanı sıra Ortasivri Tepe 1663 m, Karagüney Tepe 1618 m, Topaktaş Tepe 1752 m, Sümbüllü Tepe 1651 m, Kılıçtaş Tepe 1682 m, Kuzutaş Tepe 1691 m, ve Kırsurat Tepe 1724 m. kotları ile çalışma alanının başlıca yükseltilerini oluşturmaktadır.

Bu yükseltilerin dışında geniş bir kesimde gözlenemeyen 1050 metrenin altındaki kesimler tarım ve yerleşim merkezlerini oluşturmaktadır.

Bölge, genel olarak Akdeniz iklimi ile karasal iklim etkisi altındadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlıdır.

Akarsular, düzensiz olup, debileri mevsimlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İlkbahar ve sonbahar yağışları ile canlanan dereler yaz aylarında

kururlar.

Bölge genel olarak makilerle kaplıdır ancak bazı kesimler ormanlık bölge sınırları içindedir.

Yerleşim merkezleri çevresiyle ovaların büyük bölümünde tahıl ürünleri elma başta olmak üzere meyve ve sebze yetiştirilmektedir.

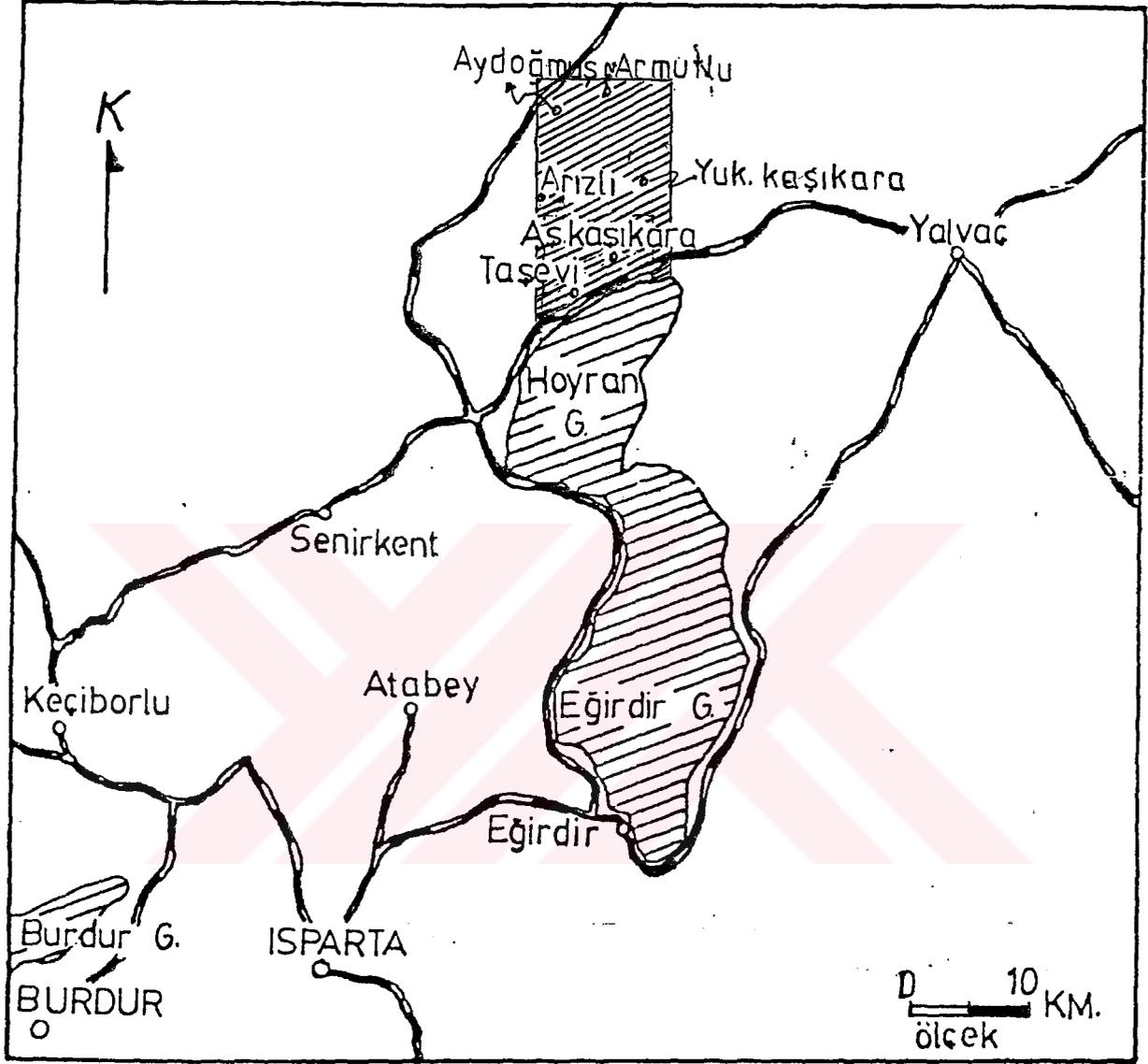
Yerleşim merkezleri engebesi az kesimlerle yükseltilerin hemen başladığı kesimlerin sınırında yer almaktadır.

Bölgenin ekonomisi ise genelde tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Hububatı meyve, sebze ile küçük ve büyükbaş hayvan yetiştirilmesi diğer taraftan göl balıkçılığı (ve daha sonra kömür için açılacak ocak) yöre halkının başlıca geçim kaynağını oluşturmaktadır.

Bölgedeki ekonomik linyitin varlığını ilk defa ortaya çıkaran ve bu linyiti bana araştırma konusu olarak öneren değerli öneri ve eleştirileriyle yol gösteren karşılaştığım problemlerin çözümünde yardımını esirgemeyen Sayın Doç.Dr.M.Erkan KARAMAN'a en içten teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışma boyunca paleontolojik tayinleri titizlikle yapan ve araştırmalarımın büyük katkıda bulunan Sayın Prof.Dr.Engin MERİÇ'e, Sayın Doç.Dr.Sacit ÖZER'e ve Sayın Dr.Funda AKGÜN'e, Petrografik tayinlerde çalışmalarımın yardımcı olan Sayın Doç.Dr.Ali BİLGİN'e şükranlarımı sunarım.

Ayrıca arazi ve laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan Jeoloji Mühendisi arkadaşlarım Erol ERMİŞ, Suat HAMOĞLU ve Yücel UÇAR'a da minnettarım.



ŞEKİL-1- Çalışma alanının bulduru haritası.

## B. STRATİGRAFI

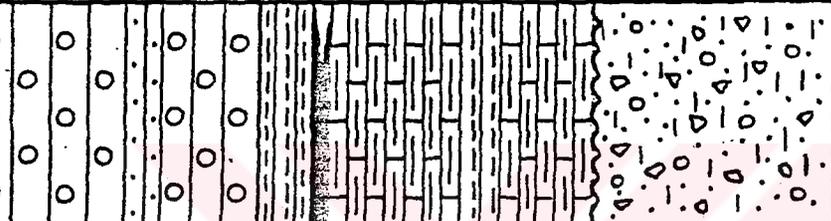
Bölgede daha önce birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle küçük ölçekli olduğundan ayrıntılı stratigrafik ayırtlamaya gerek duyulmamıştır. İnceleme alanında yakın zamanda bulunan linyit nedeniyle bazı birimler litostratigrafik ve kronostratigrafik birim ayırtma yöntemlerine göre yeniden düzenlenmiştir. Bu çalışmada birimlerin stratigrafik ayırdımında litolojik özellikler gözönünde tutulmuş litolojik özelliklerin yetersiz olduğu kesimlerde ise kronolojik özelliklere göre birimler ayırtlanmıştır. Böylece Formasyon adlamaları yeniden gözden geçirilmiştir.

İnceleme alanında Mesozoik ve Senozoik'e ait birimler yer almaktadır (Şekil 2). Mesozoik, Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan Taşevi kireçtaşı birimi ile temsil edilmektedir. Senozoik ise birçok birimden oluşmakta olup, bunlardan en alttaki Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı olup, bu birim Taşevi Kireçtaşı ile birlikte Neojen havzasının temelini oluşturmaktadır. Konumu allokton olan Ofiyolitik Karmaşığın bölgesel ilksel yerleşim yaşı Üst Paleosen-Alt Eosen'dir (Karaman, 1989). Ancak Hoyran gölü dolaylarında ofiyolitik karmaşığın, karbonat platformu üzerine yerleşim yeri Üst Lütesiyen sonudur (Koçyiğit 1983). Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı'nın üzerine heterolitik uyumsuzlukla düzgün tabakalı Üst Eosen yaşlı Çamlık Kumtaşı Birimi gelmektedir. Orta Miyosen yaşlı sıkı karbonat çimento ile tutturulmuş çalkıtaşı ve yer yer ince tabakalı kumtaşı araseviyelerinden oluşan Aşağıkaşıkara Formasyonu Çamlık kumtaşı birimini uyumsuzlukla örter. Bu birimin üzerinde ise Üst Miyosen yaşlı Yukarıkaşıkara Formasyonu yer almaktadır. Bu formasyonun egemen kayatürü açık-beyaz renkli marn olup, yer yer kıltaşı arakatmanları içermektedir.

Ayrıca Karaman tarafından ortaya çıkarılan ekonomik kömür seviyesi ise bu birimin içerisinde yer almaktadır. Kuvaterner yaşlı kil, kum ve çakıl depolarından oluşan Alüvyon ise çalışma alanında en genç birimi oluşturmaktadır (Şekil 2).



FOTO 1: Aşağıkaşıkara kuzeybatısında Devebağırta Tepe civarında gözlenen Taşevi kireçtaşı birimi.

Z	O	Y	i	K	ÜST SİSTEM
Y	E	R			SİSTEM
O	J	E	N	KUVATERNER	
İYOSEN	ÜST MİYOSEN				SERİ
					KAT
	250 m.		60 m.		KALINLIK
İKARA	YUKARIKAŞIKARA				FORMASYON
					LİTOLOJİ
Orta-iri taneli, sıkı karbonat çimentolu çakıltası. molas ve yer yer kumtaşı araseviyeleri		Açık gri beyaz-krem renkli, bol Limnea sp. ve Planorbis sp. içerikli 1-10 metrelilik kalınlıklarda ekonomik linyit ve açık koyu mavi ve yeşil kumtaşı üyesi arakatmanlı.		Alüvyon ; Gevşek tutturulmuş kil, kum, çakıl depoları.	
AÇIKLAMALAR					

## B.1. MESOZOYİK

### B.1.1. TAŞEVI KİREÇTAŞI

Birim adını en iyi temsil edildiği yer olan inceleme alanının güneyindeki Taşevi Köyü'nden almıştır (Şekil 1).

Çalışma alanında güneyde başlıca Eskitaşevi civarı, Taşevi Köyü kuzeybatısı, Sümbüllü Tepe, Akseki Tepe, Yanıktepe, Karatepe, Ayrıkır Tepe ve güneyi, Kelcetaş Tepe, Kılıçkaya Tepe, İnli Tepe, Bayram Tepe, Devebağır-tan Tepe, Cevizli Tepe, Sakızlık Tepe, Köroğlu Tepe, Arızlı Köyü doğusu, Ortasivri Tepe, Babageçidi Tepe, Kelcetaş Tepe, Boyundurüksığmaz ve batısı Yukarıkaşıkara köyü kuzeyindeki Asartepesi ve Hüseyinli Tepe batısı ve köyün doğusundaki Tuzla Tepe ve civarı, kuzeyde ise Kılıçtaş Tepe, Armutlu Köyü güneyindeki Döğüştaş, Kırsurat, Fatma-sekizi ve Göcer Tepe, Aydoğmuş Köyü doğusundaki Dedeseki sırtı ve civarı olmak üzere yaklaşık 110 km<sup>2</sup> lik bir alanda mostra vermektedir (Ek 5).

Birimin egemen kayatürünü açık gri renkli kireçtaşları oluşturur. Genelde masif görümlü olan birim bazı kesimlerde tabakalı bir yapı gösterir. Sert ve oldukça dayanıklıdır. Bazı kesimlerinde ise açık kırmızı beyaz renkli özellikte olup, düzensiz kırıklıdır. Bol çatlaklı ve çatlaklar kalsit dolgulu olan bu kristalize kireçtaşlarının yüzeydeki ayrılmış kesimlerinde sarı-kahverengi ve kırmızı renk göze çarpar.

Birim içerisinde yer yer bitümlü kokulu koyu gri renkli dolomitlerde göze çarpar.

Mikroskobik olarak ise tane destekli mikritik ve yer yer sparitik'dir (Foto 1).

Taşevi Kireçtaşı Biriminin alt sınırı görülmediğinden gerçek kalınlığı hakkında birşey söylenemez. Üst sınırı ise Hoyran ofiyolitik karmaşığı ile bindirmelidir.

Birimin çeşitli seviyelerinden alınan numunelerin incelenmesi sonucu

- Cuneolina sp.
- Nezzazata sp.

fosillerine rastlanmıştır. Bunagöre birimin yaşı Senomaniyen (Üst Kretase)'dir (Prof.Dr.Engin MERİÇ).

Taşevi Kireçtaşı birimi Hoyran Karbonat Platformunun bir parçasıdır. Toroslarda genelde sığ denizel kökenli Paleozoyik, Mesozoyik ve Alt Tersiyer yaşlı karbonatlardan oluşan yüzlekler Toros Karbonat Platformu olarak adlandırılmış, Toros Karbonat Platformunun Isparta büklümü kuzeyinde kalan kesimi ise Hoyran Karbonat Platformu olarak adlandırılmıştır. Sığ denizel karbonatlardan oluşan Hoyran Karbonat Platformunun ilksel konumu otokton olup, daha sonra üzerine Hoyran Ofiyolitik Karmaşığının tektonik olarak gelmesiyle ekaylanarak otokton özelliğini yitirmiştir (Koçyiğit 1981, 1983).

## B.2. SENZOZOYİK

### B.2.1. HOYRAN OFİYOLİTİK KARMAŞIĞI

Çalışma alanındaki allokton konumlu ofiyolitik karmaşık Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı olarak adlandırılmıştır.

İnceleme alanında başlıca Aşağıkaşıkara ve Arızlı köyleri arasında Kuzuluk mevkiinde, Şekerim yaylası kuzeyinde, Cevizli Tepe ve Devebağırta Tepe güneyinde bir şerit halinde uzanmakta, ayrıca Armutlu ve Aydoğmuş Köylerinin güneyinde Döğüştaşı ve Sırsurat Tepelerin batısında ve güneyinde olmak üzere yaklaşık toplam 5 km<sup>2</sup> lik bir alanda mostra vermektedir (Ek 5).

Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı başlıca Serpantinit, radyolarit, çört, gabro, diyabaz ve kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır. Serpantinitler orta-koyu yeşil renkli ve kaygan özelliktedirler. İnce kesitlerde tipik balık ağı dokusu geliştiği gözlenmiş olup, yer yer opak kromit minerallerine rastlanmıştır. (Bilgin, A. 1989 Sözlü görüşme) Ofiyolitik karmaşık içerisindeki radyolaritler ise genelde kırmızı renkli oldukça sağlam ve dayanımlıdır.

Hoyran Ofiyolitik Karmaşığının alt dokanağı Taşevi kireçtaşı ile bindirmelidir. Üst dokanağı ise Çamlık kumtaşı ile uyumsuzdur.

Allokton konumlu birimin ilksel yerleşim yaşı Üst Paleosen-Alt Eosen'dir (Karaman 1989). Oluşum yaşı ise içerdiği en genç bileşene göre Maestrihtiyen sonu olmalıdır, (Demirkol-Yetiş, 1985). Koçyiğit 1983 ise, Hoyran gölü dolaylarındaki ofiyolitik karmaşığın yerleşim yaşını Üst Lütesiyen sonu olarak önermektedir.

Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı alttaki birimlere ortam bakımından yabancıdır. Dolayısıyla oluşum ortamı çalışma alanının dışındadır. Bileşenleri ise genellikle okyanusal havza ve platform kenarına ilişkin Triyas-Maestrihtiyen yaşlı kayalardır. Birim tetis okyanusal kabuk kalıntısı olup bölgeye geliş yönü ise kuzeydoğudan güneybatıya doğrudur (Koçyiğit 1983, Demirkol-Yetiş 1985).



Foto 2: Şekerim Yaylası güneyinde gözlenen Taşevi Kireçtaşı ile Çamlık kumtaşı birimi dokanağı.

#### B.2.2. ÇAMLIK KUMTAŞI

Birim adını en iyi gözlendiği yer olan çalışma alanının güneybatısındaki Çamlık Deresinden almıştır. İnceleme alanında başlıca Çamlık deresi civarı, Şekerim yaylası, Topaktaş ve Çevlik yaylası güneyi ile Kılıçkaya Tepe güneydoğusunda olmak üzere yaklaşık 3 km<sup>2</sup> lik bir alanda mostra vermektedir (Ek 5).

Birimin egemen kayatürünü koyu yeşil renkli kumtaşları oluşturur. Tabakalı bir yapı gösteren birim orta-sert özelliktedir. Çamlık Kumtaşı birimi çoğunlukla Ofiyolitik karmaşıktan aldığı kırıntılardan dolayı ofiyolit tane desteklidir ve yeşilimsi renktedir. İnce kesitlerde, kuvarsca zengin litarenit içerdiği gözlenmiştir. Kuvars taneleri kötü boylanmış fenokristalin kuvars özelliğindedir. Matriksi oluşturan bileşenler çok ince kuvars kırıntılarından ve ayrıışmış volkanik kayaç tanelerinden yapıldır.

Çamlık Kumtaşı biriminin alt dokanağı Hoyran ofiyolitik karmaşığı ile heterolitik uyumsuzdur. Üst dokanağı ise Aşağıkaşıkara Formasyonu ile uyumsuzdur. Ancak Aşağıkaşıkara Formasyonu ile yaptığı dokanak arazide gözlenmediğı için paralel veya açısız oluşu hakkında kesin birşey söylenemez. Birimin görünür kalınlığının yaklaşık 90 m. civarında olduğı tahmin edilmektedir (Foto 2).

Çamlık kumtaşı biriminin yaşı önceki çalışmacılara göre Üst Eosen olarak saptanmıştır (Demirkol-Yetiş 1985).

### B.2.3. AŞAĞIKAŞIKARA FORMASYONU

Daha önceki çalışmacılar (Demirkol-Yetiş 1985) tarafından Bağkonak Formasyonu olarak adlandırılan birim adını en iyi gözlendiğı yer olan Aşağıkaşıkara köyünden almıştır (Şekil 1). Çalışma alanının güneyinde Aşağıkaşıkara ve Taşevi köyü civarı, güneybatısında ise Senirkent-Yalvaç karayolu kuzeyinde, Kozaklı Tepe batısı, Erikliüz, Kömürlük, Ayrıkır tepeler ve Hüseyinli Tepe doğusu ve kuzeyi ile Dedeseği sırtı güneydoğusunda olmak üzere yaklaşık 45 km<sup>2</sup> lik bir alanda gözlenmektedir (Ek 5).

Aşağıkaşıkara Formasyonunun egemen kayatürünü çakıllıtaşları oluşturmaktadır. Bunun yanında yer yer ince kumtaşı seviyeleri de yer almaktadır. Çakıllıtaşları genelde koyu kırmızı, turuncu, kahverengimsi renkli kötü boylanmalı iri çakıllı karbonat çimentolu olan bu birim kalın katmanlıdır. Tabaka kalınlığı 20 cm ile 1 m arasında değişmekte olup, bazı kesimlerde düzgün tabakalanma gözlenirken bazı kesimlerde de tabakalanmaya rastlanmamıştır (Foto 3).

Aşağıkaşıkara Formasyonu içerisinde araseviyeler halinde gözlenen kumtaşları ise 10-30 cm arasında değişen kalınlıklarda olup, koyu yeşil kırmızımsı ve kahverengimsi renktedir. Kumtaşları kötü boylanmalı olup, kireçtaşı ve serpantin kırıntıları egemendir (Foto 4).



FOTO 3: Yukarıkaşıkara köyü güneybatısında gözlenen Aşağıkaşıkara Formasyonunu oluşturan konglomeralar.



FOTO 4: Aşağıkaşıkara Formasyonu içerisinde gözlenen kumtaşı arakatmanları.

Aşağıkaşıkara Formasyonunun alt dokanağı Çamlık Kumtaşı ile uyumsuzdur. Üst dokanağı ise Yukarıkaşıkara Formasyonu ile uyumludur. Formasyonun görünür kalınlığı ise 475 m. olarak tesbit edilmiştir.

Aşağıkaşıkara Formasyonunun yaşı önceki çalışmalara göre Orta Miyosen olarak belirlenmiştir (Demirkol-Yetiş 1985)(Karaman 1989). Orta Miyosende Afrika-Avrasya yakınlaşması Anadolu levhasında faylanma, kıvrımlanma ve yükselmelere neden olmuştur. Böylece meydana gelen breşik parçalar bölgede çökelmeye başlamış ve böylece post orojenik kötü boylanmalı konglomera oluşumuna neden olmuştur.

#### B.2.4. YUKARIKAŞIKARA FORMASYONU

Birim adını en iyi gözleendiği yer alan inceleme alanının doğusundaki Yukarıkaşıkara köyünden almıştır (Şekil 1).

Çalışma alanında başlıca Yukarıkaşıkara köyü ve civarı, Çapar ve Kaklık Tepeler, Hüseyinli Tepe güneybatısı, Asarteppe güneyi, Çeştepe civarı ve kuzeyi, Kır-surat Tepe güneybatısı, Kapıkaya mevki ve Eğrelti Tepe civarı, Taşevi köyünün hemen doğusu ve batısı ile Aşağı-kaşıkara köyünün güneyi olmak üzere yaklaşık toplam 20 km<sup>2</sup> lik bir alanda mostra vermektedir (Ek 5).

Yukarıkaşıkara Formasyonunun egemen kayatürünü marnlar oluşturmaktadır. Kil ve linyit ise araseviyeler halinde. Birim ekonomik linyit yatakları içermesinden dolayı bölgede bu formasyonda birçok sondaj yapılmıştır. Bu sondajlarda birim içerisinde 1,5-3 m. arasında değişen kalınlıklarda siyah koyu mavi renkte ve açık mavi yeşil renklerde çeşitli kil seviyelerine rastlanmıştır. Yüzeyden gözlenemeyen bu ara seviyeler haritaya işlenmemiştir (Foto 5).

Yukarıkaşıkara Formasyonunun egemen kayatürünü oluşturan marnlar genelde beyaz-açık krem açık sarı ve yer yer bej renktedir. Yüzeyden görünüşü düzenli tabakalı ve tabaka kalınlığı ise 5-15 cm. arasında değişmektedir.

Yukarıkaşıkara Formasyonu içerisinde değişik kalınlıklarda linyit bulunmaktadır. Bu konuya tezin ekonomik jeoloji kısmında detaylı bilgi verilecektir.

Yukarıkaşıkara Formasyonunun alt dokanağı Aşağıkaşıkara Formasyonu ile uyumludur. Üst dokanağı ise Ku-vaterner yaşlı Alüvyon ile örtülüdür. Birimin görünür kalınlığının ise yaklaşık 200-250 metre arasında olduğu sanılmaktadır. Yukarıkaşıkara Formasyonunu oluşturan

marnlar içerisinde tipik makrofosiller gözlenir. Tatlı su Gastropodları arazide kolaylıkla dikkati çeker. Yapılan incelemelerde

- Limnea sp.
- Planorbis sp.

fosillerine rastlanıldığından birimin yaşı Üst Miyosen-Pliyosen olarak belirlenmiştir (Prof.Dr.E.Meriç).

Yukarıkaşıkara Formasyonu Limnik fasiyeste çökeltmiştir. Gölsel Neojen havzasında çökelen bu birim büyük rezervli, yüksek kalorili linyit içermesinden dolayı önem taşımaktadır. Söz konusu linyitin varlığı ilk defa nezaretinde hazırlanan bu tezin yöneticisi Doç.Dr.M.Erkan Karaman tarafından ortaya konmuştur. Linyit hakkındaki daha detaylı bilgi tezin ekonomik jeoloji kısmında verilecektir.

#### B.2.5. ALÜVYON

İnceleme alanında derelerde, ovalık kesimlerde ve dağ eteklerinde gevşek tutturulmuş kil, kum, çakıl depolarından oluşmuş Kuvaterner yaşlı Alüvyon yaklaşık 20 km<sup>2</sup> lik bir alana yayılmıştır (Ek 5). Kalınlığı yaklaşık 1-60 m. arasında değişmektedir.



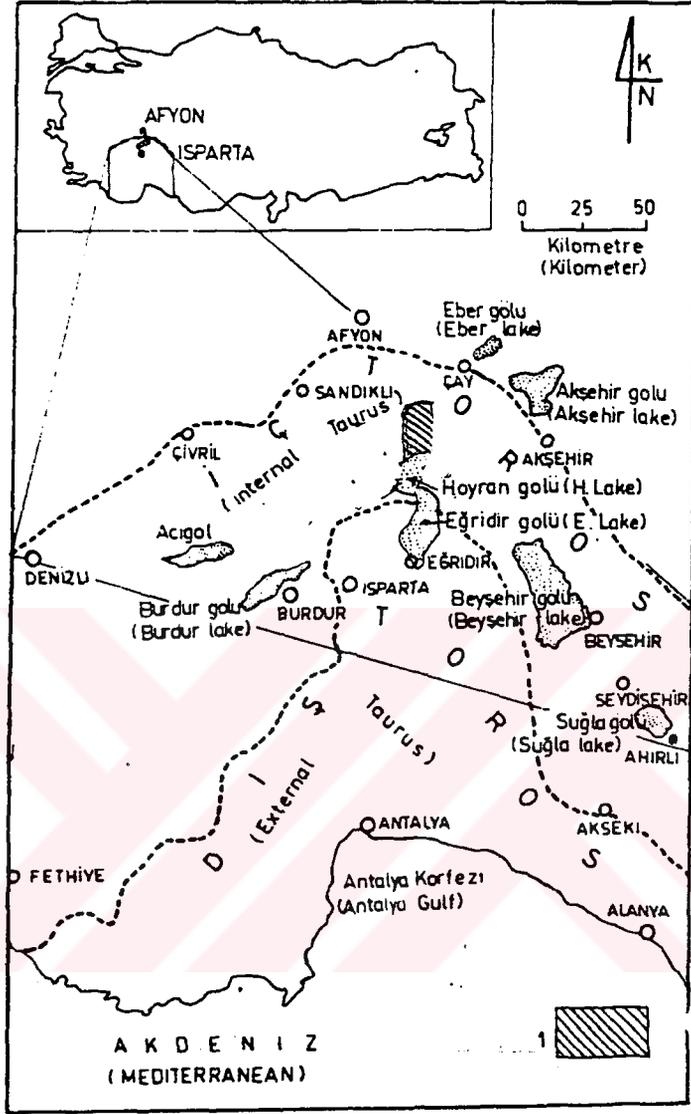
FOTO 5: Taşevi Köyü güneybatısında gözlenen Yukarıkaşıkara Formasyonuna ait marnlar.

### C. YAPISAL JEOLojİ

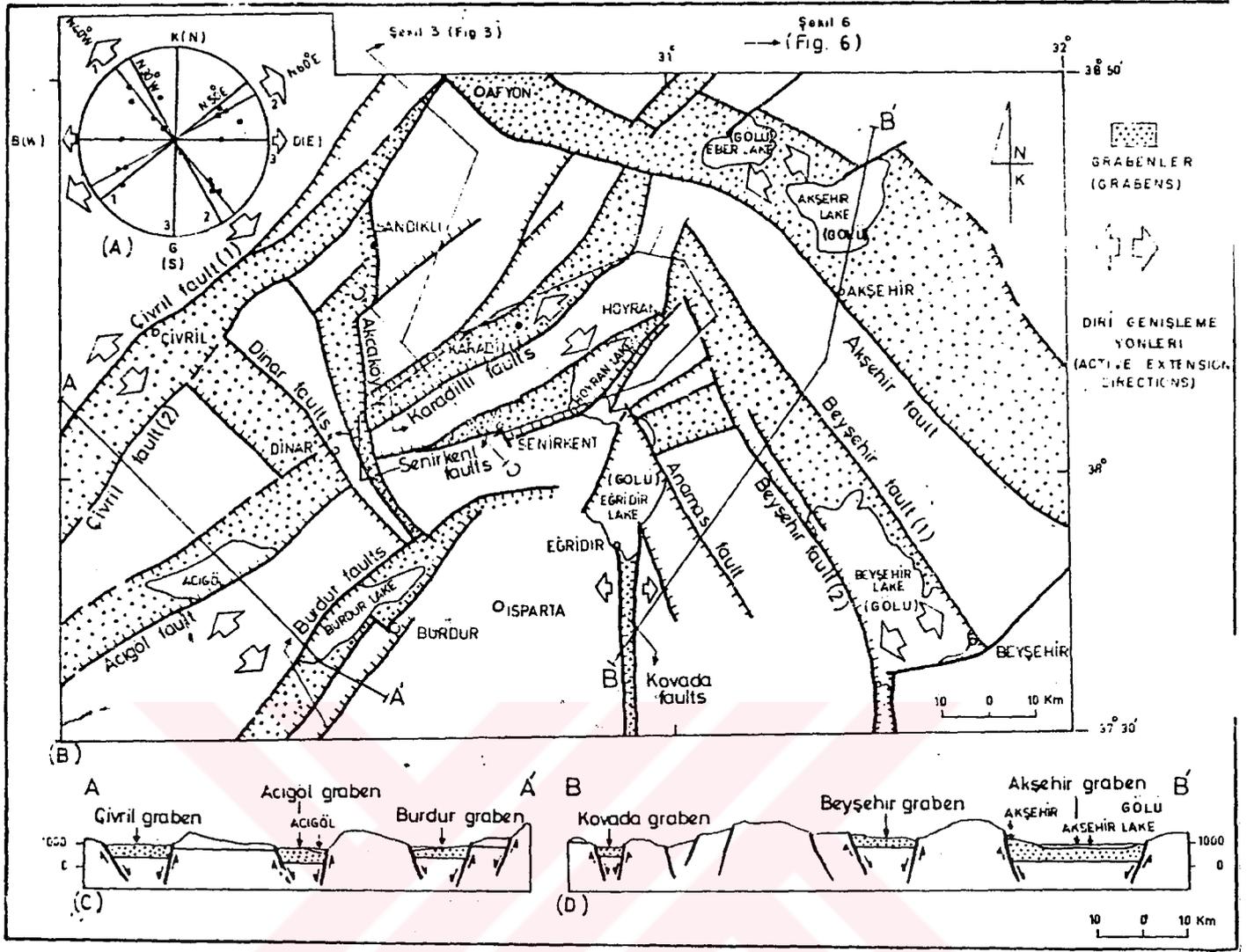
Hoyran Gölü'nün kuzeyinde yer alan inceleme alanında Mesozoik ve Senozoik yaşlı formasyonlar Alpin dağ oluşumu hareketlerinden etkilenmişlerdir. İnceleme alanının tektonik konumu güneybatı Türkiye'nin tektonik konumuyla yakından ilgilidir.

Bilindiği gibi Antalya körfezi kuzeyinde Toros kuşağının genel doğu-batı gidişindeki değişimle oluşan yaklaşık ters "V" biçimli kesimi Blumenthal (1963) tarafından "Isparta Büklümü" olarak adlandırılmıştır (Şekil 3). Diğer taraftan Koçyiğit (1983) ise Toros Karbonat Platformunun kuzey kesimini "İç Toros" güney kesimini ise "dış toros" kuşağı olarak isimlendirmiştir (Şekil 4). Buna göre kuzey kökenli napların iç toros kuşağında, güney kökenli napların ise dış toros kuşağında yüzeyletiğini ve her iki nap grubunun yaklaşık sınırının iç ve dış toros kuşağı arasındaki sınırı oluşturduğunu vurgulamaktadır. Koçyiğit (1983)'in bu sınıflamasına göre çalışma alanı iç toros kuşağında yer almaktadır.

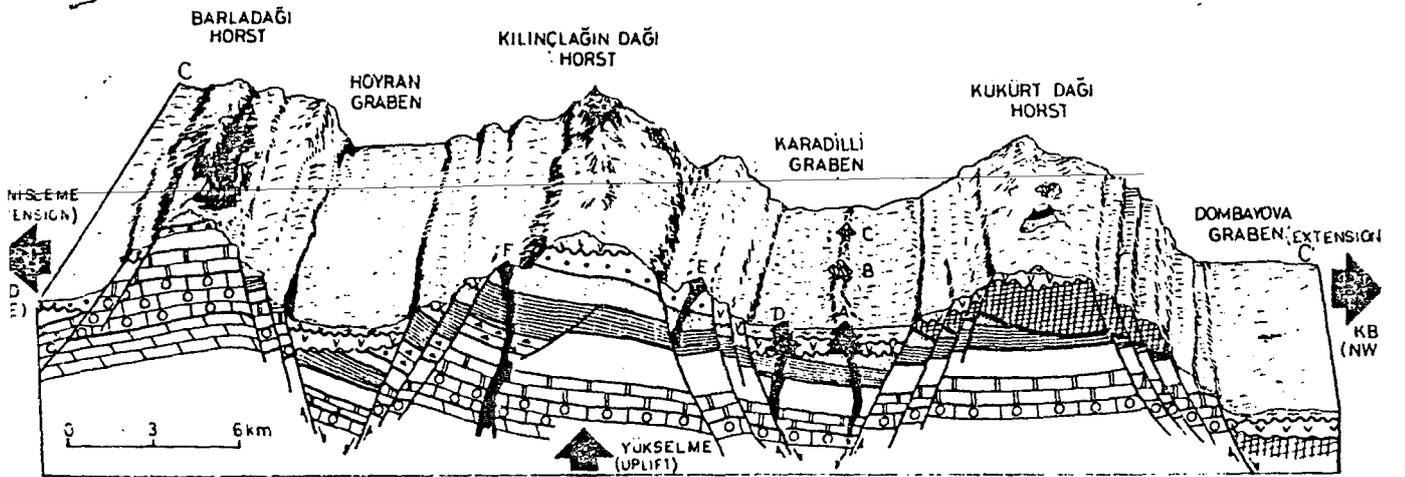
Koçyiğit (1984)'e göre ise çalışma alanı iki graben havzasında kalan bir horst niteliğindedir (Şekil 5,6). Kuzeyde Karadilli Grabeni, Güneyde ise Hoyran grabeni arasındaki Kılınçlağın Dağı horstunun bir kısmını oluşturan çalışma alanı kendi içerisinde ayrı olarak bir graben oluşturmaktadır. Çalışma alanının da içinde bulunduğu horstun kuzey dokanağı yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan Armutlu, Aydoğmuş Fayı'dır. Güney dokanağı ise çalışma alanında pek görülmemekle beraber yaklaşık göl sınırı olarak kabul edilebilir (Şekil 5, 6).



Şekil 3- Isparta Büklümü ve çalışma alanının konumu.  
(Koçyiğit, 1983'den).



Şekil 5- Isparta Büklümü kuzey kesiminin yalınlaştırılmış yeni tektonik haritası (Koçyiğit 1983'den)



Şekil 6- Şekil 5'deki CC' hattı boyunca hazırlanmış blok diyagram (Koçyiğit 1983'den)



FOTO 6: Hoyran Gölü ve Aşağıkaşıkara Köyü civarından genel görünüş.

Yine Koçyiğit (1983)'e göre Güneybatı Türkiye'de olduğu gibi Hoyran Gölü civarında da Tektonik dönemleri 3'e ayırmak mümkündür.

Birincisi eski Tektonik dönemdir. Bu dönemde çeşitli bölümlere ayrılır: 1) Liyas-Maestrihtiyen aralığında duraylı uzun bir dönemde Hoyran Karbonat Platformu gelişir. 2) Maestrihtiyen-Lütesiyen aralığında çekme tektoniği ile Karbonat Platformu parçalanır. 3) Üst Lütesiyen sonunda ise bir sıkışma devresi ile platform üzerine iç toros ofiyolitli karışığı napı yerleşir. Dolayısıyla Liyas'dan Üst Lütesiyen sonuna dek gelişen olayları kapsayan dönem Paleotektonik dönemdir.

İkincisi geçiş dönemidir. Bu dönemde de değişik evreler birbirini izler: 1) Yerel yükselme ve çekme tektoniğinin egemen duruma geçmesiyle molas oluşur. 2) Orta Oligosen sonunda daha az yeğinlikte ikinci bir sıkışma evresinde ekaylanmalarla karbonat platformu görelî otokton özelliğe bürünür. Lütesiyen sonu ile Orta

Oligosen sonu aralığında gelişen bu olayları kapsayan ve bölgenin tümüyle karasallaştığı dönem geçiş dönemi olarak adlandırılır.

Üçüncüsü ise yeni tektonik dönemdir. Bu dönemde Orta Oligosen sonundan günümüze kadar sürer ve çekme tektoniği egemenleşir.

Yukarıda adı geçen iç toros ofiyolitli karışığının kuzey dokanağı çalışma alanının kuzeyindeki Armutlu-Aydoğmuş köyleri arasından geçer. Güney dokanağı ise Arızlı-Aşağıkaşıkara köyleri arasından geçerek güneydoğuya doğru uzanır. İç toros ofiyolitli karışığı napının devinim yönü kuzeydoğudan güneybatıya doğrudur. İşte bu devinim sırasında Hoyran Karbonat Platformu ekaylanarak Paraotokton özelliğe bürünmüştür (Koçyiğit 1983).

Çalışma alanının da içinde bulunduğu Göller bölgesi Neojen havzalarının oluşumu ve evriminde bölgede etkili olan levha hareketlerinden kaynaklanan yapısal kuvvetlerin önemi büyüktür.

Orta Miyosen'de gerçekleşen Afrika-Avrasya yaklaşması Ege-Anadolu levhası içerisinde bir şok etkisi yaratır. Kuzey-Güney yönlü bu sıkışmadan dolayı Ege-Anadolu levhasında gelişen iki makaslama fayı karşılık vermiştir. Bunlar sağ yanal atımlı kırkavak fay (Dumont ve Kerey 1975) ile sol yanal atımlı Burdur-Hoyran fayıdır, (Karaman 1989). Ve bu her iki fay günümüz Eğirdir Gölü civarında kesişmişlerdir. Bu fayların kesiştiği yerde sıkışma yönüne paralel Kuzey-Güney doğrultulu açılma çatlakları oluşmuş, deformasyonun ileri safhalarında ise bu çatlaklar birer normal fay olarak işlemeye başlamıştır. Böylece her iki çatlak arasındaki havza günümüz Eğirdir Gölü haline dönüşmüştür. Bu arada sol yanal hareketine devam eden Burdur-Hoyran Fayı, gölü ikiye bölmüş; Kuzeyde Hoyran Gölü, Güneyde ise Eğirdir Gölü halini almıştır. Yukarıda bahsedilen açılma çatlaklarının günümüzdeki

kalıntıları ise gölün güneyinde yer alan Kovada (I ve II) fayları ile gölün kuzeyinde yer alan Kaşıkara (I ve II) faylarıdır. Bu faylarla sınırlanan alanlarda güneyde Kovada, kuzeyde ise Kaşıkara Neojen havzaları gelişmiştir (Karaman 1989).

Kaşıkara Neojen havzasında sübsidansın gelişimi diğer havzalara oranla daha yavaştır. Bu havzada oluşan linyitin konumu ve özellikleri tezin ekonomik jeoloji kısmında ayrıntılı olarak verilecektir.

### C.1. KIVRIMLAR

Çalışma alanında Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler Alpin dağ oluşum hareketlerinden etkilenmişlerdir. Bölgedeki en yaşlı birim olan Taşevi Kireçtaşı Birimi Laramiyen fazından etkilenmiştir. Bu birimden alınan tabaka doğrultu-eğimlerinin kontur diyagramında irdelenmesi sonucu egemen tabaka doğrultu ve eğimler K38B/36 KD ve K48D/24 GD olarak tesbit edilmiştir. Şekil 8'de görüldüğü gibi bu iki egemen düzlemin stereografik projeksiyonda irdelenmesi sonucu K70B gidişli 21. GD dalımlı bir kıvrım eksenini tesbit edilmiştir. Bununla beraber büyük boyutlu bir bölgesel kıvrımlanmaya rastlanmamıştır. Bu birimden alınan tabaka doğrultu eğimlerinin gül diyagramında da irdelenmesi sonucu tabakaların hakim duruşları K60-70D/20-30 GD olarak bulunmuştur (Şekil 9a,b). Üst Kretase yaşlı Taşevi kireçtaşı biriminin yukarıdaki şekilde tektonik konumu bu birimin yaklaşık KKD-GGB doğrultulu bir sıkışma rejimi etkisi sonucu oluşmuştur. Bu yönlü sıkışma etkisi, Toros Karbonat Platformu üzerine Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı'nın KKD'den GGB'ye doğru tektonik olarak yerleşimi ile yakın ilişkilidir.

İnceleme alanındaki Aşağıkaşıkara Formasyonundan alınan tabaka doğrultu-eğimlerinin kontur diyagramında

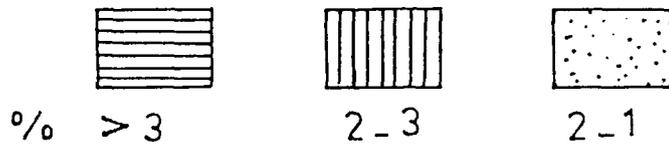
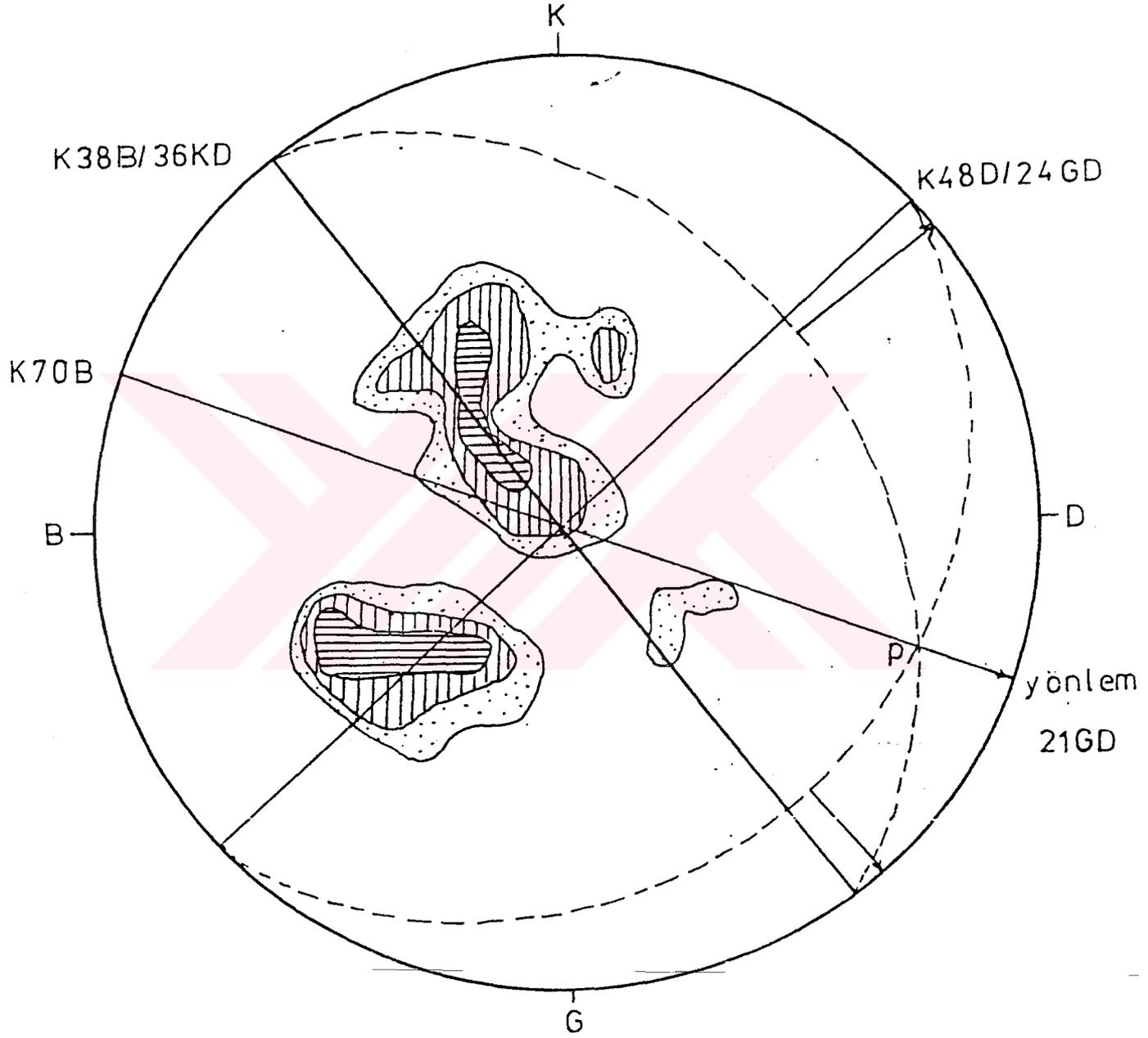
irdelenmesi sonucu egemen tabakaların K65D/11 GD konumlu olduğu; gül diyagramına göre konumu ise K60-70D/10-20 GD olduğu tesbit edilmiştir (Şekil 10 ve 11a,b).

Yukarıkaşıkara Formasyonu'ndan alınan tabaka değerlerinin kontur diyagramına göre egemen konumu K56D/11 GD olduğu, gül diyagramına göre ise K50-60D/10-20 GD olduğu tesbit edilmiştir (Şekil 12 ve 13a,b).

Senozoyik yaşlı Aşağıkaşıkara ve Yukarıkaşıkara Formasyonları yukarıda da görüldüğü gibi eğimleri fazla değildir. Tipik Neojen havzasındaki birimlerin özelliklerini taşıyan bu formasyonlarda çok küçük çapta kıvrımlar gözlenmektedir.

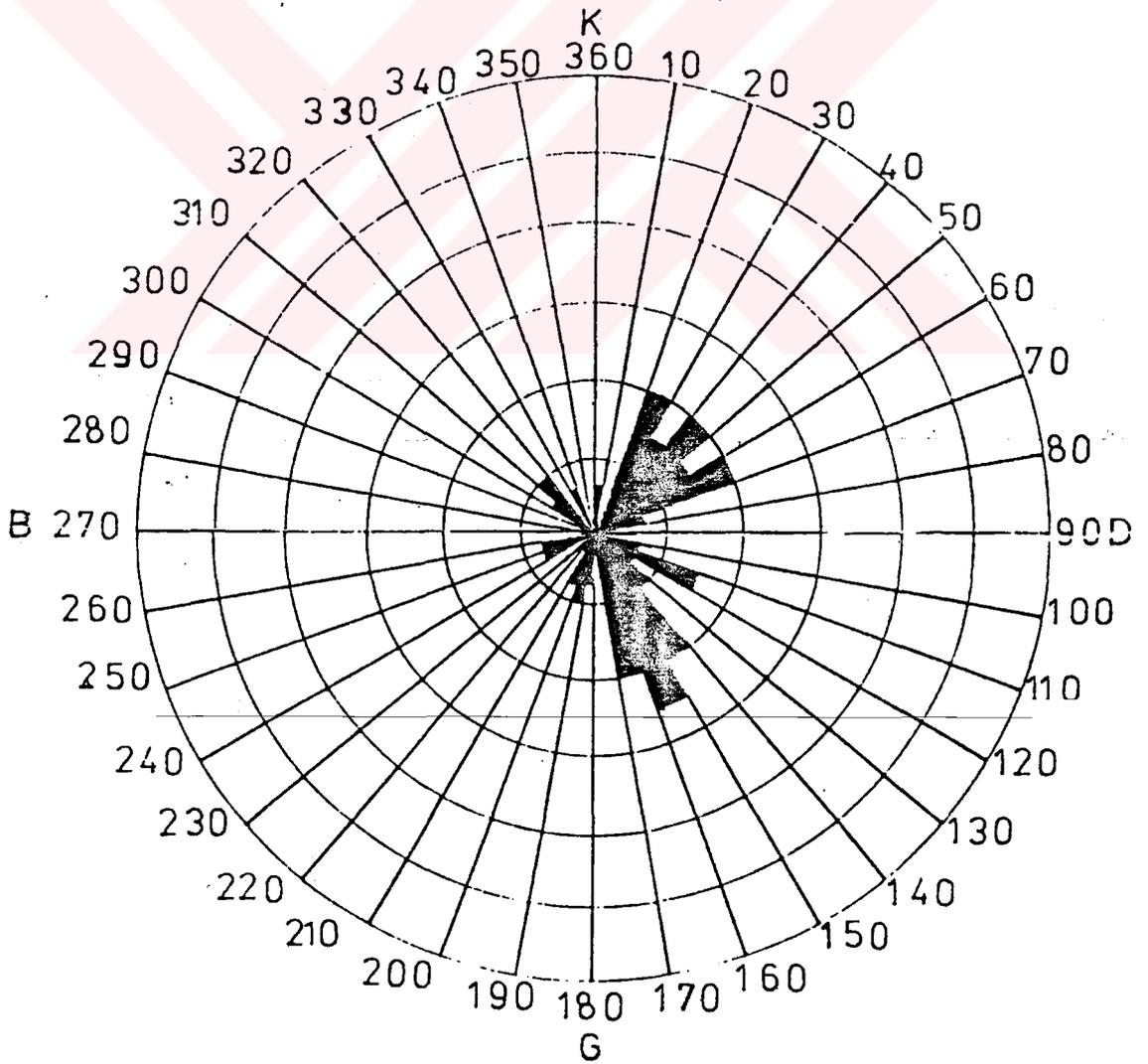
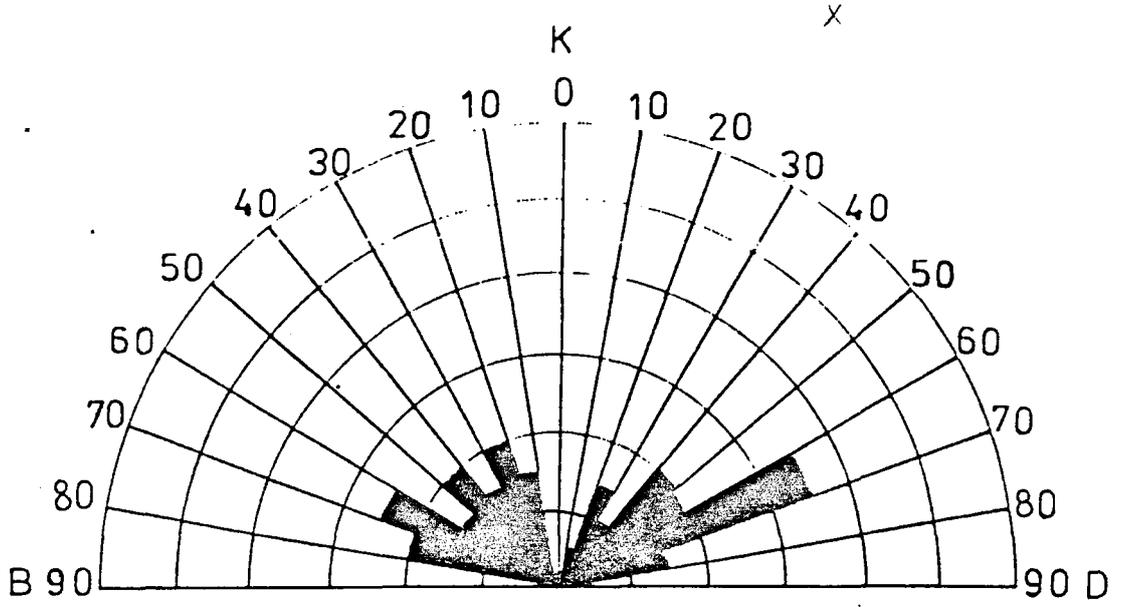


FOTO 7: Yukarıkaşıkara köyü batısındaki konglomera ve kireçtaşı dokanağını oluşturan Kaşıkara I fayı. (KIF)



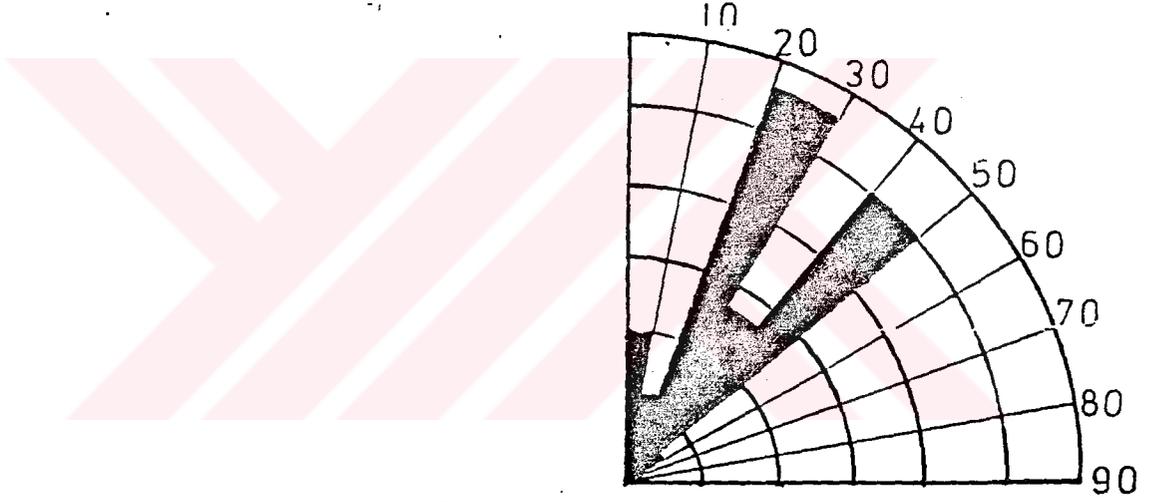
50 Ölçüm için

şekil 8-Taşevi kireçtaşlarına ait doğrultu değerlerine göre hazırlanan kontur diyagramı

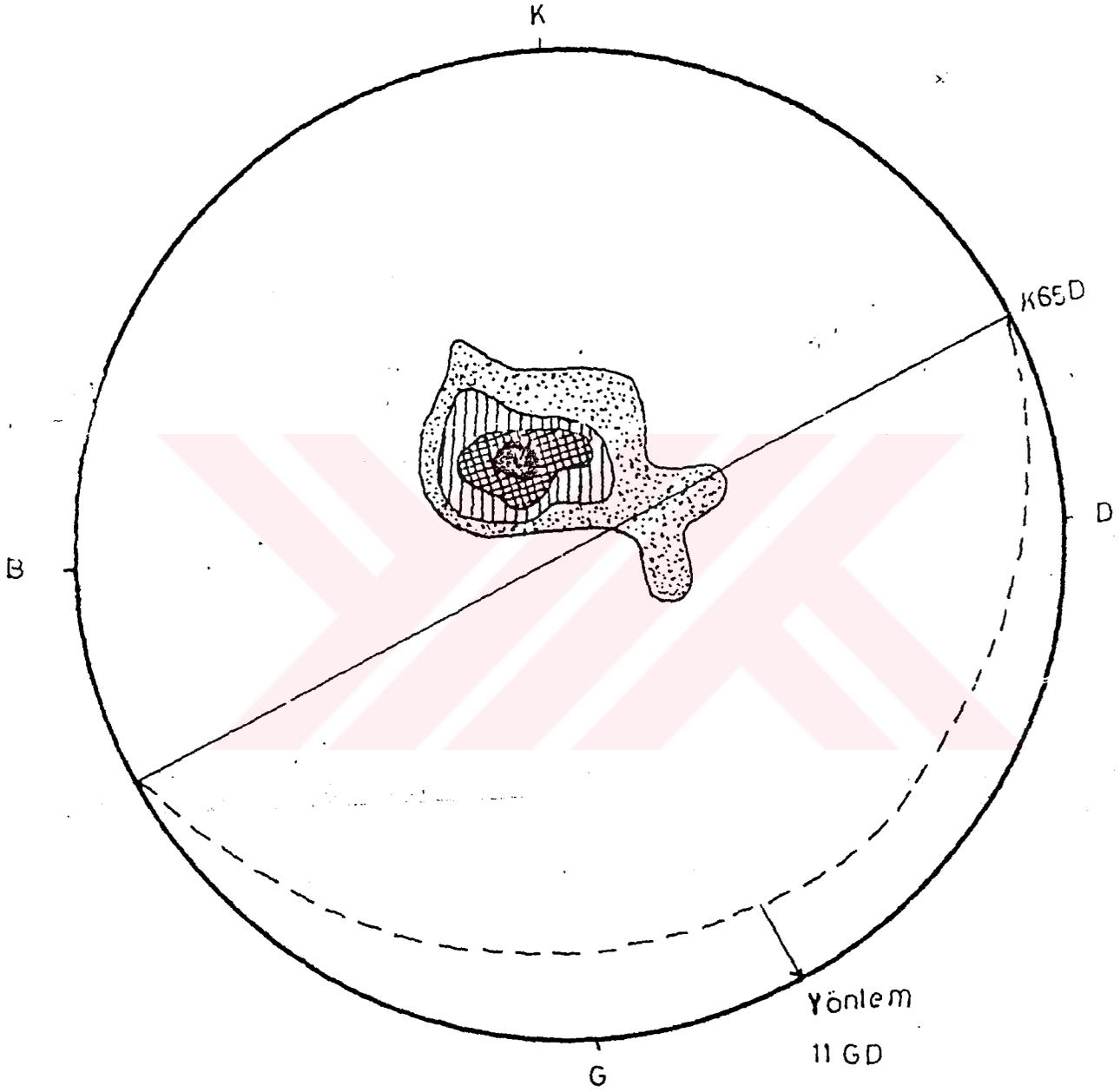


50 Ölçüm için

ekil 9a-Taşevi kireçtası tabaka değerlerine göre hazırlanan  
doğrultu ve eğim yönünü gösterir gül diyagramı

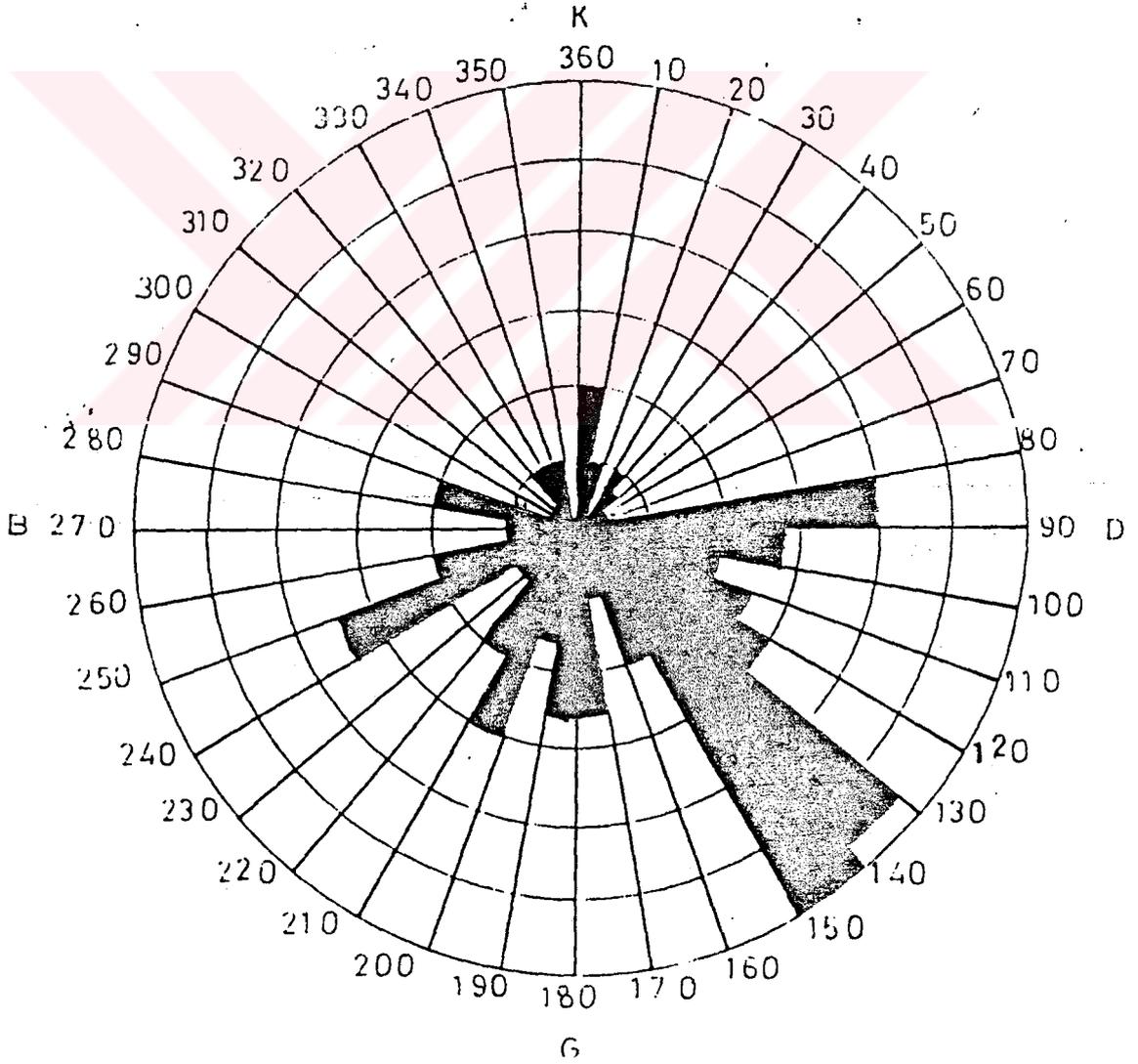
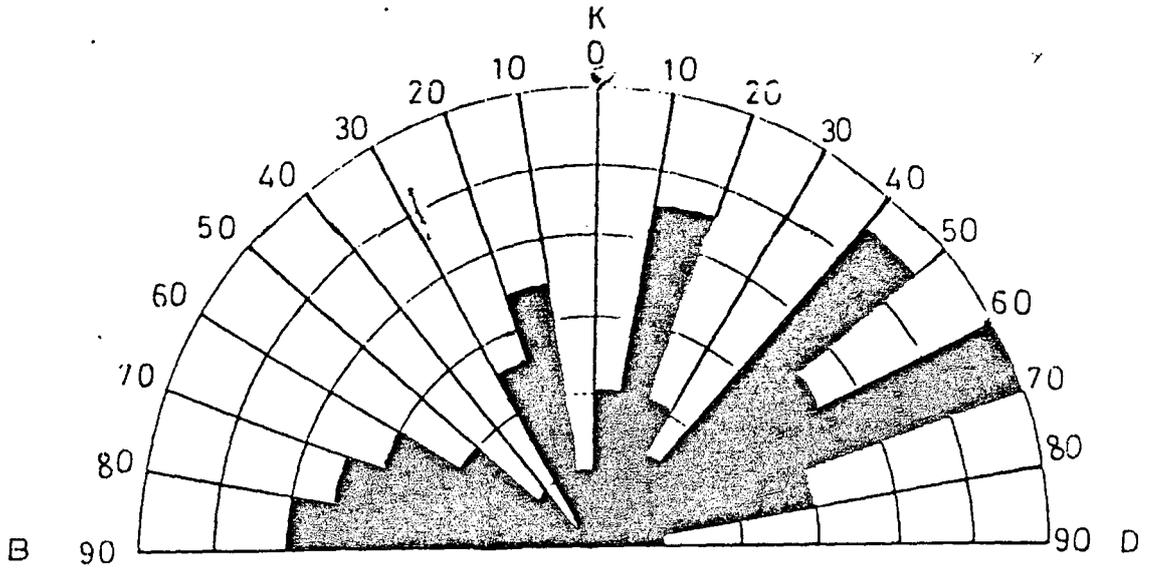


Şekil 9b- Taşevi kireçtaşı tabaka değerlerine göre hazırlanan eğim miktarını gösterir gül diyagramı



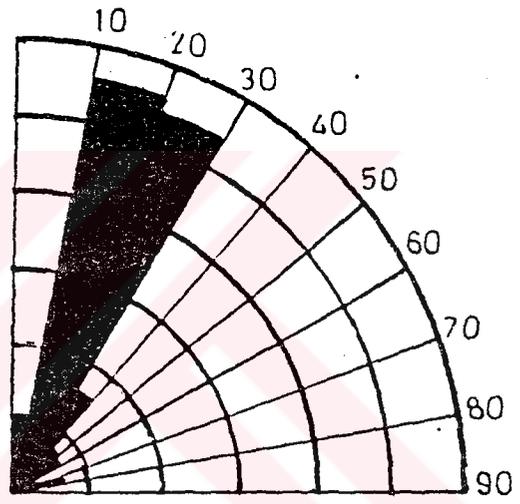
100 Ölçüm için

il 10-Aşağıkaşıkara formasyonundan alınan tabaka doğrultu değerlerine göre hazırlanan kontur diyagramı

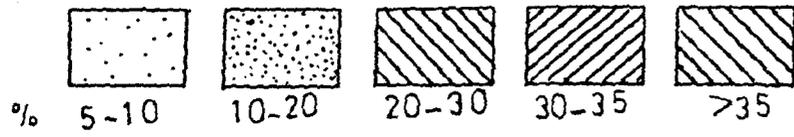
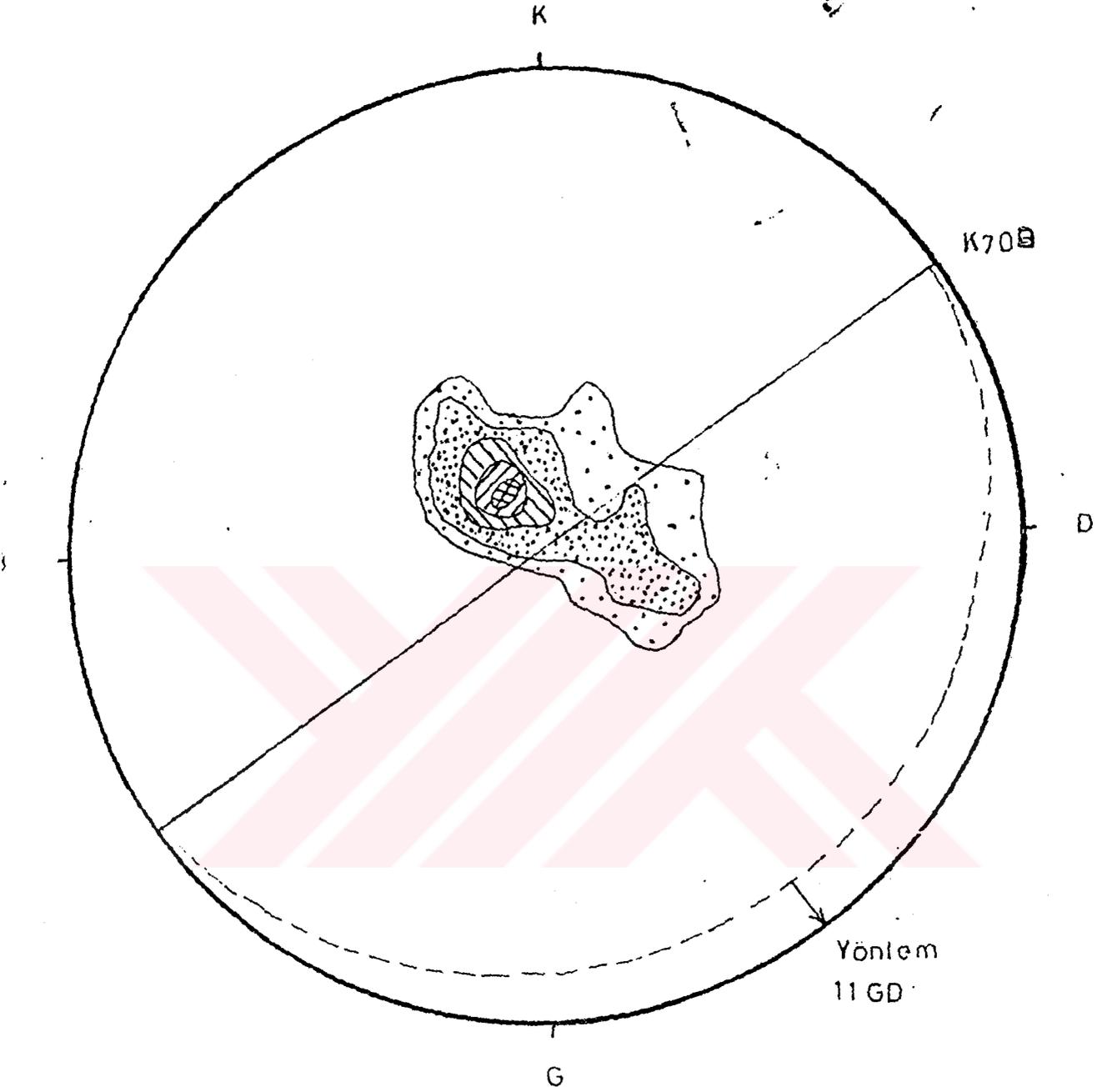


100 Ölçüm için

Şekil 11a-Aşağıkafkara formasyonundan alınan tabaka değerlerine göre hazırlanan doğrultu ve eğim yönünü gösterir diyagram

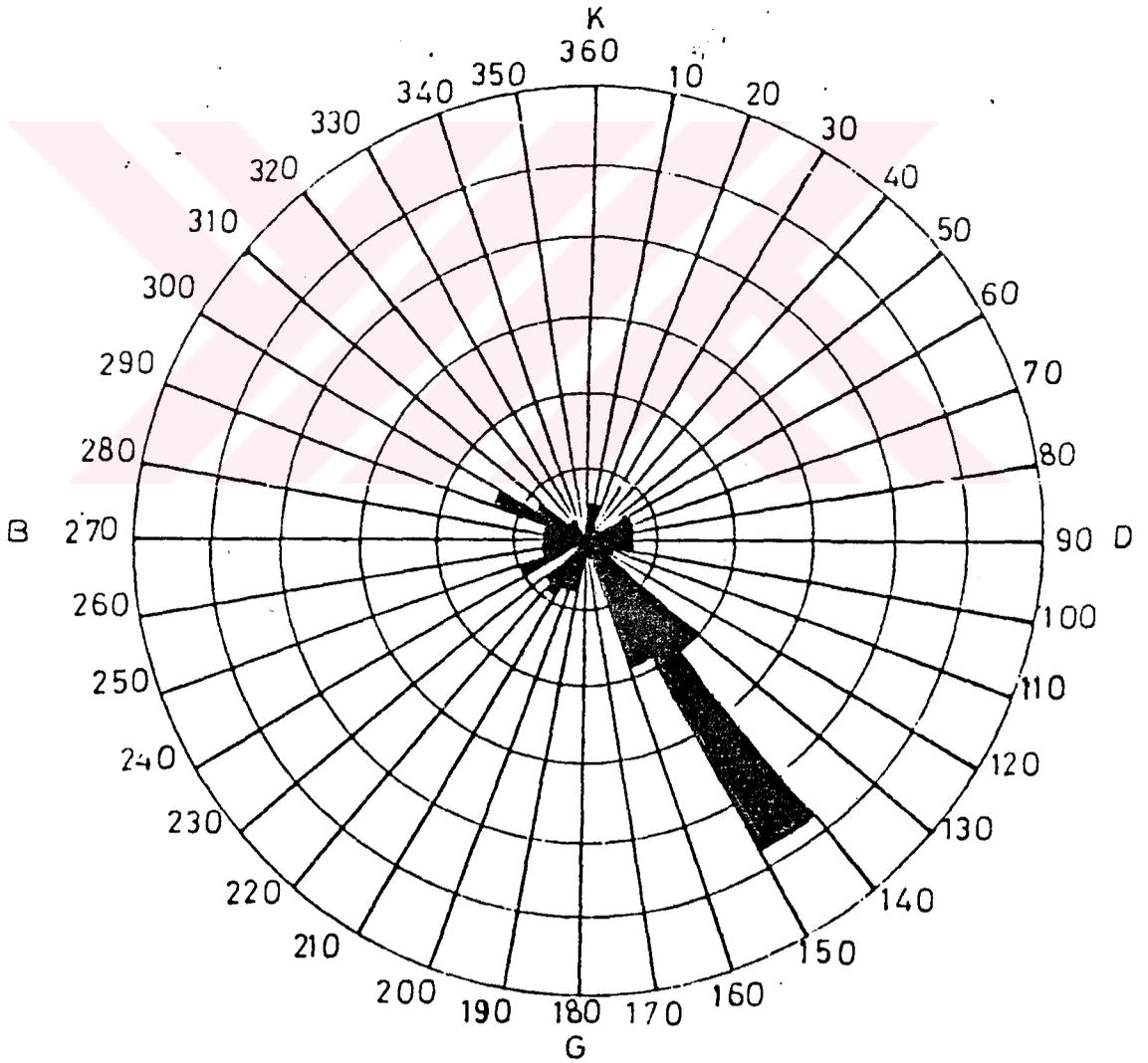
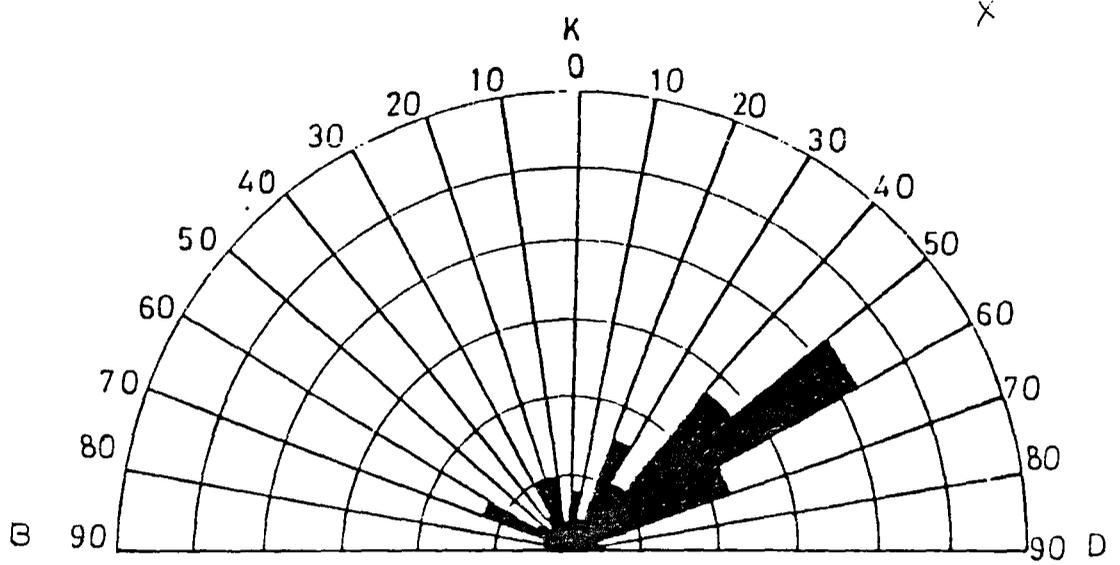


Şekil 11b- Aşağıkaşıkara formasyonundan alınan tabaka değerleri göre hazırlanan egim miktarını gösterir gül diyagramı



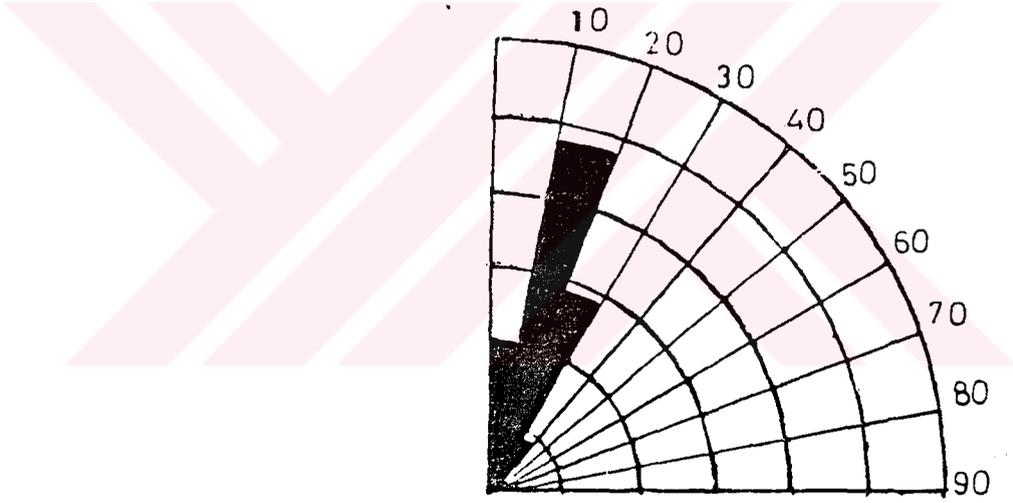
50 Ölçüm için

Şekil 12- Yukarıkaşıkara tomasyonundan alınan tabaka doğrultu değerlerine göre hazırlanan kontur diyagramı.



50 Ölçüm için

Şekil 13a-Yukarıkaşıkara formasyonundan alınan tabaka değerlerine göre hazırlanan doğrultu ve eğim yönünü gösterir diyagram



Şekil 13b- Yukarıkaşıkara formasyonundan alınan tabaka değerlerin göre hazırlanan eğim miktarını gösterir gül diyagramı

## C.2. FAYLAR

Çalışma alanında jeolojik ve jeomorfolojik belirtileriyle tanınan irili ufaklı pek çok fay tesbit edilmiştir (Ek 5).

### C.2.1. NORMAL FAYLAR

İnceleme alanında gözlenen Normal Fayların eğimleri genellikle düşey veya düşeye yakındır.

Kaşıkkara I Fayı (KIF) : Bu fay bölgesel bir faydır. Ve Neojen havzasının oluşumuna neden olmuştur. Varlığı ve isimlendirilmesi ilk defa bu tezin yöneticisi Doç.Dr.M.Erkan KARAMAN tarafından gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık genel gidişi K-G doğrultulu olarak gözlenen bu fay tek bir düzlem halinde olmayıp diğer bir takım faylar tarafından yer yer ötelenmiştir. Bölgedeki Neojen havzası ile havzanın temeli arasındaki sınır bu faydır. Çalışma alanında gözlenildiği kadarıyla toplam uzunluğu yaklaşık 20 km'dir. Haritaya göre Aşağıkaşıkkara Formasyonu'nun bulunduğu kesimi düşen bloktur (Foto 7).

Kaşıkkara II Fayı (KIIF) : Bu fayda Kaşıkkara I Fayı gibi bölgesel bir faydır. Ve havzanın oluşumuna etken olmuştur. Keza bu fayın da isimlendirilmesi ve varlığı ilk olarak Karaman, E(1989) tarafından ortaya konmuştur. Yukarıkaşıkkara köyünün yaklaşık 500 m. doğusundan geçen bu fayın diğer özellikleri de Kaşıkkara I fayının aynısıdır.

Armutlu-Aydoğmuş Fayı (AAF) : Bu fay, Armutlu-Aydoğmuş köyleri arasından geçerek kuzeydoğu'ya doğru uzanan bir faydır. Haritadaki uzunluğu yaklaşık 10 km olan fayın kuzeyde kalan Karamık bataklığı kesimi

düşmüştür. Daha önce Hoyran Ofiyolitik Karmaşığının bölgeye yerleşmesiyle ilgili olan ve bir şaryaj hattı durumunda olan bu fay daha sonra normal fay olarak işlemeye başlamış ve bugünkü görünümünü kazanmıştır. Daha önceki çalışmacılara (Koçyiğit 1983) göre bu fay aktif diri fay özelliğindedir.

Karakuşkayalığı Fayı (KKF) : Yaklaşık K25W doğrultulu olan bu fay da yukarıdaki gibi daha önce bir şaryaj hattı olan ve sonra normal fay olarak işleyen bir faydır. Karakuş Kayalığının yaklaşık 2 km doğusundadır. 2,5 km uzunluğunda olan bu fayın doğu kesimi düşmüştür.

Devekaya Fayı (DKF) : Bu fay, Devekaya tepe'nin hemen güneyinden geçen yaklaşık doğu-batı doğrultulu ve 2 km uzunluğunda gözlenen bir faydır. Taşevi Kireçtaşı ile Aşağıkaşıkara Formasyonu arasındaki sınırı temsil eden bu fayın güneydeki bloğu düşmüştür.

Aydoğmuş Fayı (ADF) : Aydoğmuş köyü'nün yaklaşık 1 km güneyinden geçen K40D doğrultulu olan bu fay Armutlu-Aydoğmuş fayına paraleldir. 2-2,5 km uzunluğunda gözlenen bu fayın kuzeydeki bloğu düşmüştür.

Tuzla Tepe Fayı (TTF) : Tuzla Tepe'nin hemen doğusunda gözlenen bu fay, Kaşıkara II fayına paraleldir. Haritadaki görünür uzunluğu 6-7 km olan bu fayın batı kesimi düşmüştür. Tuzla Tepe'nin doğusunda dar ve derin bir çukurluk halinde morfolojik belirtisi olan bu fay yaklaşık K-G doğrultuludur.

Gökdere Fayı (GDF) : Gökdere'ye paralel ve onu oluşturan bir fay niteliğindeki bu fay 1,5-2 km uzunluğundadır. Yaklaşık K30°B doğrultulu olarak gözlenen bu fayın doğu kesimi düşmüştür.

Buraya kadar sözü edilen fayların çoğu genellikle birbirlerinin devamıdır. Genellikle Kaşıkara I, Kaşıkara II ve Armutlu-Aydoğmuş ana faylarına kademeli olarak oluşmuşlardır.

### C.2.2. VEREV ATIMLI FAYLAR

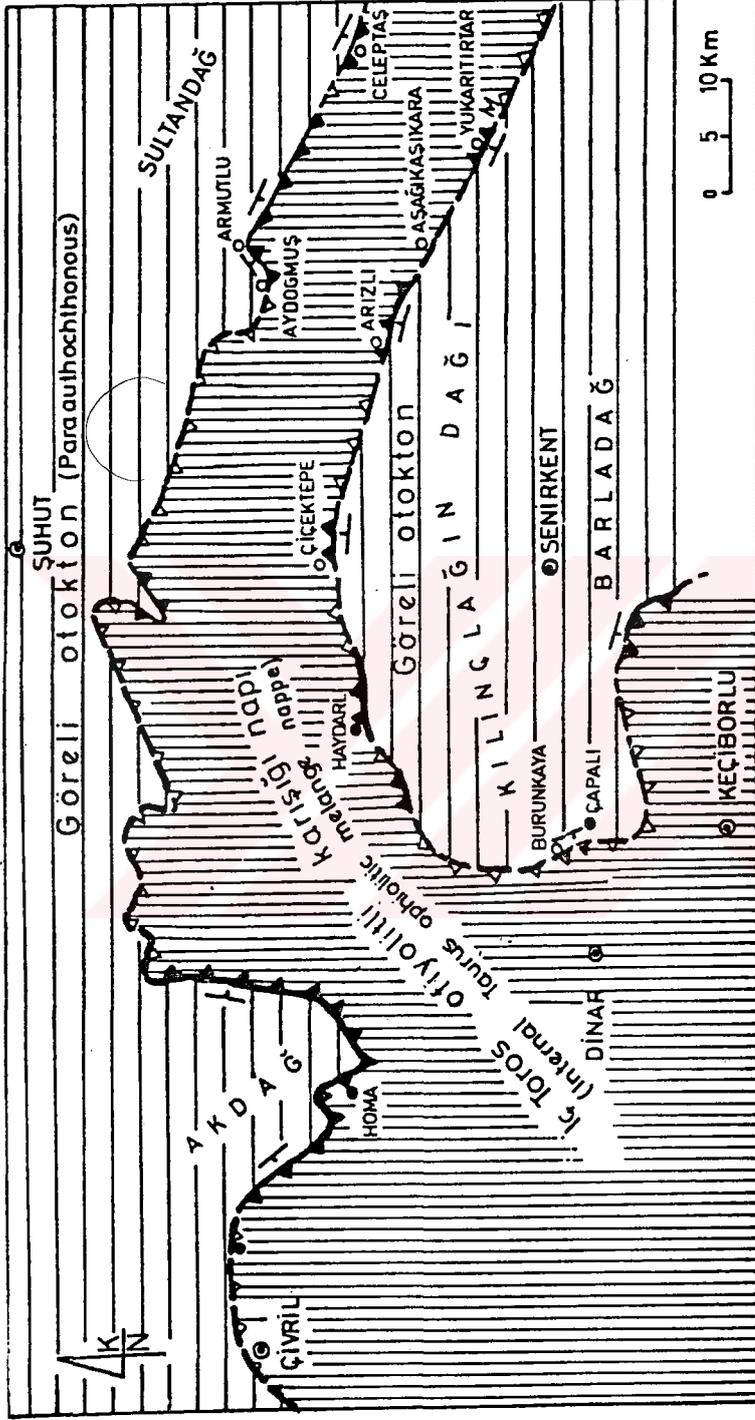
Aşığıkaşıkara Fayı (AKF) : Aşığıkaşıkara Köyü yakın kuzeybatısında gözlenen fay sol yönlü oblik atımlı bir fay olup, Orkyol sırtı-Kuztepe doğrultusunda yaklaşık 4 km boyunca izlenir. Bu fay kireçtaşı konglomera dokanağını oluşturmaktadır. Ve Kaşıkara I fayını kesip ötelemiştir.

Bunun dışında inceleme alanında haritaya işlenmeyen küçük çapta birçok oblik atımlı fay mevcuttur.

### C.2.3. TERS FAYLAR

Arızlı-Aşığıkaşıkara Şaryaj Hattı (AAŞ) : Bu şaryaj hattı Arızlı Köyü güneyinden Aşığıkaşıkara köyüne dek uzanır ve yaklaşık 7 km uzunluğunda iki ayrı hat şeklinde gözlenebilmektedir. Devamı ise Aşığıkaşıkara köyü güneydoğusuna doğru Neojen yaşlı Formasyonların altından devam eder. Taşevi Kireçtaşı birimi üzerine Hoyran Ofiyolitik Karmaşığının yerleşmesiyle ortaya çıkan bu şaryaj hattı bölgesel bir faydır. Bölgesel ölçekte AAŞ'nın genel gidişi Şekil 4'tedir.

Armutlu-Devekaya Şaryajı (ADŞ) : Bu şaryaj ise, Armutlu köyü güneyinden başlayarak Devakaya Tepe güneyine kadar uzanır. Bazı kesimleri daha genç olan Kaşıkara II fayı tarafından kesilerek normal fay haline dönüşmüş olan hattın uzunluğu yaklaşık 4 km olarak gözükmektedir.



Şekil 4- Isparta Bölümü kuzey kesiminde iç toros ofiyolitli karışığı napının konumu. (Koçyiğit 1983'den)

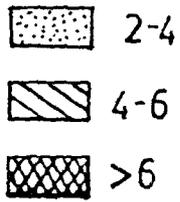
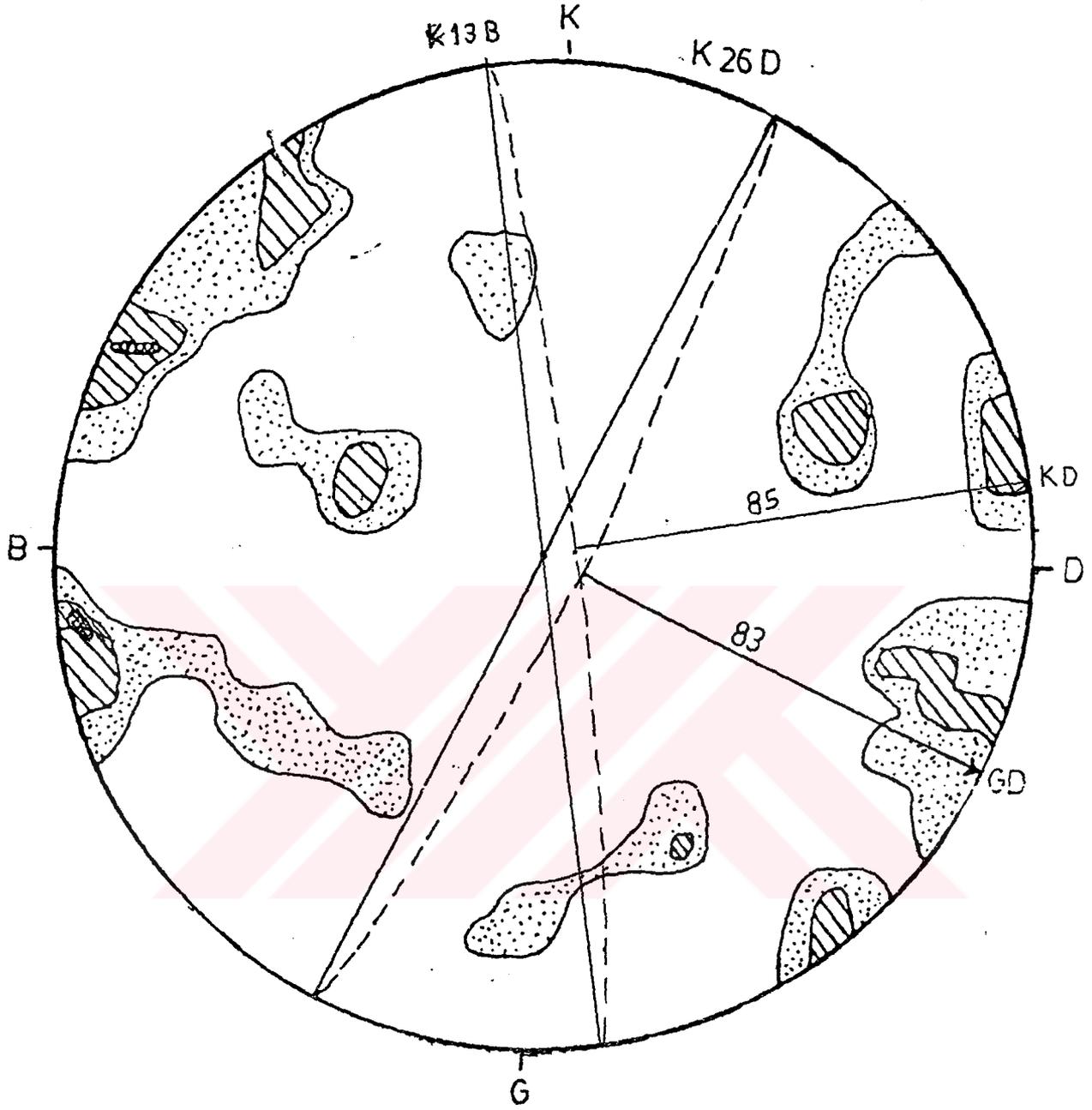
### C.3. EKLEMLER

İnceleme alanında eklemelerin en iyi geliştiği birim kireçtaşıdır. Diğer birimlerde gelişen eklemeler iyi bir şekilde gözlenmez. Kireçtaşı içerisinde bulunan eklemeler düzgün, pürüzsüz ve yer yer kalsit dolguludur ve devamlıdırlar.

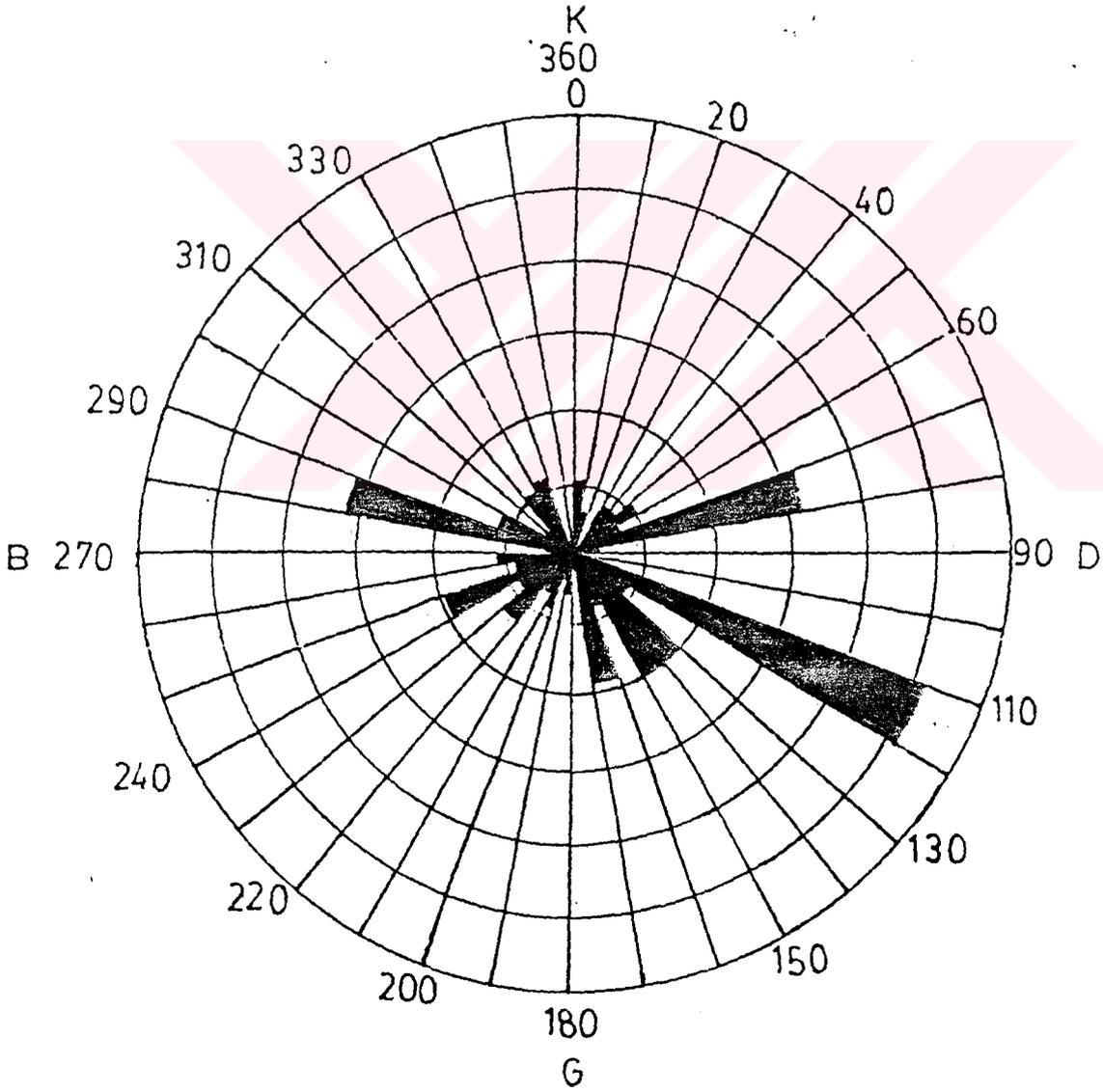
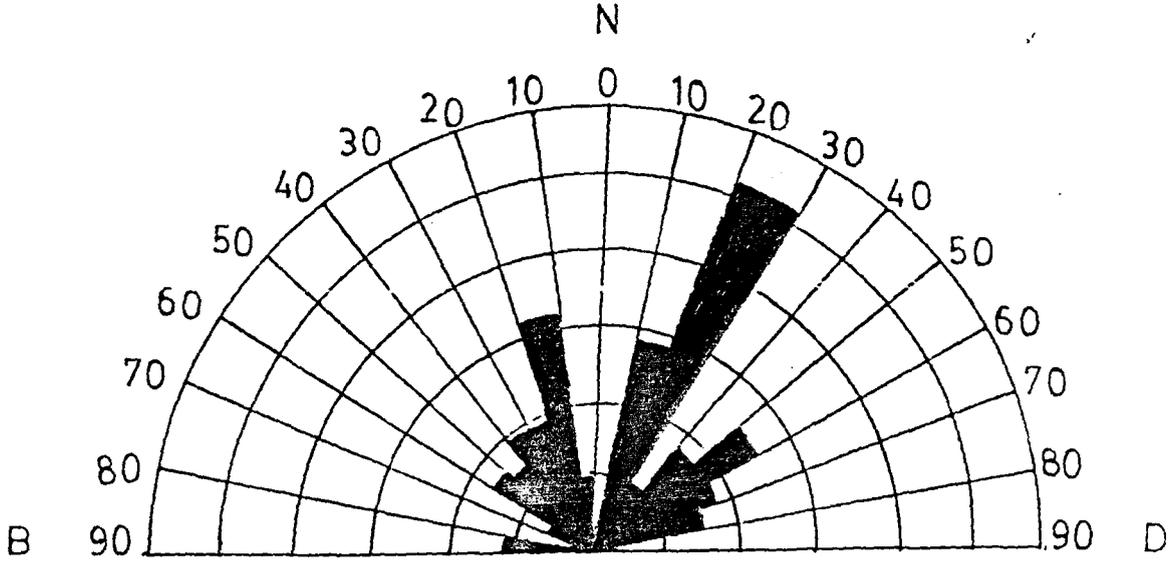
Taşevi Kireçtaşı biriminden alınan çatlak doğrultu eğimlerine göre hazırlanan kontur diyagramında egemen çatlak sistemleri K26D/83GD ve K13B/85 KD yönlüdür (Şekil 14).

Çatlak değerlerinin gül diyagramında irdelenmesi sonucu ise K 20-30 D/80-90 GD konumlu tansiyon çatlağı belirlenmiştir. Aynı diyagramda K 10-20 B/50-60 KD ve K 50-60 D/50-60 GD konumlu iki egemen çatlak sisteminin daha geliştiği ve bunların ise makaslama çatlağı olabileceği tahmin edilmektedir (Şekil 15a,b).

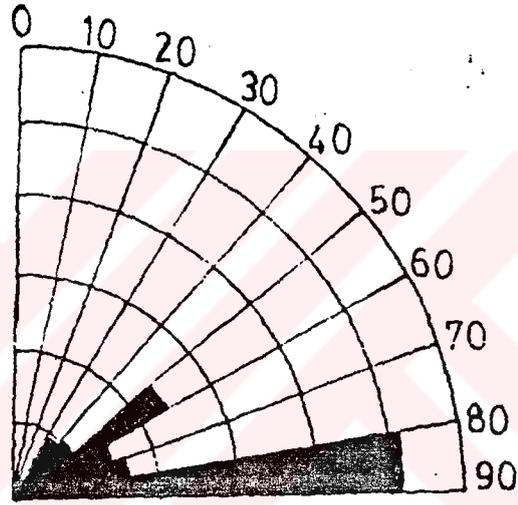
Bu eklemeler, yaklaşık KD-GB doğrultulu bir sıkışma tektoniği sonucu oluşmuştur. Dolayısıyla bu sıkışma yönüne paralel açılma çatlağı oluşmuş, sıkışma yönüne oblik olarak da makaslama çatlakları meydana gelmiştir.



ŞEKİL 14- Tasevi kireçtaşında ölçülen çatlaklara göre hazırlanan kontur diyagramı.



SEKİL 15a-Taşevi kireçtaşından alınan çatlak doğrultu-eğimi  
yonlerine göre hazırlanmış gül divaaramı



ŞEKİL 15b- Taşevi kireçtasından alınan çatlak eğim miktarlarına göre hazırlanmış gül diyagramı

## D. EKONOMİK JEOLJİ

### D.1. KÖMÜR JEOLJİSİ

Çalışma alanı ve çevresinde oldukça geniş bir alan kapsayan Neojen yaşlı gölsel tortullar ilk kez ayrıntılı bir şekilde Karaman 1988, tarafından incelenmiştir. Gölsel tortulların stratigrafisi ve tektoniğine yönelik yapılan çalışmalarda Karaman, linyit kömürü bulgularından hareket ederek havzanın önemli bir kömür yataklanmasına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Sözü geçen araştırmacı değişik zamanlarda yaptığı gerek bilimsel ve gerekse özel şahıs ve şirketlere yönelik döner sermaye çerçevesinde ayrıntılı çalışmaları ile günümüzde mevcut kömür ocaklarının ortaya çıkartılmasında önemli rol oynamıştır. Halen bölgede kömür üretimi yapan Dörtgen Madencilik Şirketinin teknik danışmanlığını da yürüten araştırmacı havzanın jeolojisi ve ekonomik özelliklerine yönelik araştırmasını sürdürmektedir. Yukarıkaşıkara köyünün hemen kuzeyinde açık ocak işletmeciliği ile üretim yapılmaktadır (Foto 9).

İnceleme alanında Neojen havzasındaki linyit üç ayrı sektör halinde incelenebilir. Bunlardan birincisi şu anda açık ocak işletmeciliği yapılan Yukarıkaşıkara sektörü, ikincisi inceleme alanının kuzeyindeki Kapıkaya Sektörü, üçüncüsü ise inceleme alanının güneyindeki Aşağıkaşıkara sektörüdür.

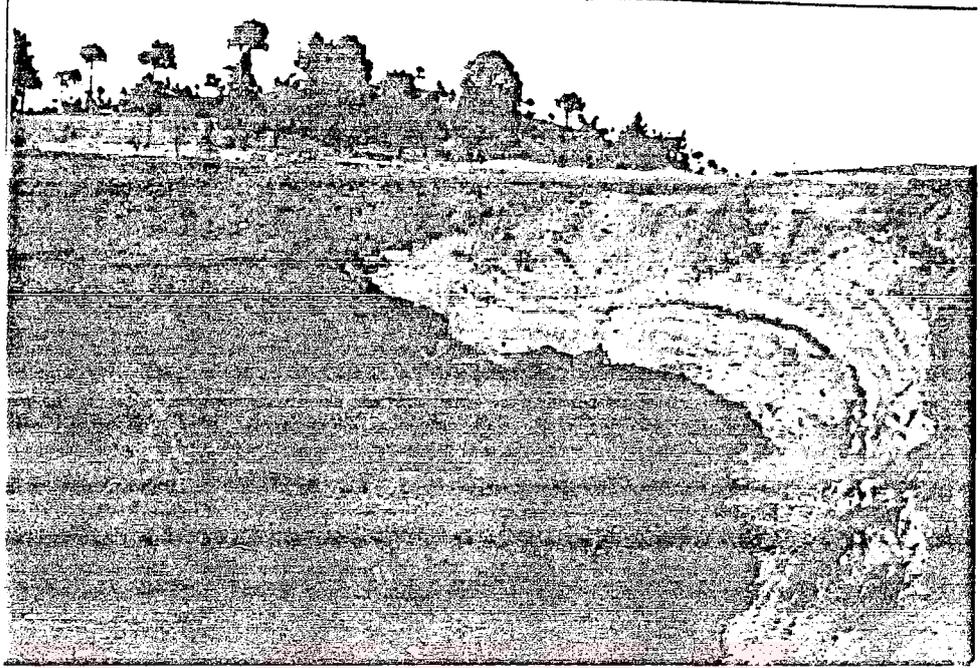


FOTO 8: Yukarıkaşıkara Köyü kuzeyindeki ocak yerinin genel görünüşü.

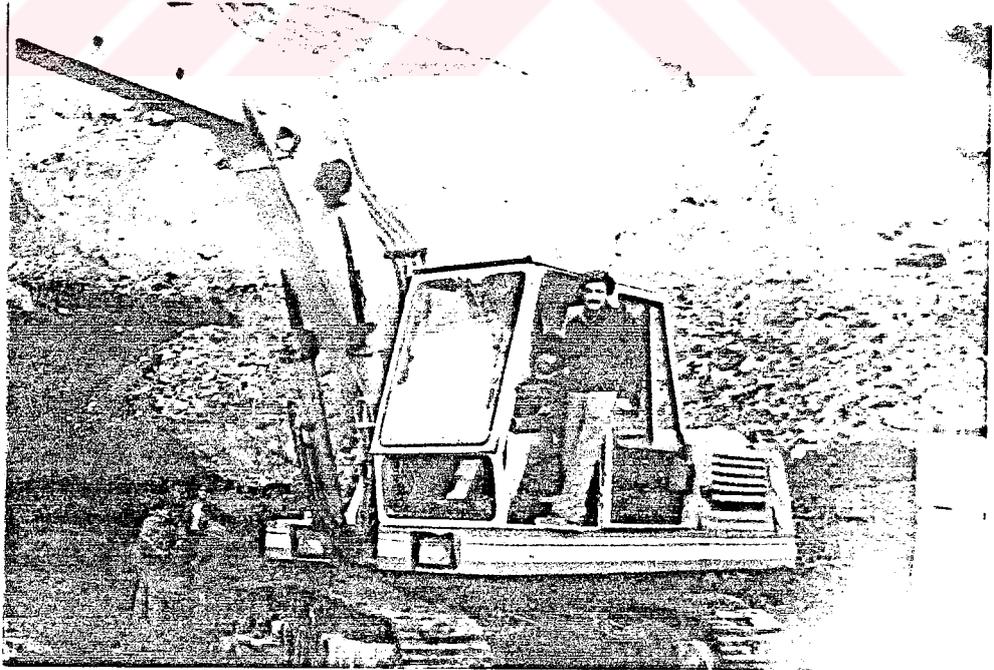
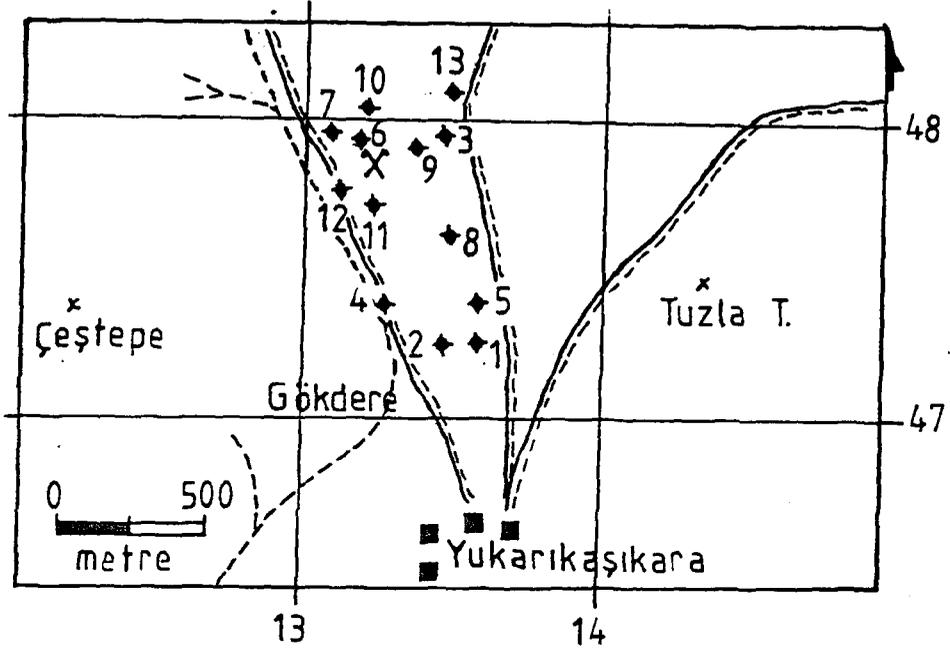
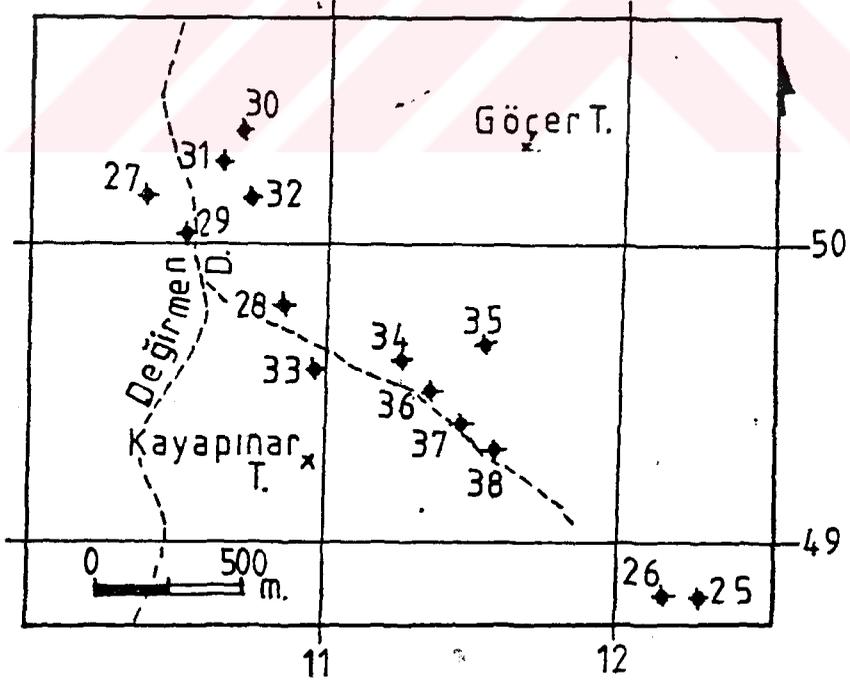


FOTO 9: Açık işletme yapılan ocak yeri ve kazı makinası.



Şekil 17- Yukarıkaşıkara Sektörü bulduru haritası ve Sondaj yerleri.



Şekil 18- Kapıkaya Sektörü bulduru haritası ve sondaj yerleri.

### D.1.1. YUKARIKAŞIKARA SEKTÖRÜ

Bu sektör, Yukarıkaşıkara Kasabasının hemen kuzeyindeki bölge olup, yaklaşık 600 bin m<sup>2</sup> lik (0,6 km<sup>2</sup>) bir alanı kapsar (Şekil 17).

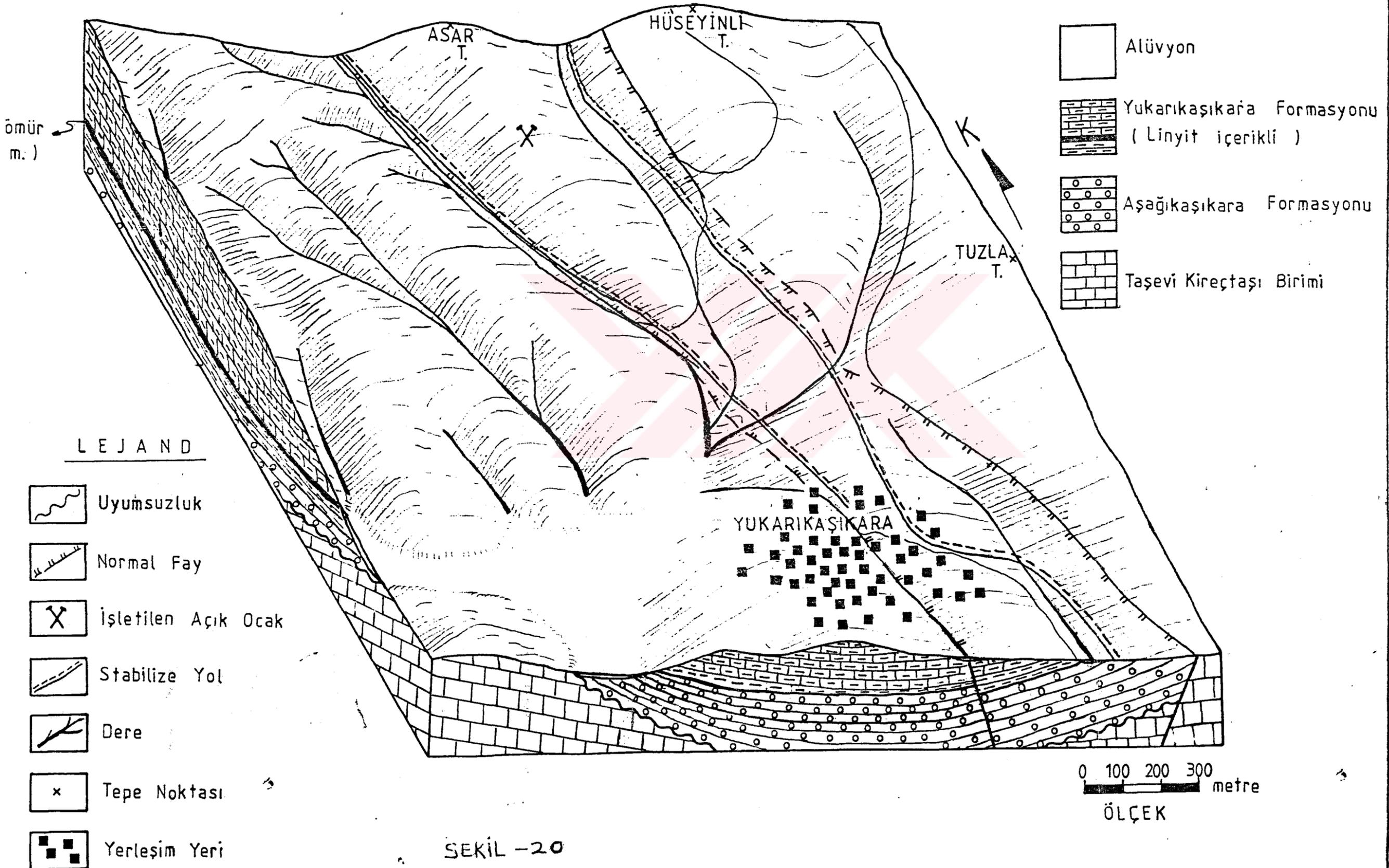
Burada ilk açılan ocak Kasabanın içerisinde olup, hafriyat ile beraber derinlere inildikçe zemin stabilitesinin kaybolması nedeniyle çevre konutlara zarar vermiş ve ocak kısa süre sonra kapatılmıştır.

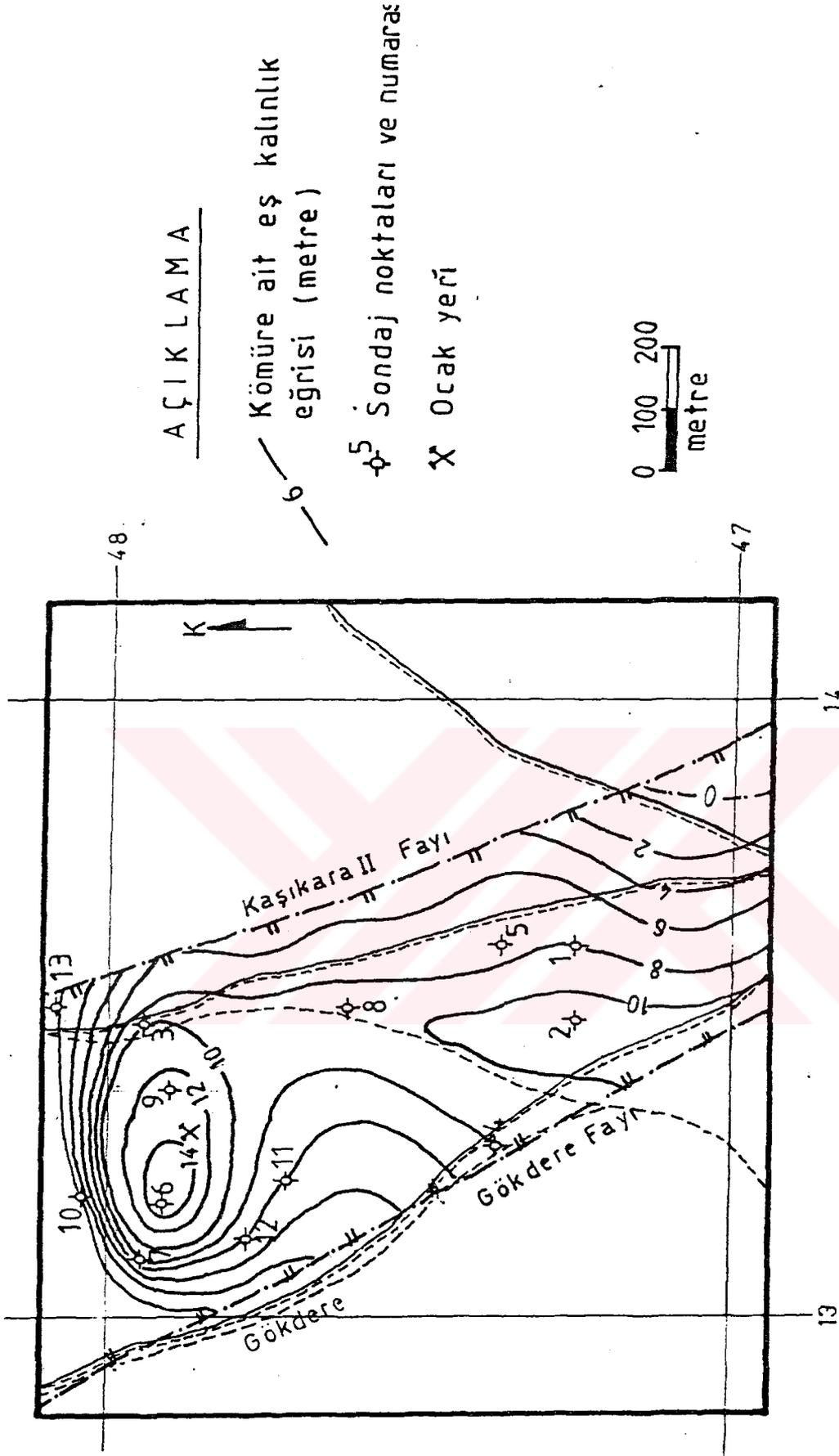
Şu anda açık ocak işletmeciliği yapılan ikinci kömür yatağı ise Kasabanın yaklaşık 1 km kuzeyinde Asar Tepe'nin hemen güneyinde yer almaktadır (Foto 8).

Yukarıkaşıkara Sektöründe adı geçen şirket tarafından 13 adet sondaj yapılmıştır. Elde edilen sondaj logları Ek 1'de verilmiştir.

Yukarıkaşıkara Formasyonu içerisinde gözlenen kömürün tabanında siyah-koyu mavi kil bulunmaktadır. Sondajlara göre kömürün tabanını teşkil eden bu birim üst seviyelerde 0,5-6 m. arasında değişen kalınlıklarda merccekler halinde bulunmaktadır. Bu birimin üzerinde ise kömür bulunmaktadır. Kömür, siyahımsı yersel parlak görünümlü olup 1-14 m. arasında değişen kalınlıklardadır. Kömürün üzerine ise beyaz marn birimi gelmektedir. Bu birim kömürün tavan kayasını teşkil etmesinden dolayı klavuz bir düzeydir. Beyaz marn hafif sert özellikte olup, kalınlığı 1-38 m. arasında değişmektedir. Beyaz marn'ın üzerine bazı kesimlerde açık mavi-yeşil kil, bazı kesimlerde ise kalınlığı 0,5-3,5 m. arasında değişen ikinci bir kömür seviyesi gelmektedir. Alttaki kömür seviyesine göre biraz daha mat görünümlüdür. Merccek halinde bulunan açık maci-yeşil kil birimi ise 2-15 m. arasında değişen kalınlıklardadır. Bu birim içerisinde yer yer 1 m-8 m. arasında değişen kalınlıklarda çakıllı seviyeler merccekler halinde bulunmaktadır. Bu birimlerin

# YUKARIKAŞIKARA KÖMÜR OCAĞI VE CİVARINI GÖSTEREN BLOK DİYAGRAM





ŞEKİL 21 : Yukarıkaşıkara bölgesindeki kömür yatağının eş kalınlık haritası

üzerinde ise sarı kil ve marn ar dalanması yer alır. Bu birim ise 1-15 m. arasında de ğ i ŝ en kalınlıklardadır. Alüvyon ise en genç birim olup, 0,5-5 metrelik de ğ i ŝ ik kalınlıklarda gözlenir.

Yukarıkaşıkara sektöründe yapılan sondajların stratigrafik korelasyonu Ek 2'de verilmiştir.

Yukarıkaşıkara sektöründe linyit ve eşlik eden gölsel tortullar küçük çapta yerel kıvrımlar ve ondülasyonlar göstermektedir. Bu sektörde yer alan linyit yaklaşık  $K30^{\circ}B$  doğrultulu Kaşıkara II ve Gökdere faylarının denetimindedir (Şekil 20).

Bu sektörle yapılan sondajlarda kesilen toplam kömür kalınlıklarına göre eşkalınlık (izopak) haritaları yapılmıştır (Şekil 21). Buna göre Yukarıkaşıkara sektöründe 5.677.506 ton'luk bir rezerv hesaplanmıştır (Tablo 1).

#### D.1.2. KAPIKAYA SEKTÖRÜ

Bu alan ise çalışma alanının kuzeyinde Göçer Tepe güneybatısında yaklaşık  $2 \text{ km}^2$ 'lik bir alandır (Şekil 13).

Kapıkaya Sektöründe de yukarıda adı geçen şirket tarafından toplam 14 adet sondaj yapılmıştır (Ek 1).

Bu sektörde Yukarıkaşıkara Formasyonu içerisinde gözlenen kömürün tabanını koyu mavi-yeşil kil birimi oluşturmaktadır. Bu birim Kapıkaya sektöründe kömürün tabanını oluşturduğundan klavuz bir seviyedir. Bazı kesimlerde üst seviyelerde merccekler halinde bulunan birimin görünür kalınlığı 1-30 metre arasında değişmektedir. Bu birimin üzerinde bulunan kömür ise siyah, mat görünümlü yersel parlak özelliktedir. Kalınlığı ise 1-14 m. arasında değişmektedir. Kömürün üzerine ise açık mavi

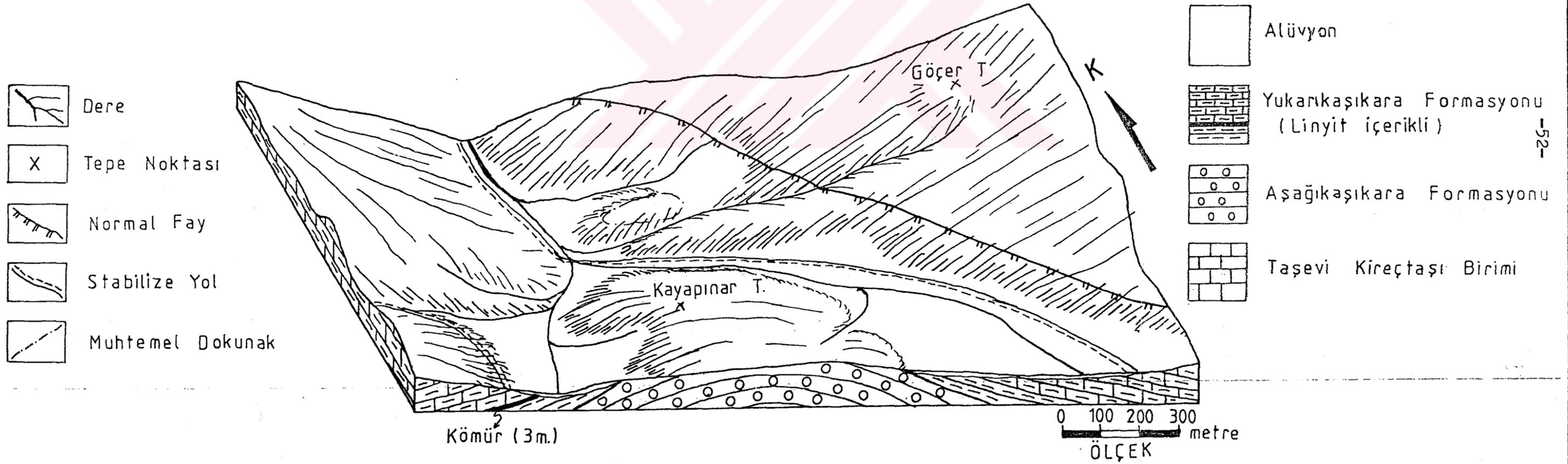
kil gelmektedir. Hafif sert yapıda olan bu birim içerisinde kalınlığı 1-10 m. arasında değişen çakıl merclekleri bulunmaktadır. Açık mavi kil biriminin görünür kalınlığı ise 1-40 m. arasındadır. Bu birimin üzerinde kalınlığı 1-3,5 m. arasında değişen ikinci bir kömür seviyesi yer almaktadır. Bu kömür, alttaki seviyeye göre biraz daha mat görünümündedir. Daha üstte 3-4 m. kalınlığında çok az bir yayılım sunan bulunmaktadır. Bu arada 0,5 m. kalınlığında üçüncü bir kömür seviyesi bulunmaktadır. Ancak küçük bir alanda yayılım sunup kamalanmıştır. Bu birimleri sarı kil-marn ardalanması üstlemektedir. Söz konusu birimin kalınlığı ise 2-2,5 metre arasındadır. En üstte ise 0,5-7 m. arasındaki kalınlıklarda alüvyon bulunmaktadır.

Kapıkaya sektöründe yapılan sondajların stratigrafik korelasyonu Ek 3'de verilmiştir.

Kapıkaya sektöründe de linyit ve ona eşlik eden gölsel tortullar küçük çapta yerel kıvrımlar ve ondülasyonlar sunmaktadırlar. Bu sektörde yer alan kömür yaklaşık K30<sup>0</sup>B doğrultulu Kaşıkara II fayının denetimindedir (Şekil 22).

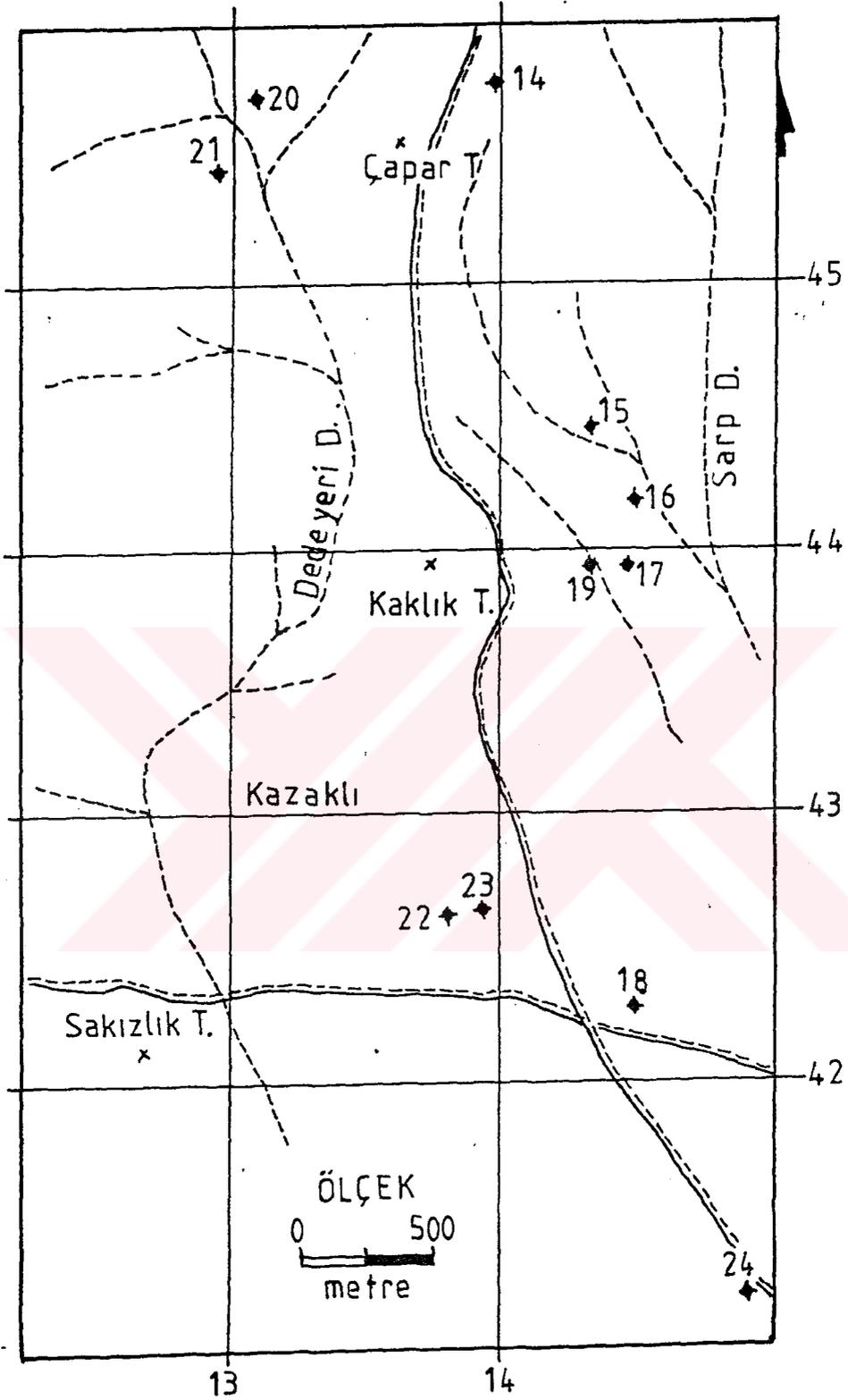
Bu sektörde yapılan sondajlarda kesilen toplam kömür kalınlıklarına göre eşkalınlık haritası yapılmıştır (Şekil 23). Buna göre Kapıkaya sektöründe 5.146.552 tonluk bir rezerv hesaplanmıştır (Tablo 2).

# KAPIKAYA BÖLGESİNDEKİ KÖMÜRLÜ SAHANIN BLOK DİYAGRAMI



ŞEKİL -22





Şekil 19- Aşağıkaşıkara sektörü bulduru haritası ve sondaj yerleri.

### D.1.3. AŞAĞIKAŞIKARA SEKTÖRÜ

Bu alan ise çalışma alanının güneyinde Aşağıkaşıkara Köyü'nün kuzeydoğusunda yer alan yaklaşık 6 km<sup>2</sup> lik bir bölgedir (Şekil 19).

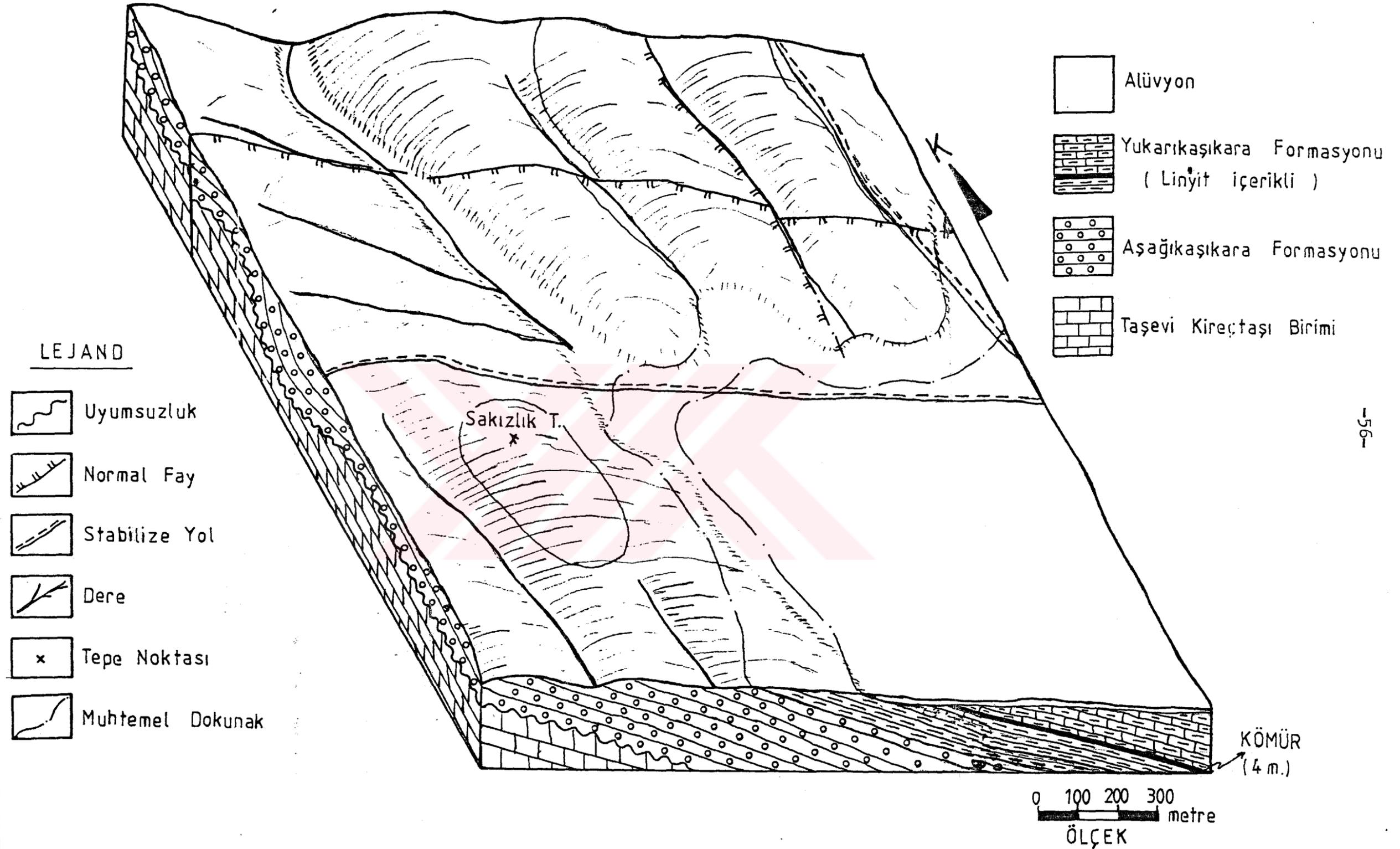
Aşağıkaşıkara sektöründe de toplam 11 adet sondaj yapılmıştır (Ek 1).

Bu sektörde Yukarıkaşıkara Formasyonu içerisinde gözlenen kömürün tabanını açık mavi kil oluşturmaktadır. Bu birim aynı zamanda hafif sert özelliğiyle kömürün tavanını da teşkil etmektedir. Kalınlığı yaklaşık 1-35 metre arasındadır. Açık mavi kil biriminin içerisinde ise kömür yer almaktadır. Kömürün kalınlığı 0,5-5 m. arasındadır. Açık kavi kil biriminin üstünde kalınlığı 0,5-2,5 metre arasında değişen ikinci bir kömür seviyesi bulunmaktadır. Bu birimler arasında üçüncü bir kömür seviyesi çok az bir kesimde yaklaşık 2 m. kalınlığında merceklenmiş durumdadır. Bu kömür horizonunun üzerinde ise 1-7 m. kalınlıklı koyu mavi kil, 2-4 m. kalınlıkta beyaz marn 10-15 m. kalınlığında kırmızı beyaz kil ve 1-20 m. kalınlığındaki çakıl seviyeleri arakatmanlar halinde gözlenmektedir. Bunların üzerlerini sarı kil ve marn ardışıklı birim örtmektedir. Kalınlığı ise 6-15 m. arasındadır. Alüvyon ise bu birimleri 0,5-20 metrelik kalınlıklarda örtmektedir.

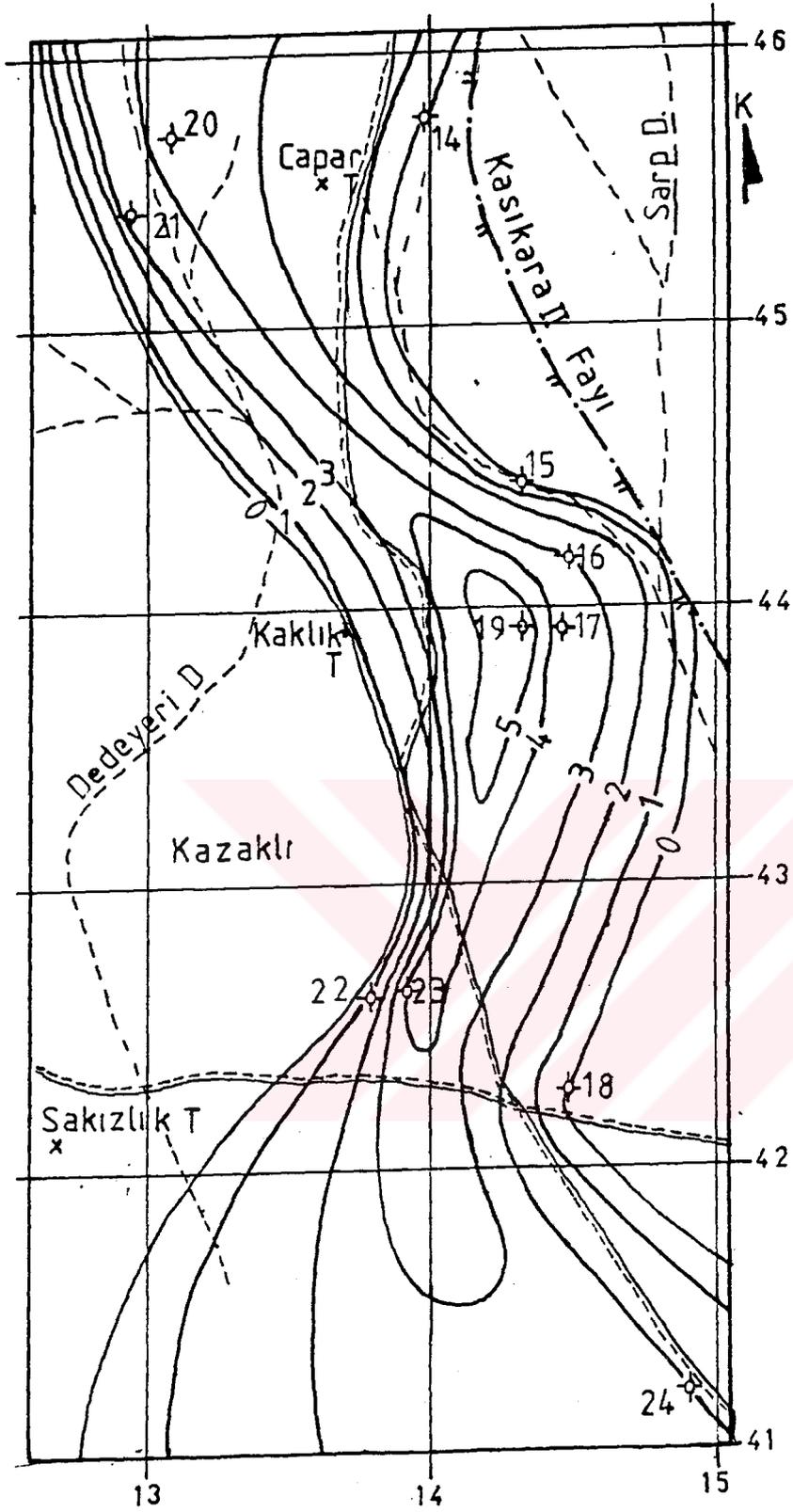
Aşağıkaşıkara sektöründe yapılan sondajların stratigrafik korelasyonu Ek 4'de verilmiştir.

Bu sektörde de linyit ve ona eşlik eden gölsel tortullar küçük çapta yerel kıvrımlar ve ondülasyonlar sunmaktadır (Şekil 24). Burada yer alan kömür yaklaşık K30°W doğrultulu Kaşıkara II fayının denetimindedir.

# AŞAĞIKAŞIKARA DOĞUSUNDAKİ KÖMÜRLÜ BÖLGENİN BLOK DİYAGRAMI



ŞEKİL -24



## AÇIKLAMA

— 2 — Kömüre ait eş kalınlık eğrisi (metre)

⊕ 23 Sondaj noktası ve numarası

0 500  
metre

SEKİL 25 : Aşağıkaşıkara Bölgesindeki kömür yatağının eş kalınlık haritası

Aşağıkaşıkara sektöründe yapılan sondajlarda kesilen toplam kömür kalınlıklarına göre eşkalınlık haritası yapılmıştır (Şekil 25). Buna göre Aşağıkaşıkara sektöründe 20.057.509 tonluk bir rezerv hesaplanmıştır (Tablo 3).

#### D.1.4. KÖMÜR POTANSİYELİ

Kömürün yeraltı yayılımı Yukarıkaşıkara ve Kapıkaya sektörlerinde 1/10.000, Aşağıkaşıkara sektöründe ise 1/25.000'lik yapı kontur haritaları ile gösterilmiştir. Burada eşkalınlık eğrilerinin çizilmesinde sondajlara göre kömürün toplam kalınlığı gözetilmiştir. Ve sondaj noktaları bu haritalar üzerinde gösterilmiştir. Tüm çalışma alanında işletilebilir kömürlerin yoğunluğu Williamson'a (1967) dayanılarak  $1,5 \text{ gr/cm}^3$  olarak alınmıştır.

Rezerv hesaplama ile ilgili olarak bazı konularda Yağmurlu (1983) ve (1989) nin çalışmalarından yararlanılmıştır. Kömürün sondaj, yarma ve diğer veriler ışığı altında üç boyutu da belirlendiğinden hesaplanan rezerv görünür rezervdir. Sapma ise  $\pm 10$  civarındadır.

Rezerv hesaplamada eşkalınlık eğrilerinin sınırladığı alanlar harita ölçeği gözetilerek saptanmıştır. Komşu iki eğrinin alanları  $S_1$  ve  $S_2$  ise ve iki eğri arasındaki kalınlık  $h$  ise oluşan kesik koninin hacmi,

$$V_1 = h/3 (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \text{ dir.}$$

Bunları izleyen eşkalınlık eğrilerinin oluşturdukları hacimler,

$$V_2, V_3 \dots \dots \dots V_n \text{ ise toplam hacim}$$

$$V = V_1 + V_1 + V_2 + V_3 + \dots \dots \dots + V_n \text{ 'dir.}$$

Kömürün yoğunluğu  $d$  olarak belirlendiğinde bu hacme karşılık gelen toplam kömür rezervi,

$$R = V \times d \quad \text{dir.}$$

Yukarıdaki belli başlı ilkeleri gözönünde tutarak bölgenin görünür rezervini şu şekilde verebiliriz:

Tablo 1: Yukarıkaşıkara Sektöründe kömür kapsayan alana ait rezerv hesaplaması.

Eş Kalınlık eğrisi (m)	Eş Kalınlık eğri alanı (m <sup>2</sup> )	Hacim V (m <sup>3</sup> )	Rezerv R=v.d (ton)
0	525.400	-	-
2	495.500	1.020.754	1.531.131
4	442.600	937.602	1.406.403
6	349.000	789.749	1.184.623
8	218.900	562.865	844.297
10	102.500	314.127	471.190
12	29.200	124.275	186.408
14	8.500	35.636	53.454

Yukarıkaşıkara sektörü toplam rezervi

5.677.506 ton

Tablo 2: Kapıkaya Sektöründe kömür kapsayan alana ait ait rezerv hesaplaması.

Eş Kalınlık eğrisi (m)	Eş Kalınlık Eğri alanı (m <sup>2</sup> )	Hacim V (m <sup>3</sup> )	Rezerv R=v.d (ton)
0	597.490	-	-
2	469.370	1.064.286	1.596.429
4	347.650	813.980	1.220.970
6	253.820	599.015	898.522
8	161.507	411.932	617.898
10	104.320	263.811	395.716
12	67.450	170.435	255.652
14	41.200	107.577	161.365
Kapıkaya Sektörü Toplam Rezervi			5.164.552 ton

Tablo 3: Aşağıkaşıkara Sektöründe kömür kapsayan alana ait rezerv hesaplaması.

Eş Kalınlık eğrisi (m)	Eş Kalınlık Eğri alanı (m <sup>2</sup> )	Hacim (V) (m <sup>3</sup> )	Rezerv R=v.d (ton)
0	5.843.750	-	-
1	4.687.225	5.254.871	7.882.306
2	3.625.375	4.144.950	6.217.425
3	1.712.575	2.609.893	3.914.839
4	531.250	1.065.887	1.598.830
5	112.500	296.073	444.109

Aşağıkaşıkara sektörü toplam rezervi 20.057.509 ton

Tüm bölgenin görünür toplam rezervi 30.881.567 ton

### D.1.5. KÖMÜRÜN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Bölgede Yukarıkaşıkara sektörü içerisinde daha önce açılmış fakat sonradan kapatılmış olan birinci ocaktan M.T.A.Genel Müdürlüğü'nce alınan numuneler 31.3.1989 tarihinde analiz edilmiş ve Tablo 4'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Aynı sektör içerisinde şu anda işletilmekte olan ikinci ocaktan alınan numuneler ise 9 Eylül Üniversitesi, Maden Fakültesi Bölümünde 25.7.1989 tarihinde analiz edilmiş ve Tablo 5'deki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Tablo 5: Yukarıkaşıkara Miyosen kömürlerinin şu anda işletilen ocaktan alınan numunelerin Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık-Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği tarafından yapılan analiz sonuçları.

<u>HAVADA KURU KÖMÜRDE</u>		
NEM	%	19.50
YANABİLEN KÜKÜRT	%	0.46
KÜL	%	11.35
ALT ISI DEĞERİ (Kkal/kg)		3779
ÜST ISI DEĞERİ (Kkal/kg)		4075

Kömür Üst Miyosen yaşlı Yukarıkaşıkara Formasyonu içerisinde bulunduğundan Türkiye'deki Miyosen linyitleri gurubuna dahildir.

Limnik fasiyeste çökelen bu tür kömürlerin genel özellikleri kalın katmanlı ve sürekli olmalarıdır. Havzanın kenar kesimlerinde kalınlıkları fazla, ancak havza ortasında çok az veya hiç yoktur. Bunlar yanal yönde gölsel tortullara derecelidirler ve içerdikleri arakatkılar her yerde aynı özelliktedirler. Yine bu tür kömürlerin en önemli özelliklerinden biri de kükürt ve iz

element kapsamının yüksek, kalori ve kül kapsamının ortağ olmasıdır.

Miyosen kömürleri genelde kaliteli ve büyük rezervli olup, Türkiye'de bu kömürlere Soma, Tunçbilek, Beyşehir, Çayırhan, (üst damar) Yatağan, Yarıkkaya birkaç örnek olarak verilebilir.

Tablo 4: Yukarıkaşıkara Miyosen kömürlerinin kapatılan ocaktan alınan numunenin MPA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan analiz sonuçları.

	Analiz tip- leri % \	Orijinal kömürde	Havada kuru kömürde	Kuru kömürde	Saf kömürde
	Su	37.38	14.80	-	
	Kül	8.48	11.54	13.55	
	Uçucu madde	30.10	40.95	48.06	
	Sabit karbon	24.04	32.71	38.39	
	TOPLAM	100.00	100.00	100.00	100.00
Kükürt	Yanar kükürt	0.05	0.07	0.08	
	Külde "	0.41	0.55	0.65	
	Toplam "	0.46	0.62	0.73	
Koklaşma ISO yöntemi	Kok	32.52	44.25	51.94	
	Gaz	67.48	55.75	48.06	
	Koklaşma özellığı	SİYAH TOZ HALİNDE			
Isı değeri	Aşağı kalori Kcal/Kg	2924	4194	5027	
	Yukarı kal. Kcal/Kg	3309	4502	5284	

## D.2. KROMİT

Çalışma alanının kuzeyinde Şekerim Yaylası çevresinde Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı içerisinde Kromit bulunmaktadır. Önceleri ufak çapta işletilen ocak şu anda terk edilmiş durumdadır. Kromitler iç kökenli maden yataklarından gabro ve peridotitlere bağlı yataklanmalar grubuna dahil edilebilir. Bunlara genelde Alp Orojenik kuşağında yer aldığından Alpinotip Kromitler adı verilir, (Kazakistandakiler hariç). Türkiye'de kromit sadece ofiyolitlere bağlı olarak bulunur. Ve kromitler genelde dunitik bir kılıf içerisinde yer alır. Yankayaç ise harzburjittir.

Ofiyolitlere bağlı olarak asbest, talk vermikulit gibi ekonomik maden ve hammadde beklenebilir. Türkiye'de Ofiyolitlere bağlı kromit yataklarına örnek olarak, Muğla Göcek Üçköprü, Elazığ Guleman, Isparta Eğirdir Kızıldağ, kromit yataklarını verebiliriz.

## D.3. ÇAKIL

Çalışma alanının değişik yerlerinde bulunan dere-ler içerisinde ekonomik olarak kullanılabilir nitelikte malzeme bulunmaktadır. Portland çimentolu betonda agregat olarak kullanılan çakılın başlıca tüketildiği alanlar inşaat endüstrisidir.

## D.4. KİL

Yukarıkaşıkara Formasyonuna ait kiltaş seviyelerinden seramikte kullanılmak amacıyla kil hammaddesi sağlanabilir. Ayrıca yakın çevreye yapılabilecek kaya dolgu barajlarda çekirdek malzemesi olarak da kullanılabilir.

#### D.5. KIRMATAŞ

Çalışma alanında yeralan kireçtaşlarından patlatma ile kırmataş (mıcır) elde edilebilir. Mıcı demiryolu balastı, yol dolgu maddesi, baraj ve rıhtımlarda riprap malzemesi ile betonda agrega olarak kullanılabilir.

#### D.6. MERMER

Bölgedeki kireçtaşlarının mikritik olan kesimleri mermer olarak değerlendirilebilir. Ancak birimin oldukça çatlaklı olması ve ulaşımın zor olması ekonomik şartları zorlamaktadır.

## E. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Yukarıkaşıkara, Aşağıkaşıkara, Taşevi, Arızlı, Aydoğmuş ve Armutlu köylerini içine alan yaklaşık 200 km<sup>2</sup> lik bir alanın 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak bölgenin stratigrafisi, tektoniği ve ekonomik linyit potansiyelini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır.

1- Yaklaşık 200 km<sup>2</sup> lik bölgenin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır.

2- Bölgede yüzeyleme veren bütün birimlerin adlanması yeniden ele alınarak jeolojik özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

3- Bölgenin stratigrafik istifi ortaya konmuş ve birimlerin birbirleri ile tavan-taban ilişkileri aydınlatılmıştır.

4- En yaşlı birim Taşevi Kireçtaşına Üst Kretase yaşlı olduğu, Hoyran Ofiyolitik Karmaşığının bölgesel yerleşim yaşına Üst Paleosen-Alt Eosen olduğu ve bunların Neojen havzasının temelini teşkil ettiği ortaya çıkarılmıştır.

5- Üst Eosen yaşlı Çamlık Kumtaşının üzerine gelen Orta Miyosen yaşlı Aşağıkaşıkara Formasyonunun havza oluşumunu takip eden molas oluşuklar olduğu Üst Miyosen yaşlı Yukarıkaşıkara Formasyonunun ise gölsel fasiyesde çökeldiği ve linyit içerdiği ortaya çıkarılmıştır.

6- Kontur ve gül diyagramları yapılarak hakim basınç ve çekme yönü tesbit edilmiş, tektonik yapı açıklanmaya çalışılmış egemen tektonik yapıların diri fay zonlarına karşılık geldiği gözönüne alınmış böylece bölgenin deprem riskinin büyük olduğu öngörülmüştür.

7- Karaman E., 1988-89 tarafından varlığı tesbit edilen kömürün diğer özellikleri ortaya çıkarılmıştır.

8- Sondaj yapılan yerlere göre kömür içeren bölgeler 3'e ayrılmıştır.

9- Kömür içeren her üç bölgede jeolojik blok diyagramlar yapılmış, kömürün konumu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

10- Kömür içeren her üç bölgede sondajlara göre ayrı ayrı stratigrafik korelasyonlar yapılmıştır.

11- Kömür içeren her üç bölgede sondajlarda kesilen kömürün toplam kalınlığına göre eşkalınlık (izopak) haritaları yapılmıştır.

12- İzopak (eş kalınlık) haritalarından hareket edilerek her üç bölgenin de ayrı ayrı görünür rezerv taini yapılmıştır.

13- Buna göre,

Yukarıkaşıkara sektörü toplam görünür rezervi,

5.677.506 ton

Kapıkaya sektörü toplam görünür rezervi,

5.146.552 ton

Aşağıkaşıkara sektörü toplam görünür rezervi,

20.057.509 ton

Tüm bölgenin toplam görünür rezervi,

30.881.567 ton'dur.

14- Ortaya çıkarılan iyi kaliteli ve yüksek rezervli kömür bölgenin ve yakın dolayının ihtiyacını rahatça karşılayabilecek niteliktedir.

15- Hoyran Ofiyolitik karmaşığı içerisinde yer alan kromitin daha detaylı bir şekilde incelenerek varlığının ekonomik olabilirliğinin ortaya çıkarılması gerekir.

F. YARARLANILAN KAYNAKLAR

- BİLGİN, A., 1989, "Petrografi" Ders Notları, Müh.Fak. Jeo.Böl.(Yayınlanmamış), ISPARTA.
- BLUMENTHAL, M., 1960-1963, Le systeme Structural de Taurus and Anatolien, Livre e la Mem.P. Fallot, 11, 611-622.
- DEMİRKOL, C., YETİŞ, C., 1985, Sultandağ Kuzeybatısındaki Allohton Birimler ve Jeolojisi, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 23.3-10, ANKARA.
- DUMONT, J.F., ve KEREY, E., 1975, Eğirdir Gölü güneyinin temel jeolojik etüü, TJK Bülteni 18/2, 169-175, ANKARA.
- HANÇER, M., 1988, Isparta Kuzeyinin Jeolojisi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bitirme Tezi (Yayınlanmamış), ISPARTA.
- KARAMAN, M.E., 1986, "Yapısal Jeoloji Problemleri" Akdeniz Üniversitesi, Isparta Mühendislik Fak. Yay.No: 26, ISPARTA.
- KARAMAN, M.E., YAĞMURLU, F., 1987, Kovada güneyinde yeralan linyit içerikli dağarası Neojen Havzalarının jeolojik özellikleri, Akdeniz Üniversitesi, Isparta Müh.Fakültesi Dergisi, Jeoloji Mühendisliği Sektörünü, S:3, ISPARTA.
- KARAMAN, M.E., 1987, "Temel Jeolojik Harita Bilgisi ve Uygulamaları" Ders Kitabı, ISPARTA.
- KARAMAN, M.E., MERİÇ, E., TANSEL, İ., 1988, Çünür (Isparta) Dolaylarında Kretase-Tersiyer Geçışı, Isparta Müh.Fak.Dergisi, Sayı:4, Sayı:80-98, ISPARTA.
- KARAMAN, M.E., 1988, "Burdur-Hoyran Fayı" M.Tokay Sempozyumu, ANKARA.
- KARAMAN, M.E., 1989, Eğirdir, Kovada, Kaşıkara ve Burdur Geç Senozoyik havzalarının yapısal evrimi ve ekonomik potansiyeli, Jeomorfoloji Dergisi, S.17, 63-70, ANKARA.
- KARAMAN, M.E., 1989, Yalvaç Yukarıkaşıkara Dolayının Jeolojik Özellikleri, Isparta Müh.Fak.Döner Sermaye Raporu (yayınlanmamış), ISPARTA.

- KARAMAN, M.E., ve Diğ., 1989, Yalvaç Yukarıkaşıkara Dolayının Jeolojisi ve Linyit Potansiyeli, Isparta Müh.Fak.Döner Sermaye Raporu (yayınlanmamış), ISPARTA.
- KOÇYIĞİT, A., 1981, Isparta Büklümünde (Batı Toroslar) Toros Karbonat Platformunun Evrimi, TJK Bülteni 24, 2, 15-23, ANKARA.
- KOÇYIĞİT, A., 1983, Hoyran Gölü (Isparta Büklümü) Dolayının Tektoniği, TJK Bülteni, 26, S.1-10, ANKARA
- KOÇYIĞİT, A., 1984, Güneybatı Türkiye ve Yakın Dolayında Levha içi Yeni Tektonik gelişim, TJK Bülteni, 27, ANKARA.
- NAKOMAN, E., 1971, Kömür, M.T.A.Enstitüsü Eğitim Yayınları, No:8, ANKARA.
- TÜRKİYE KÖMÜR ENVANTERİ, 1978, M.T.A.Enstitüsü Yayınları, No:171, ANKARA.
- TÜRKİYE LİNYİT ENVANTERİ, 1986, M.T.A.Genel Müdürlüğü Yayınları, No:196, ANKARA.
- YAĞMURLU, F., 1983, Akhisar Doğusu Topluluğunun Jeolojisi ve Kömür Potansiyeli, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İZMİR.
- YAĞMURLU, F., 1988, Kömür Jeolojisi Ders Notları, Müh. Fakültesi (Yayınlanmamış), ISPARTA.
- YAĞMURLU, F., 1989, Yalvaç Yarıkaya Neojen Havzasının Stratigrafisi ve Depolanma Ortamları, 43. TJK Bildiri Özleri, ANKARA.
- YAĞMURLU, F., 1989, Uygulamalı Stratigrafi Ders Notları, Müh.Fakültesi (Yayınlanmamış), ISPARTA.
- YALÇINKAYA, S. ve Diğ., 1983, Batı Toroslarda Antalya Napları olarak yorumlanan Alt Mesozoik ve Alt Tersiyer Yaşlı Kaya Birimlerinin Batı Toroslar Stratigrafisindeki Yeri, TJK Bülteni, Şubat-4, ANKARA.

EKLER

- 1- Kömür içeren bölgede her üç sektöre ait Dörtgen Madencilik Lmt.Şti. tarafından yaptırılan sondaj logları.
- 2- Yukarıkaşıkara Sektörüne ait stratigrafik korelasyon.
- 3- Kaçıkaya Sektörüne ait stratigrafik korelasyon.
- 4- Aşağıkaşıkara Sektörüne ait stratigrafik korelasyon.
- 5- Çalışma alanınının 1/25.000'lik Jeolojik haritası ve enine jeolojik kesitleri.

EK-I BÖLGEDE YAPILAN SONDAJ LOGLARI

YUKARIKAŞIKARA SEKTÖRÜ

Sondaj No: 1

0-0,3 m.	Alüvyon
0,3-1 m.	Beyaz marn
1-5 m.	Sarı kil+marn
5-5,75 m.	kum çakıl
5,75-11,45 m.	Açık mavi-yeşil kil
11,45-12,95 m.	Beyaz marn
12,95-20,95 m.	Kömür
20,95- ....	Siyah-koyu mavi kil

Sondaj No: 2

0-1,5 m.	Alüvyon
1,5-3,5 m.	Sarı kil+marn
3,5-13,5 m.	Beyaz marn
13,5-19,5 m.	Sarı kil+marn
19,5-21,5 m.	Koyu mavi-siyah kil
21,5-22,3 m.	Kum çakıl
22,3-28,3 m.	Açık mavi-yeşil kil
28,3-30,3 m.	Beyaz marn
30,3-41,3 m.	Kömür
41,3- ....	Siyah-koyu mavi kil

Sondaj No: 3

0-3 m.	Alüvyon
3-9 m.	Siyah-koyu mavi kil
9-11 m.	Beyaz marn
11-12,5 m.	Kum çakıl
12,5-14,5 m.	Açık mavi-yeşil kil
14,5-15,5 m.	Beyaz marn
15,5-16,5 m.	Kömür
16,5-18 m.	Açık mavi-yeşil kil
18-20 m.	Beyaz marn
20-29 m.	Kömür
29- ....	Siyah-koyu mavi kil

Sondaj No: 4

0-2 m.	Alüvyon
2-5 m.	Sarı kil+marn
5-20 m.	Beyaz marn
20-21 m.	Kum çakıl
21-26 m.	Açık mavi, yeşil kil
26-28 m.	Beyaz marn
28-36 m.	Kömür
36- ....	Siyah-koyu mavi kil

Sondaj No: 5

0-0,5 m.	Alüvyon
0,5-2 m.	Beyaz marn
2-7 m.	Sarı kil+marn
7-8 m.	Kum çakıl
8-14 m.	Açık mavi yeşil kil
14-16 m.	Beyaz marn
16-23 m.	Kömür
23- ....	Siyah-koyu mavi kil

Sondaj No: 6

0-6 m.	Alüvyon
6-14 m.	Açık mavi kil
14-14,5 m.	Kömür
14,5-17 m.	Kömürle karışık kil
17-18 m.	Piç kömür damarı
18-21 m.	Kömür
21-23 m.	Tavan taşı, beyaz marn
23-28 m.	Kömür
28-29 m.	Ağaçlı kömür
29- ....	Açık mavi-yeşil kil

Sondaj No: 7

0-3 m.	Sarı kil
3-5 m.	Beyaz ve sarı kil karışık
5-6 m.	Sarı kil
6-7 m.	Piç damar

7-30 m. Tavan kayası sert kil  
30-37 m. Kömür

Sondaj No: 8

0-8 m. Çakıl  
8-15 m. Koyu mavi kil  
15-22 m. Açık mavi kil  
22-24 m. Kömür  
24-25 m. Beyaz sert kil  
25-33 m. Kömür  
33- .... Koyu mavi kil

Sondaj No: 9

0-1 m. toprak  
1-8 m. Beyaz marn+kil  
8-11 m. Açık mavi kil  
11-12 m. Beyaz kil  
12-13 m. Piç damar  
13-24,5 m. Kömür  
24,5- .... Kömür+kil

Sondaj No: 10

0-5 m. Alüvyon  
5-45 m. Beyaz marn  
45- .... Açık mavi-yeşil kil

Sondaj No: 11

0-6 m. Alüvyon  
6-20 m. Sarı kil  
20-34 m. Beyaz marn  
34-35 m. Karışık kömür  
35-50 m. Açık mavi yeşil kil

Sondaaj No: 12

0-1 m.	Sarı kil
1-2 m.	Çakıl
2-3 m.	Sarı yeşilimsi kil
3-4 m.	Çakıl
4-5 m.	Sarı kil
5-6 m.	Toz kömür
6-9 m.	Piç damar
9-12 m.	Açık yeşil kil
12-15 m.	Açık mavi kil
15-16 m.	Çakıl
16-18 m.	Sarı ve açık mavi kil karışık
18-19 m.	Açık mavi kil ve piç damar
19-20 m.	Piç damar
20-24 m.	Açık mavi kil
24-29 m.	çakıl
29-40 m.	Açık mavi kil
40-46 m.	Açık mavi kil karışık devam

Sondaaj No: 13

0-2 m.	Toprak
2-4 m.	Çakıl
4-6 m.	Beyaz kil
6-16 m.	Mavi kil
16-20 m.	Taş
20-32 m.	Mavi kil

AŞAĞIKAŞIKARA SEKTÖRÜ

Sondaj No: 14

0-5 m.	Toprak
5-12 m.	Beyaz kil
12-13 m.	İnce kum
13-16 m.	Beyaz kil
16-19 m.	Açık yeşil kil
19-32 m.	Beyaz kil
32-45 m.	Mavi kil
45-47 m.	Çakıl
47-55 m.	Mavi kil
55- ....	Çakıl

Sondaj No: 15

0-14 m.	Beyaz kil+marn
14-38 m.	Açık mavi kil
.....	Az miktarda ağaçlı kömür parçası
38-60 m.	Açık mavi kil

Sondaj No: 16

0-17 m.	Beyaz kil+marn
17-18 m.	Kum-çakıl
18-23 m.	Açık mavi kil
23-34 m.	Sert mavi kil
34-55 m.	Açık mavi kil
55-58 m.	Kömür karışımı
58-60 m.	Açık mavi kil

Sondaj No: 17

0-15 m.	Marn
15-22 m.	Açık mavi-koyu kil
22-24 m.	Az miktarda ağaçlı kömür
24-28 m.	Sarı kil
28-29 m.	Beyaz kil ve kömür karışımı
29-33 m.	Açık mavi kil
33-33,5 m.	Açık mavi kil ve kömür kırıntısı
33,5-47 m.	Açık mavi kil
47- ....	Açık mavi kil devam

Sondaj No: 18

0-5 m.	Toprak
5-12 m.	Çakıl
12-25 m.	Beyaz kil ve çakıl
25-42 m.	Kırmızı kil ve çakıl
42-45 m.	Açık beyaz kil ve çakıl
45-52 m.	Açık mavi kil
52-55 m.	Marn
55-56 m.	Beyaz kil
56-59 m.	Çakıl

Sondaj No: 19

0-2 m.	Toprak
2-18 m.	Beyaz kil-marn
18-23 m.	çakıl
23-32 m.	Mavi kil
32-38 m.	Kömür
38-57 m.	Açık mavi kil
57- ...	Kil devam

Sondaj No: 20

0-5 m.	Toprak
5-15 m.	Sarı kil-marnlı kil
15-17 m.	Mavi kil
17-18 m.	Çakıl
18-26 m.	Koyu mavi sert kil
26-28,5 m.	Açık mavi sert kil
28,5-31 m.	Kömür
31-60 m.	Açık mavi yeşil kil

Sondaj No: 21

0-5 m.	Toprak
5-12 m.	Beyaz kil ve çakıl ince kum
12-17 m.	Kum-çakıl
17-20 m.	Koyu mavi kil
20-22 m.	Açık sert mavi kil ve ağaçlı kömür
22-24 m.	Ağaçlı kömür kırıntısı

24-25 m.	Açık mavi kil
25-35 m.	Kum, çakıl
35-48 m.	Açık mavi kil
48-55 m.	Açık mavi kil

Sondaj No: 22

0-8 m.	Marn
8-30 m.	Çakıl
30-43 m.	Açık mavi kil
43-44 m.	Kömür
44- ...	Açık mavi kil

Sondaj No: 23

0-20 m.	Toprak
20-30 m.	Sarı kil+marn
30-35 m.	Açık mavi yeşil kil
35-44 m.	Açık mavi kil
44-44,5 m.	Beyaz marn (tavan taşı)
44,5-47 m.	Kömür
47-48,5 m.	Açık mavi kil
48,5-49 m.	Açık yeşil mavi kil
49-49,3 m.	Kömür
49,3-59 m.	Açık mavi yeşil kil
59- ...	Çakıltaşı

Sondaj No: 24

0-12 m.	Kırmızı beyaz kil
12-14 m.	Marn
14-23 m.	Açık mavi kil
23-25 m.	Kömür

KAPIKAYA SEKTÖRÜ

Sondaj No: 25

0-7 m.	Marn
7-25 m.	Açık mavi yeşil kil
25-27 m.	Beyaz marn
27-29 m.	Açık mavi yeşil kil
29-43 m.	Koyu mavi yeşil kil
43-48 m.	Çakıl

Sondaj No: 26

0-3 m.	Marn
3-7 m.	Sarı kil
7-12,5 m.	Açık mavi yeşil kil
12,5-32 m.	Açık ve koyu yeşil kil ardışıklı sert yeşil kiltası
32-43 m.	Koyu yeşil kil
43-46 m.	Çakıl
46-47 m.	Kömür
47-47,3 m.	Çakıl
47,3-48 m.	Kömür
48- ...	Koyu mavi kil

Sondaj No: 27

0-1 m.	Toprak
1-16 m.	Sarı kil
16-23 m.	Koyu mavi kil
23-28 m.	Karışık kömür
28-30 m.	Kömür (ağaçlı)
30-34 m.	Açık mavi kil
34-38 m.	Kömür
38-39,5 m.	Siyah toprak
39,5-48 m.	Kömür (ağaçlı)
48-50 m.	Karışık

Sondaj No: 28

0-26 m.	Beyaz kil
26-29 m.	Piç damar (açık mavi kille beraber)
29-35 m.	Açık mavi kil
35-37 m.	Açık mavi kil ve toz kömür karışık
37-40 m.	Kömür
40-44 m.	Açık yeşil kil
44-50 m.	Koyu yeşil kil

Sondaj No: 29

0-7 m.	Sarı kil+toprak
7-8 m.	Koyu mavi kil ve kömür karışık
8-9,5 m.	Kömür
9,5-12 m.	Açık mavi kil ve kömür karışık
12-13 m.	Açık mavi kil
13-14 m.	Kızıl toprak
14-15,5 m.	Beyaz, koyu mavi, açık mavi kil karışımı
15,5-17,5 m.	Beyaz açık mavi kil
17,5-24 m.	Piç damar
24-42 m.	Koyu mavi kil

Sondaj No: 30

0-5 m.	Sarı kil
5-21 m.	Açık mavi kil
21-24 m.	Karışık kömür
24-28 m.	Açık mavi kil
28-30 m.	Kömür
30-33 m.	Karışık kömür
33-43 m.	Koyu mavi kil

Sondaj No: 31

0-5 m.	Sarı kil-toprak
5-6 m.	Piç damar
6-7 m.	Açık mavi kil
7-10 m.	Açık mavi kil ve kömür karışık
10-14 m.	Çakıl ve kömür karışık
14-15 m.	Açık mavi yeşil kil ve kömür
15-17 m.	Kömür
17-23 m.	Çakıl ve koyu mavi kil

Sondaj No: 32

0-1 m.	Toprak
1-3 m.	Toz çakıl kum
3-7 m.	Sarı kil
7-8,5 m.	Mavi kil
8,5-9 m.	Çakıl
9-12 m.	Koyu mavi kil ve kömür karışık
12-13,5 m.	Çakıl ve kömür karışık
13,5-14 m.	Mavi kil ve kömür
14-15,5 m.	Kömür
15,5-17 m.	Mavi kil ve kömür
17-22 m.	Koyu mavi kil ve kömür (ağaçlı)
22-30 m.	Sarı kil ve kömür

Sondaj No: 33

0-2 m.	Toprak
2-30 m.	Açık mavi kil
30-40 m.	Koyu mavi kil

Sondaj No: 34

0-8 m.	Beyaz toprak
8-38 m.	Açık mavi kil
38-50 m.	Açık mavi kil

Sondaj No: 35

0-10 m.	Sarı kil
10-12 m.	Çakıl
12-20 m.	Açık sarı kil
20-26 m.	Çakıl
26-27 m.	Çakıl

Sondaj No: 36

0-5 m.	Beyaz kil
5-9 m.	Sarı ve beyaz kil
9-23 m.	Açık mavi kil

Sondaj No: 37

0-1 m.	Sarı kil+toprak
1-3 m.	Çakıl
3-15 m.	çakıl
15-20 m.	Koyu mavi kil

Sondaj No: 38

0-5 m.	Sarı kil
5-26 m.	Mavi kil
26-28 m.	Çakıl
28-33 m.	Koyu mavi kil
33-52 m.	Koyu mavi kil