

T.C

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YUKARIKAŞIKARA DOLAYINDAKİ KİLLERİN MİNERALOGİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Kimyager NEVİN BÜLBÜL

T528/1-1

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 29.01.1993

Tezin Savunulduğu Tarih : 17.02.1993

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ali BİLGİN

Diğer Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIBICI

Yrd. Doç. Dr. Remzi KARAGÜZEL

OCAK 1993

## İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖNSÖZ .....	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	iii
TABLolar LİSTESİ .....	iv
ÖZ .....	v
ABSTRACT .....	vi
BÖLÜM 1. GİRİŞ .....	1
1.1. Çalışma Alanı .....	1
1.2. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi .....	1
1.3. Önceki Çalışmalar .....	2
1.4. Coğrafya .....	3
BÖLÜM 2. JEOLojİK KONUM .....	6
2.1. Stratigrafi .....	6
2.2. Taşevi Kireçtaşı .....	6
2.3. Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı .....	7
2.4. Çamlık Kumtaşı .....	8
2.5. Aşağıkaşıkara Formasyonu .....	9
2.6. Yukarıkaşıkara Formasyonu .....	10
2.7. Alüvyon .....	11
BÖLÜM 3. YAPISAL JEOLojİ .....	13
3.1. Kıvrımlar .....	14
3.2. Faylar .....	14
3.2.1. Kaşıkara II Fayı (K II F) .....	14
3.2.2. Gökdere Fayı (G D F) .....	15
3.3. Çatlaklar .....	15
BÖLÜM 4. KİLLERİN MİNOLOJİSİ VE KİMYASAL ANALİZLER ..	16
4.1. Yukarıkaşıkara Havzasındaki Killerin Ya- yılımı .....	16
4.2. Mineralojik İnceleme Yöntemleri .....	16
4.2.1. X Işınları Difraksiyonu (XRD) .....	18
4.2.2. Diferansiyel Termik Analiz (D.T.A) .....	34
4.3. Kimyasal Analizler .....	38
4.3.1. X Işınları Flörösans (XRF) .....	38
4.3.2. Kimyasal Analizlerin Değerlendirme ve Yorumlanması .....	38
BÖLÜM 5. EKONOMİK JEOLojİ .....	50
5.1. Kömür Jeolojisi .....	50
5.2. Killerin Endüstride Kullanılması .....	51
5.3. Killerde Endüstride Aranılan Özellikler .....	54
BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	56
KAYNAKLAR .....	58
ÖZGEÇMİŞ .....	60

## ÖNSÖZ

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans konusunun seçiminden, çalışmanın son şeklini alıncaya kadar beni yönlendiren, denetleyen, değerli öneri ve eleştirileriyle yol gösteren, karşılaştığım problemlerin çözümünde yardımcı olan Prof. Dr. Ali Bilgin'e en içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

X-ışınları difraksiyonlarının yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Muazzez ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Freie Üniversitesi'nde XRD ve kimyasal analizlerin yapılmasını sağlayan Dr. Nevzat ÖZGÜR'e teşekkür ederim.

Ayrıca XRD ve DTA analizlerinin yapılmasında yardımcı olan MTA Genel Müdür Yardımcısı Güner ÜNALAN Bey'e ve MTA Enstitüsü Endüstriyel Hammaddeler Minerolojisi Laboratuvarı Yöneticisi, Dr. Ali SAYIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bölgenin Jeolojisini tanımlamada yardımcı olan Jeoloji haritasını kullandığım Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü Araştırma Görevlilerinden Mete HANÇER'e ve Dr. Mustafa BOZCU'ya teşekkür ederim.

## ŞEKİLLER

- Şekil 1- Yer Bulduru Haritası
- Şekil 2- İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Stratigrafik Kolon Kesiti
- Şekil 3- Yukarıkaşıkara Formasyonu
- Şekil 4a- Yukarıkaşıkara Dolayındaki Kömür ve Kil Tabakasının Görünümü
- Şekil 4b- İnceleme Alanının Genel Görünümü
- Şekil 5- Yukarıkaşıkara Dolayında Yapılan Sondajların Korelasyonu
- Şekil (6-17) Yukarıkaşıkara Kil Örneklerinin XRD Diyagramları (12 Örneğe Ait)
- Şekil (18-19) Yukarıkaşıkara Kil Örneklerini D.T.A Diyagramları (2 Örneğe Ait)
- Şekil (20-26) Yukarıkaşıkara Killерinin Bazı Ana-iz Elementlere Karşı Dağılım Diyagramları

## TABLolar

Tablo 1- Yukarıkaşıkara Dolayındaki Killerin Minorolojik Bileşimi ve Yüzde İçerikleri

Tablo 2- Yukarıkaşıkara killерinin Tüm Örnek Kimyasal Analizleri

Tablo 3- Yukarıkaşıkara Killerinin K, (Rb/K)\*103, CaCO<sub>3</sub> İçerilikleri

Ek 1 - Çalışma Alanınının 1/25000 lik Jeoloji Haritası ve Enine Jeolojik Kesimleri ( HANÇER 1990. dan alınmıştır.)

Ek 2 - Yukarıkaşıkara Kömür Ocağından Alınan Örnekleri (12) Gösteren okasyon Haritası

## ÖZ

İnceleme alanı Yalvaç ilçesi (Isparta) Yukarıkaşıkara civarında yaklaşık 1 km<sup>2</sup> lik bir alanı kapsar. Bu incelemede bölgede yer alan Neojen yaşlı linyit yataklarının örtü birimleri içinde bulunan kil mineralleri incelenmiştir.

Yukarıkaşıkara Neojen havzası içinde yer alan linyit damarı açık ocak işletmecilik yöntemleriyle işletilmektedir. Kömür damarı fazla deforme olmamış kumtaşı-marn istiflenmesinden oluşan çökeller içinde, yer almaktadır. Kömür damarının altında siyah-koyu mavi kil yer almaktadır. Üzerinde ise, açık mavi kil bantları içeren beyaz marnlar bulunmaktadır. Bu örtü birimi içinde yer alan killi düzeylerden derlenen oniki örneğin değişik yöntemlerle analizleri yapılarak minerolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır.

Numunelerin minerolojik bileşimi X ışınları difraksiyonu (XRD) ve diferansiyel termik analiz (D.T.A) yöntemleri ile incelenirken, ana ve iz elementleri belirlemek için X ışınları flörösans (XRF) yöntemi kullanılmıştır.

XRD, D.T.A ve XRF yöntemleri ile yapılan analizler sonucunda; Yukarıkaşıkara kömürlü Neojen çökellerinde montmorillonit, kaolinit, illit ve smektit türü kil cinslerinin varlığı belirlenmiştir. Ayrıca inceleme alanında varlığı saptanan kil cinslerinin endüstrideki kullanım alanları tartışılmıştır.

## ABSTRACT

The study area approximately contains 1 square kilometers around Yukarıkaşıkara town of Isparta-Yalvaç. In this study, the clay minerals that exist in the overlying units of the lignite fields.

The lignite lode which is in Yukarıkaşıkara Neogen basin is operated by a method of open-mining. The coal lode is located within the deposits of slight deformation sandstone and marl sequencing.

There is black and dark blue clay under the coal lode. There are white marls that consists light blue clay bands over it. The twelve samples which is collected from the clay surfaces that exist in this plant unit, are analyzed by different methods and are searched their mineralogical and chemical features.

While the mineralogical compositions of samples are searched by the methods of X-ray diffraction (XRD) and differential thermic analysis (D.T.A); the method of X-rays fluorescence (XRF) are used to determine the major and trace elements.

As a result of these experiments which have been made by the way of XRD, D.T.A and XRF; the existence of montmorillonite, kaolinite, illit and smectite kinds of clay have been determined in Yukarıkaşıkara Neogen precipitate. In addition, the industrial use of various clays, in this field have been discussed.

## BÖLÜM 1

### 1. GİRİŞ

#### 1.1- Çalışma Alanı

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi, Isparta Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineraloji - Petrografi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma A.Ü. Isparta Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Mineraloji-Petrografi Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Ali BİLGİN tarafından tez konusu olarak önerilmiş ve nezaretinde yürütülmüştür.

İnceleme alanı, Isparta ili Yalvaç ilçesinin yaklaşık 30 km. batısında yer alan Hoyran Gölü'nün kuzey kesimi olup; güneyde Hoyran Gölü, kuzeyde Karamık Bataklığı ile sınırlanmış, Yukarıkaşıkara kasabasında kömür ocağını içine alan yaklaşık 1 km<sup>2</sup> lik bir alanı kapsar.

İnceleme alanında daha önceki çalışmacılardan Mete Hançer tarafından yapılan jeoloji haritası ve sondajlarının stratigrafik korelasyonu kullanılmıştır.

#### 1.2- Çalışmanın Amacı ve Yöntemleri

Yukarıkaşıkara civarında yer alan linyit kömürünün



üst seviyesindeki killerin mineralojik ve kimyasal bileşimini incelemek ve buna göre sınıflandırmak çalışma amacının konusunu oluşturmaktadır.

Bu amaçla linyit işletmek için açılan ocaktan sistematik olarak derlenen oniki adet numune incelenmiş ve sonuçları tartışılmıştır.

Bu çalışma Ekim 1991 yılından itibaren bir haftalık arazi çalışması ve ardından 1992 yılının sonuna kadar devam eden, büro ve laboratuvar çalışmaları sonucu rapor haline gelmiştir.

Killerin mineralojik bileşimini belirlemek için en uygun yöntem X-ışınları difraksiyonu (XRD)dur. Kil numunelerinin mineralojik bileşimini belirlemek için XRD ve D.T.A yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca bileşimindeki ana ve iz elementleri belirlemek için XRF yöntemi ile kimyasal analize tabi tutulmuştur.

Bu deneyler için çalışma alanında K 50° B yarma doğrultusunda kil yapısına uygun 1-2 kilogramlık oniki numune alınmıştır. Numuneler önce iki kısma ayrıldı; Bunların bir bölümü arşiv olarak saklandı, diğer bölümü ise test ve deneylerin yapılmasında kullanıldı.

### 1.3- Önceki Çalışmalar

Bölgede daha önce genel jeolojik amaçlı birçok araştırma yapılmıştır. Bunların başlıcaları:

Koçyiğit, (1981 ve 1983)'deki her iki çalışmasında

Batı Torosların ve Hoyran Gölü dolayının tektoniğini açıklamaya çalışmıştır.

Demirkol, (1985)'de Hoyran Gölü dolayının jeolojisini açıklamaya çalışmıştır.

Karaman, (1988-1989), Eğirdir Gölü ile Kovada ve Kaşıkara Neojen havzalarının oluşumunu açıklayarak Yukarıkaşıkara'da yer alan 8-10 m kalınlıktaki linyitin varlığını ilk kez ortaya koymuştur.

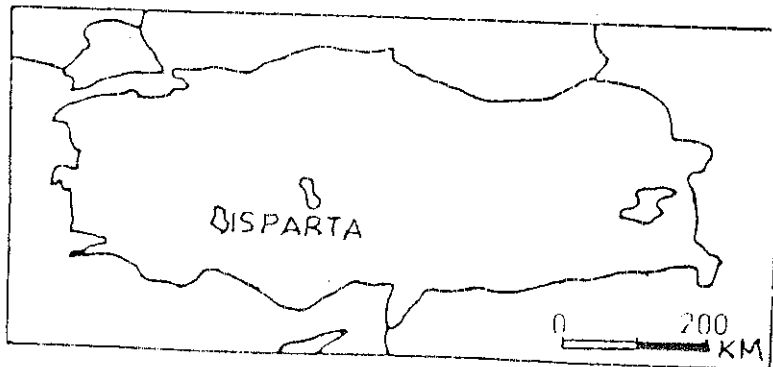
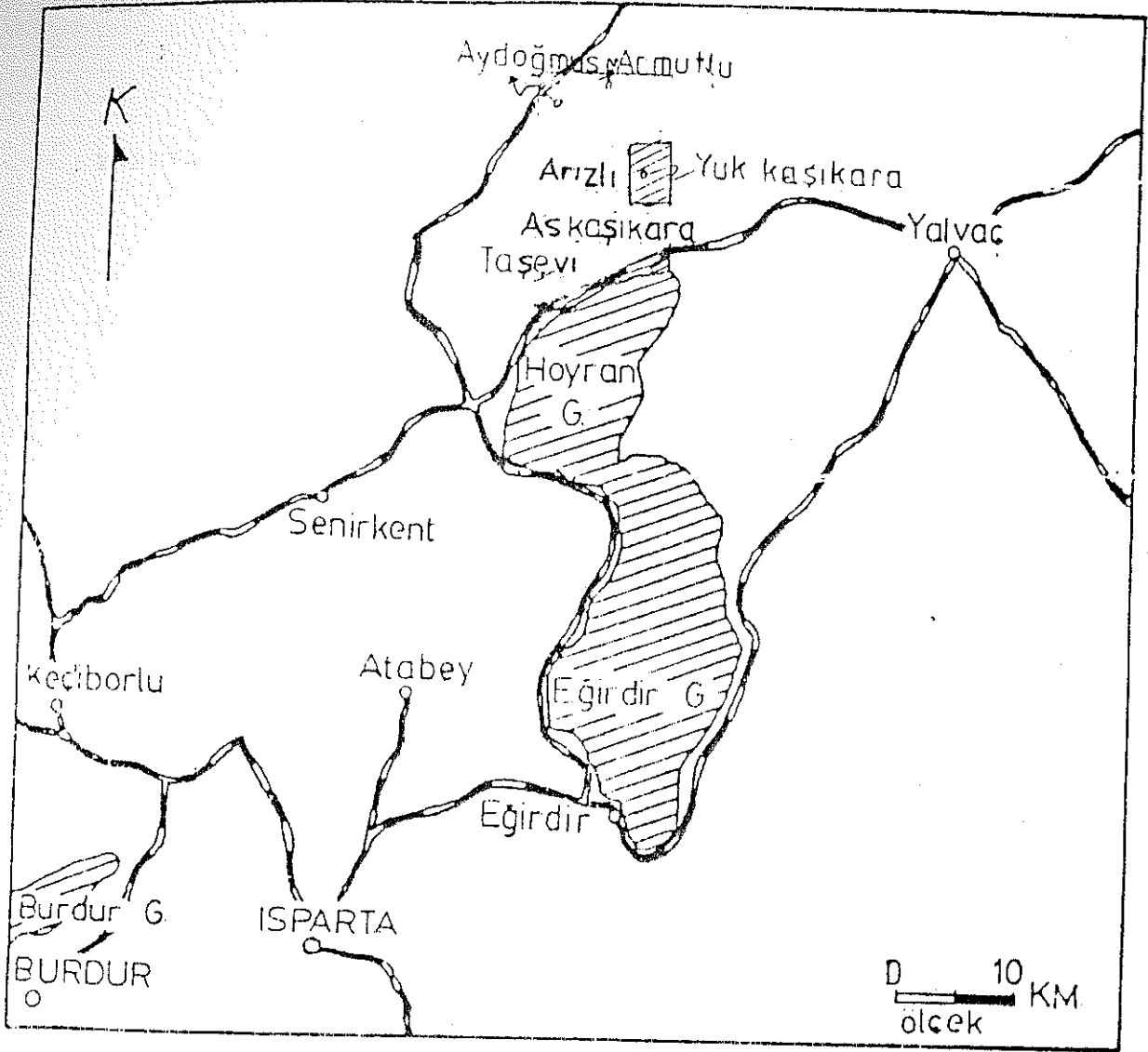
Karaman, (1989), Eğirdir Kovada, Kaşıkara ve Burdur Geç Senezoyik havzalarının yapısal evrimini ve ekonomik potansiyelini tartışmıştır.

Hançer, (1990), Yukarıkaşıkara Dolayının Jeolojisi adlı yüksek lisans tezinde, bölgenin jeolojisine ve ekonomik linyit kömürünün konumunu ve oluşumunu anlatmaya çalışmıştır.

#### 1.4- Coğrafya

Çalışma Alanı Isparta ilinin kuzey doğusunda 1/25.000 ölçekli Afyon L-25 B-4 paftasında 47500-48000 enlemleri ile 13000-13500 boylamları arasında kalan yaklaşık 1 km<sup>2</sup> lik kömür ocağı alanını kapsamaktadır (Şekil 1).

İnceleme alanı bölgesel olarak, güneyde Hoyran Gölü, kuzeyde Karamık Bataklığı, batıda Arızlı Köyü ile sınırlıdır. Bu alanda Yalvaç-Senirkent karayolu, Eğirdir-Afyon karayolunun bir kısmı bulunup, Yalvaç-Senirkent



ŞEKİL 1 - Yer Bulduru Haritası

karayolunu köylere ulaştıran yollar ve köyleri birbirine bağlayan yollar stabilize edilmiştir.

Çalışma alanının topografyası, bölgenin jeolojik yapısına bağlı olarak değişmektedir.

Bölgedeki en büyük yükselti Babageçidi Tepe olup, 1992 m. kotundadır. Bunun yanısıra kömür ocağının kuzeyindeki Asar Tepe 1379 m., kuzeydoğusundaki Hüseyinli Tepe 1404 m., doğusundaki Tuzla Tepe ise 1378 m. kotundadır. Bu tepeler çalışma alanının belli başlı yükseltilerini oluşturmaktadır.

Bölge genel olarak Akdeniz iklimi ile karasal iklim etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlıdır.

Çalışma alanında belli başlı akarsu yoktur. Ancak kuru dereler mevcuttur. Bunlar ilkbahar ve sonbahar yağışları ile taşkınları oluşturmaktadırlar.

Bölge Genel olarak makilerle kaplıdır. İnceleme alanının batısında geniş bir ormanlık bölge mevcuttur.

Yerleşim merkezleri çevresi ile düzgünlük kesimlerin büyük bölümünde tahıl ürünleri ile sebze ve meyve yetiştirilmektedir.

Bölgenin ekonomisi ise genelde tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Ayrıca yeni işletilmeye başlatılan kömür yatağı yöre halkının başlıca geçim kaynağını oluşturmaktadır.

## BÖLÜM 2.

### 2. JEOLOJİK KONUM

#### 2.1- Stratigrafi

Bölgede Mesozoyik ve Senozoyik'e ait birimler yer almaktadır (Şekil 2). Mesozoyik Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan Taşevi kireçtaşı birimi ile temsil edilmektedir. Bu aynı zamanda bölgedeki en yaşlı birimdir. Senozoyik ise, yaşlıdan gence doğru şu birimlerden oluşmaktadır: En altta Hoyran Ofiyolit karmaşığı, daha üstte uyumsuz olarak Çamlık Kumtaşı Birimi gelmektedir. Bunun üzerine ise, Neojen yaşlı Aşağıkaşıkara formasyonu ve daha üstte Yukarıkaşıkara formasyonu gelmektedir. En üstte ise, Yalvaç Molozu ve Alüvyon bulunmaktadır.

#### 2.2- Taşevi Kireçtaşı

Bu birim adını, güneyde inceleme alanının dışındaki en iyi gözlendiği yer olan Taşevi Köyünden almıştır.

Çalışma alanının doğusundaki Hüseyinli Tepe civarında, kuzeyinde Devekaya Tepe ve Asar Tepe'nin çok az bir kesiminde olmak üzere bölgede çok geniş bir alanda yüzeyleme (mostra) vermektedir.

Birimin egemen kaya türünü açık gri renkli kireçtaşları oluşturmaktadır. Genelde masif görünümlü olan birim bazı kesimlerde tabakalı bir yapı gösterir. Birim düzensiz kırıklı, bol çatlaklı ve çatlaklar kalsit dolgulu olup sert, oldukça dayanıklıdır. Bazı kesimlerde yüzeyde ayrılmış kısımlarında sarı-kahverengi ve kırmızı renk göze çarpar.

Mikroskopik incelemelerde birimin tane destekli mikritik ve yer yer sparitik olduğu gözlenmiştir.

Çalışma alanında Taşevi Kireçtaşı biriminin alt sınırını gözlenmez, üst sınırı ise Hoyran Ofiyolitik karmaşığı ile bindirmelidir.

Taşevi Kireçtaşı biriminin yaşı Senomaniyen (Üst Kretase)'dir (Şekil 2).

### 2.3 Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı

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

İnceleme alanının kuzeybatısındaki Devekaya Tepe, batısında yüzeyleme veren birim bölgesel olarak çok geniş bir yayılıma sahiptir.

Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı başlıca serpantinit, radyolarit, çört, gabro, diyabaz ve kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır. Serpantinitler orta-koyu yeşil renkli olup kaygan özelliktedirler. Radyolaritler ise genelde

MESOZOYİK	S E N O Z		O Z		Y I K		ÜST SİSTEM
	PALEOSEN ALT EÖSEN	ÜST EÖSEN	ORTA MİYOSEN	ÜST MİYOSEN	KUVATERNER	SİSTEM	
KRETASE							SERİ
ÜST KRETASE							KAT
SENOMANIYEN							KALINLIK
?		90 m	475 m	250 m	60 m		FORMASYON
TAŞEVI KIREÇTAŞI	HOYRAN OFİYOLİTİK KARMAŞIĞI	ÇAMLIK KUMTAŞI	ASAĞIKAŞIKARA	YUKARIKAŞIKARA			LİTOLOJİ
							AÇIKLAMALAR
							Alüvyon; gevşek tuffurulmuş kil kum çakıl depoları
							Açık gri beyaz-krem renkli bol Limnea sp ve Planorbis sp içerenli 1-10 metreküp katmanlarda ekzoantik limit ile açık koyu mavi yeşil kiltajı iyeli brakatmanlı.
							Orta-iri taneli sıkı karbonat çimentolu çakıllı molas ve yer yer kumtaşı araseviyeleri
							Açık yeşil renkli, genellikle ofiyollü tane destekli kumtaşı.
							Koyu yeşil renkli parlak kaygan yapıda serpantinli rhyolait çört gabro diyabaz ve kireçtaşı blokları içeren ofiyolitik melanj
							Açık-koyu gri renkli, genelde masif yer yer tabakalı yapıda bol çatlaklı kireçtaşı

ŞEKİL 2- Genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesiti (ölçeksiz)

(Hançer 1990'dan alınmıştır)

kırmızı renkli olup, oldukça dayanımlıdır.

Ofiyolitik Karmaşığın alt dokanağı Taşevi Kireçtaşı ile bindirmelidir. Üst dokanağı ise Çamlık Kumtaşı ile uyumsuzdur.

Allokton konumlu birimin ilksel yerleşim yaşı Üst Paleosen-Alt Eosen'dir.

Karmaşığın oluşum ortamı, çalışma alanının dışındadır. Bölgeye geliş yönü ise kuzeydoğudan güneybatıya doğrudur.

#### 2.4- Çamlık Kumtaşı

Birim adını güneybatıda inceleme alanının dışındaki Çamlık Deresinden almıştır. Çamlık Kumtaşı, Çamlık Deresi ile Şekerim yaylası civarında gözlenmektedir.

Birimin egemen kaya türünü kum taşları oluşturmaktadır. Bunun yanında ince kil ara seviyeleri de gösteren bir yapı sunmaktadır. Çoğunlukla Ofiyolitik Karmaşıktan aldığı kırıntılardan dolayı ofiyolitik tane desteklidir. Orta-sert özellikte olup, ince kesitlerde kuvarsça zengin litarenit içerdiği gözlenmiştir. Kumtaşları kahverengimsi olarak gözlenmekte ve yer yer silt malzemeleri içermektedir.

Çamlık Kumtaşı biriminin alt dokanağı Hoyran Ofiyolitik Karmaşığı ile uyumsuzdur. Üst dokanağı ise Aşağıkarsıkara Formasyonu ile uyumsuzdur. Birimin kalınlığı ise, yaklaşık 90 m civarında olduğu tahmin edilmektedir.



Birimin yaşı Üst Eosen olarak tesbit edilmiştir.

## 2.5- Aşağıkaşıkara Formasyonu

Birim adını en iyi gözleendiği yer olan inceleme alanının dışındaki, güneyde kalan Aşağıkaşıkara Köyünden almıştır.

Genelde inceleme alanının kuzey ve doğusunda Asar Tepe ve Hüseyinli Tepe civarı olmak üzere oldukça geniş bir alanda yüzeyleme vermektedir.

Aşağıkaşıkara Formasyonunun egemen kaya türünü çakıltaşları oluşturmaktadır. Bunun yanında ince kumtaşı seviyeleri de yer almaktadır. Çakıltaşları genelde koyu kırmızı, turuncu, kahverengimsi renkli, kötü boylanmalı, iri çakıllı, karbonat çimentolu olup, kalın katmanlı bir yapıya sahiptir. Tabaka kalınlıkları 1-20 m arasında değişmekte olup, bazı kesimlerde ise tabaklanmaya rastlanmıştır. Formasyon içerisinde ara seviyeler halinde gözlenen kumtaşları ise 10-30 cm arasında değişen kalınlıklarda olup, koyu yeşil ve kırmızımsı kahverenginde gözlenir. Kumtaşları kötü boylanmalı olup, kirçetaşı ve serpantin kırıntıları egemendir.

Formasyonun alt dokanağı Çamlık Kumtaşı ile uyumsuzdur. Üst dokanağı ise Yukarıkaşıkara Formasyonu ile uyumludur. Birimin görünüş kalınlığı ise yaklaşık 475 m olarak tespit edilmiştir. Aşağıkaşıkara Formasyonunun yaşı Orta Miyosen olarak belirlenmiştir.

## 2.5- Yukarıkaşıkara Formasyonu

Birim adını en iyi gözleendiği yer olan inceleme alanının hemen güneyindeki Yukarıkaşıkara Köyünden almıştır.

Başlıca yayılım alanı oldukça geniş olup, inceleme alanının jeolojisini oluşturmaktadır.

Formasyonun egemen kaya türünü, marnlar oluşturmaktadır. Kil ve linyit ise ara seviyeler halindedir. Birim ekonomik linyit yatakları içermesinden dolayı bölgesel önemi vardır.

Marnlar genelde beyaz-açık krem, açık sarı ve yer yer bej renklerde dir. Yüzeydeki görünüşü düzenli, tabakalı ve tabaka kalınlığı ise 5-15 cm arasında değişmektedir.

Yukarıkaşıkara Formasyonunda ekonomik linyit içermesinden dolayı birçok sondaj yapılmıştır. Şu anda kömür ocağında açık ocak işletmeciliği yapılmaktadır. Bu nedenle sondaj ve yarmalardan elde edilen bilgilere göre alt seviyelerde siyah-koyu mavi kil birimi bulunmaktadır. Bunun üzerine ise 8-11 m kalınlıklı kömür seviyesi yer alır, daha üstte ise 1,5-2 m kalınlıklı beyaz Marn bulunur. Bu Marn kömürün tavan kayasını teşkil etmesinden dolayı klavuz bir seviye halindedir. Daha üstte ise 1.5-6 m kalınlıklarda açık mavi-yeşil kil, onun üstünde ince bir kum çakıl seviyesi bulunmaktadır. Bunların üzerinde ise Marn, sarı kil, açık mavi-yeşil kil değişik kalınlıklarda ardalanmalı olarak devam etmektedir.

Yukarıkaşıkara Formasyonunu alt dokanağı Aşağıkaşıkara Formasyonu ile uyumludur. Üst dokanağı ise Kuvaterner yaşlı Alüvyon ile örtülüdür.

Birimin görünür kalınlığı yaklaşık 200-250 m arasında olduğu tahmin edilmektedir. Formasyon içerisinde - Limnea sp. - Planorbis sp. gibi tatlı su gastrapodları gözlenmiştir. Buna göre formasyon gölsel ortamda çökelmiş Miyosen-Pliyosen yaşlı oluşuklardır.

### 2.7- Alüvyon

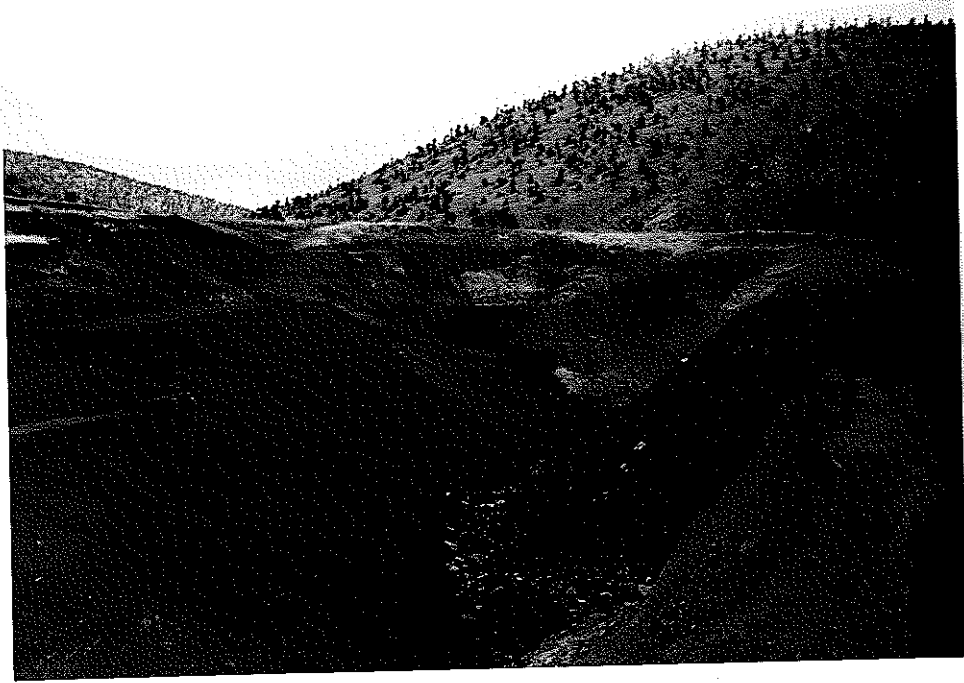
İnceleme alanında derelerde, ovalık kesimlerde ve dağ eteklerinde gevşek tutturulmuş kil, kum, çakıl depolarından oluşan Kuvaterner yaşlı, Alüvyon en genç birimi oluşturmaktadır.



Şekil 3- Yukarıkaşıkara Formasyonu



Şekil 4-a inceleme Alanındaki Kömür ve Kil Tabakasının Görünümü



Şekil 4-b inceleme Alanının Genel Görünümü

## BÖLÜM 3

### 3. YAPISAL JEOLOJİ

Güneybatı Türkiye'nin bir kesimini oluşturan, inceleme alanının tektonik konumu, yerli ve yabancı birçok bilim adamı tarafından incelenmiştir.

Bölgedeki kaya birimlerini oluşturan Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı formasyonlar Alpin dağ oluşumunun hareketlerinden etkilenmiştir.

KOÇYIĞIT (1983) inceleme alanındaki birimlerin Paleotektonik (eski tektonik) dönem, geçiş dönemi Neotektonik (yeni tektonik) dönemlerde meydana gelen yapısal olaylardan etkilendiği görüşünü savunmaktadır.

İnceleme alanını oluşturan Neojen Havzası ise bir gölsel havza olup, oluşumu Orta Miyosende gerçekleşen Afrika-Avrasya yakınlaşması ile başlar. Bu durumda kuzey-güney yönlü sıkışmaya karşılık, doğu-batı yönlü çekme tektoniği nedeniyle iki makaslama çatlakları oluşmuş, bu makaslama çatlakları ileri safhalarda normal fay olarak işlemeye başlamıştır, ve bir Groben Havzası oluşmuştur. Böylece günümüz Eğirdir-Hoyran Gölünün eski konumu inceleme alanına kadar uzanmıştır. Daha sonraki dönemlerde göl güneye çekilerek günümüzdeki konumunu kazanmıştır.

### 3.1- Kıvrımlar

Bölgedeki Taşevi Kireçtaşında ölçülen tabaka doğrultu eğimlerinin kontur diyagramlarında incelenmesi sonucu egemen konumlarının,  $K38^{\circ}B/36^{\circ}KD$  ve  $K48^{\circ}D/24^{\circ}GD$  olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre  $K70^{\circ}B$  gidişli,  $21^{\circ}GD$  dalımlı bir kıvrım eksenini tesbit edilmiştir. Böylece birim  $KD-GB$  yönlü bir sıkışmaya maruz kalmıştır.

Aşağıkaşıkara Formasyonunda ise bölgesel kıvrımlanmaya rastlanmamıştır. Ancak egemen tabaka konumları  $K65^{\circ}D/11^{\circ}GD$  olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıkaşıkara Formasyonunda da bölgesel kıvrımlanma olmayıp egemen tabaka konumları  $K56^{\circ}D/GD$ 'dir.

### 3.2- Faylar

İnceleme alanında birçok fay gözlenmektedir. Bunlar Bölgesel öneme sahip faylardır. Ancak burada, inceleme alanının yakınında bulunan Kaşıkara II Fayı ve Gökdere Fayından bahsedilecektir.

#### 3.2.1- Kaşıkara II Fayı (KIIF)

Bu fay Kaşıkara Neojen Havzasının oluşumunda etkili olan bölgesel bir faydır.

Genel gidişi yaklaşık kuzey-güney doğrultulu olup, çalışma alanının hemen doğusunda  $K15^{\circ}B$  doğrultusundadır.

### 3.1- Kıvrımlar

Bölgedeki Taşevi Kireçtaşında ölçülen tabaka doğrultu eğimlerinin kontur diyagramlarında incelenmesi sonucu egemen konumlarının,  $K38^{\circ}B/36^{\circ}KD$  ve  $K48^{\circ}D/24^{\circ}GD$  olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre  $K70^{\circ}B$  gidişli,  $21^{\circ}GD$  dalımlı bir kıvrım eksenini tesbit edilmiştir. Böylece birim  $KD-GB$  yönlü bir sıkışmaya maruz kalmıştır.

Aşağıkaşıkara Formasyonunda ise bölgesel kıvrımlanmaya rastlanmamıştır. Ancak egemen tabaka konumları  $K65^{\circ}D/11^{\circ}GD$  olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıkaşıkara Formasyonunda da bölgesel kıvrımlanma olmayıp egemen tabaka konumları  $K56^{\circ}D/GD$ 'dir.

### 3.2- Faylar

İnceleme alanında birçok fay gözlenmektedir. Bunlar Bölgesel öneme sahip faylardır. Ancak burada, inceleme alanının yakınında bulunan Kaşıkara II Fayı ve Gökdere Fayından bahsedilecektir.

#### 3.2.1- Kaşıkara II Fayı (KIIF)

Bu fay Kaşıkara Neojen Havzasının oluşumunda etkili olan bölgesel bir faydır.

Genel gidişi yaklaşık kuzey-güney doğrultulu olup, çalışma alanının hemen doğusunda  $K15^{\circ}B$  doğrultusundadır.

Fayın doğusunda kalan kısım Taşevi Kireçtaşı olup, taban bloğu temsil etmektedir. Batı kesimi ise, Yukarıkaşıkara Formasyonunu içermekte olup, tavan bloğu temsil etmektedir.

Fayın türü eğim atımlı normal faydır. Bu fay yer yer küçük birtakım faylar tarafından ötelenmiştir. Fay Yukarıkaşıkara Köyünün yaklaşık 500 m doğusundan geçer ve doğudaki Hüseyinli Tepenin güneybatı kesimini oluşturmaktadır.

### 3.2.2- Gökdere Fayı (GDF)

İnceleme alanının batısındaki Gökdere'ye paralel uzanan ve bu dereyi oluşturan bir fay olup, yaklaşık 1.5-2 km uzunluğundadır.  $K30^{\circ}B$  doğrultulu olarak gözlenen fayın doğu kesimi düşmüştür. Gökdere Fayın türü ise eğim atımlı normal faydır. (Ek 1.)

### 3.3- Çatlaklar

İnceleme alanında çatlakların en iyi geliştiği birim kireçtaşlarıdır. Diğer birimlerde gelişen çatlaklar iyi bir şekilde gözlenemez. Taşevi Kireçtaşlarından alınan çatlak, doğrultu eğimlerine göre, egemen çatlak sistemleri  $K26^{\circ}D/83^{\circ}GD$  ve  $K13^{\circ}B/85^{\circ}KD$  yönlüdür. Bunların bir makaslama çatlağı olabileceği tahmin edilmektedir. Sonuç olarak bu çatlaklar yaklaşık  $KD/GB$  doğrultulu bir sıkışma tektoniği sonucunda oluşmaktadır. (Hançer ,1990 )



## BÖLÜM 4

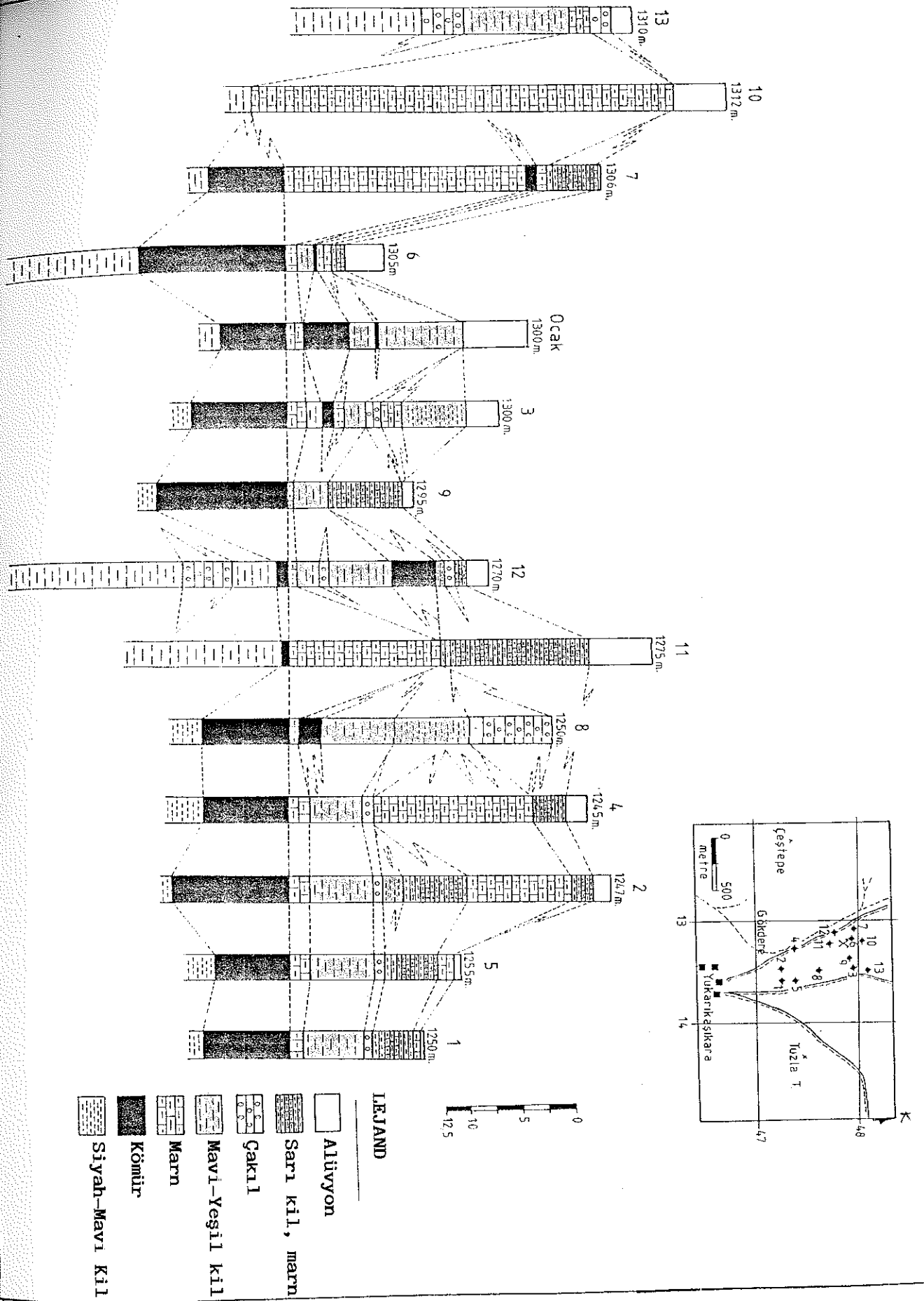
### 4. KILLERİN MINEROLOJİSİ VE KİMYASAL ANALİZLER

#### 4.1- Yukarıkaşıkara Havzasındaki Killerin Yayılımı

Inceleme alanında killer, doğuda Kaşıkara Fayı, batıda Gökdere Fayı ile sınırlanmış olan çökel havzanın kenar kesimlerine doğru (faylara yakın alanlarda) kalınlaşmaktadır. Havzanın kenar kesimlerinde kil tabaklarında kalınlaşma olurken, kömür oluşumlarında bir incelmeye görülmektedir. Havzanın batı kesiminde (Gökdere Fayına doğru) sürekli bir derinleşme ve bunun sonucunda, özellikle Gökdere Fayına doğru kil tabakalarında daha fazla bir kalınlaşma görülmektedir (Şekil 5). Daha önceki araştırmalarda Hançer (1990) Gökdere Fayının doğu bloğunun düştüğünü belirtmiştir. Bu görüş bizim görüşümüzü doğrulamaktadır.

#### 4.2- Minerolojik İnceleme Yöntemleri

Kil minerallerinin minerolojik bileşimini incelemek için X-ışınları difraksiyonu ve diferansiyel termik analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bu deneyler M.T.A Enstitüsünde ve Berlin Freie Üniversitesi laboratuvarlarında yapılmıştır.



ŞEKİL 5 - Yukarıkaşıkara dolayında yapılan sondajların korelasyonu (Hançer 1990'dan alınmıştır).

#### 4.2.1- X Işınları Difraksiyonu (XRD)

Kil minerallerinin minerolojik bileşimini incelemek için özellikle XRD yöntemi kullanılır. Burada incelenen kil minerallerinin normal boyutları mikron düzeyindedir. Onun için minerallerin bileşim ve tanımları ancak XRD ile mümkün olur.

##### Numunenin Hazırlanması:

XRD için, kil örneği etüvde kurutulduktan sonra agat havanında öğütülür. Öğütme işlemi sırasında bir iki damla aseton damlatılır. Kil numunesi 200 meş (74 mikron) elek altından geçecek biçimde öğütme işlemi tekrarlanır. Hazırlanan kil numunesi (toz örnek) cam, kapalı numuneliğe sıkıştırılarak yerleştirilir. Sıkıştırılan toz numune X-ışınları difraktometresinin kamerasına yerleştirilir ve difraktometre çalıştırılır. Farklı  $\theta$  kırınım açılarına göre alınan difraksiyonlar pikler halinde okuyucudan çıkar. Elde edilen X-ışınları pikleri (paterni)  $2d$  (düzlemler arası uzaklık) ve  $\theta$  kırınım açılarına göre; A.S.T.M. kartlarına bakarak değerlendirmeye tabi tutulur ve mineralin tanımı yapılır. Kil mineralleri  $2-20^\circ$  arasında  $4.47-4.48 \text{ \AA}$  da mono pik vermektedir.

##### X-Işınları Difraksiyonu ile Minerallerin Tanınması:

Bu analizlerde tüm kayaktan itibaren  $2-70^\circ$  arasında oniki örneğin difraktogramları çekilmiş ve minerolojik bileşimi yapılmıştır. Bu örneklere ait diyagramlar şekil (6-17) de verilmiştir. XRD yönteminde çalışılan deneysel koşullar aşağıda verilmiştir.

Tablo 1- Yuvarıktaşıkara Dolaylarındaki Killerin Mineralojik Bileşim ve % İçerikleri

Örnek No	Mineralojik Bileşim						Minerallerin (%) İçerikleri
NB1	Kuvars	Muskovit	Klorit	Jibs	Montmorillonit	Plajiyoklas	Ku (8.48) ;Kl (41.75) ;Mu (47.45) ;Plj (2.30)
NB2	Kuvars	Muskovit	Kaolinit	Plajiyoklas			Ku (7.08) ;Kl (58.84) ;Mu (31.41) ;Plj (2.67)
NB3	Kuvars	Muskovit	Kaolinit	Plajiyoklas	Jibs		Ku (7.51) ;Kl (41.27) ;Mu (48.17) ;Plj (3.04)
NB4	Kuvars	Muskovit	Klorit	Plajiyoklas			Ku (7.82) ;Kl (30.20) ;Mu (59.51) ;Plj (2.46)
NB5	Kuvars	Klorit	Muskovit	Plajiyoklas	Jibs		Ku (8.30) ;Kl (40.04) ;Mu (48.85) ;Plj (2.79)
NB6	Kuvars	Montmorillonit	Klorit				Ku (3.77) ;Kl (94.67) ; — ;Plj (1.55)
NB7	Kuvars	Montmorillonit	Klorit	Kalsit			Ku (6.25) ;Kl (91.52) ;Kal (2.20) ; —
NB8	Kuvars	Montmorillonit	Kaolen	Kalsit			Ku (6.73) ;Kl (86.22) ;Kal (7.06) ; —
NB9	Kuvars	Montmorillonit	Klorit	Kaolen	Kalsit		Ku (4.78) ;Kl (94.75) ;Kal (0.47) ; —
NB10	Kuvars	Montmorillonit	Muskovit	Klorit	Kaolinit	Plajiyoklas	Ku (4.30) ;Kl (77.32) ;Mu (15.84) ;Plj (2.54)
NB11	Kuvars	Muskovit	Klorit	Kaolinit	Plajiyoklas	± kalsit	Ku (4.74) ;Kl (24.45) ;Mu (68.10) ;Plj (2.70)
NB12	Kalsit	Muskovit	Kuvars	Kaolinit			Kal (20.12) ;Kl (51.26) ;Mu (21.80) ;Ku (6.79)

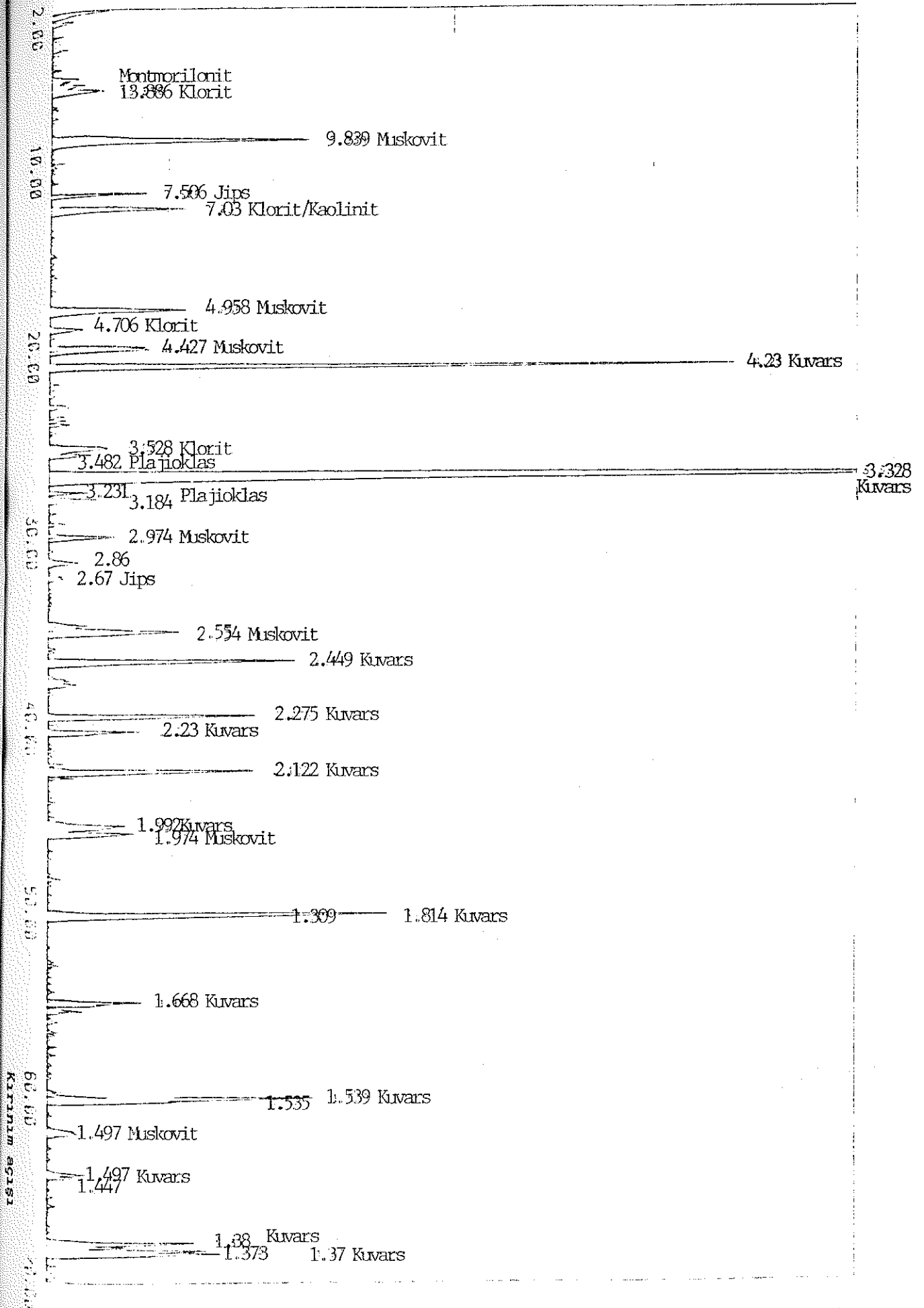
Ku: Kuvars Kl: Kil Minerali Mu: Muskovit Kal: Kalsit Plj: Plajiyoklas

Aletin Adı :	Japon Malı, RIGAKU
Anod :	Cu (Cu K $\alpha$ :1.5418)
Gerilim :	40 kV
Akım :	30 mA
Tarama Hızı:	5°/dakika
Yarık :	DS/RS.15 SS 1
Adım/Örnek :	2°
Genişlik :	8°

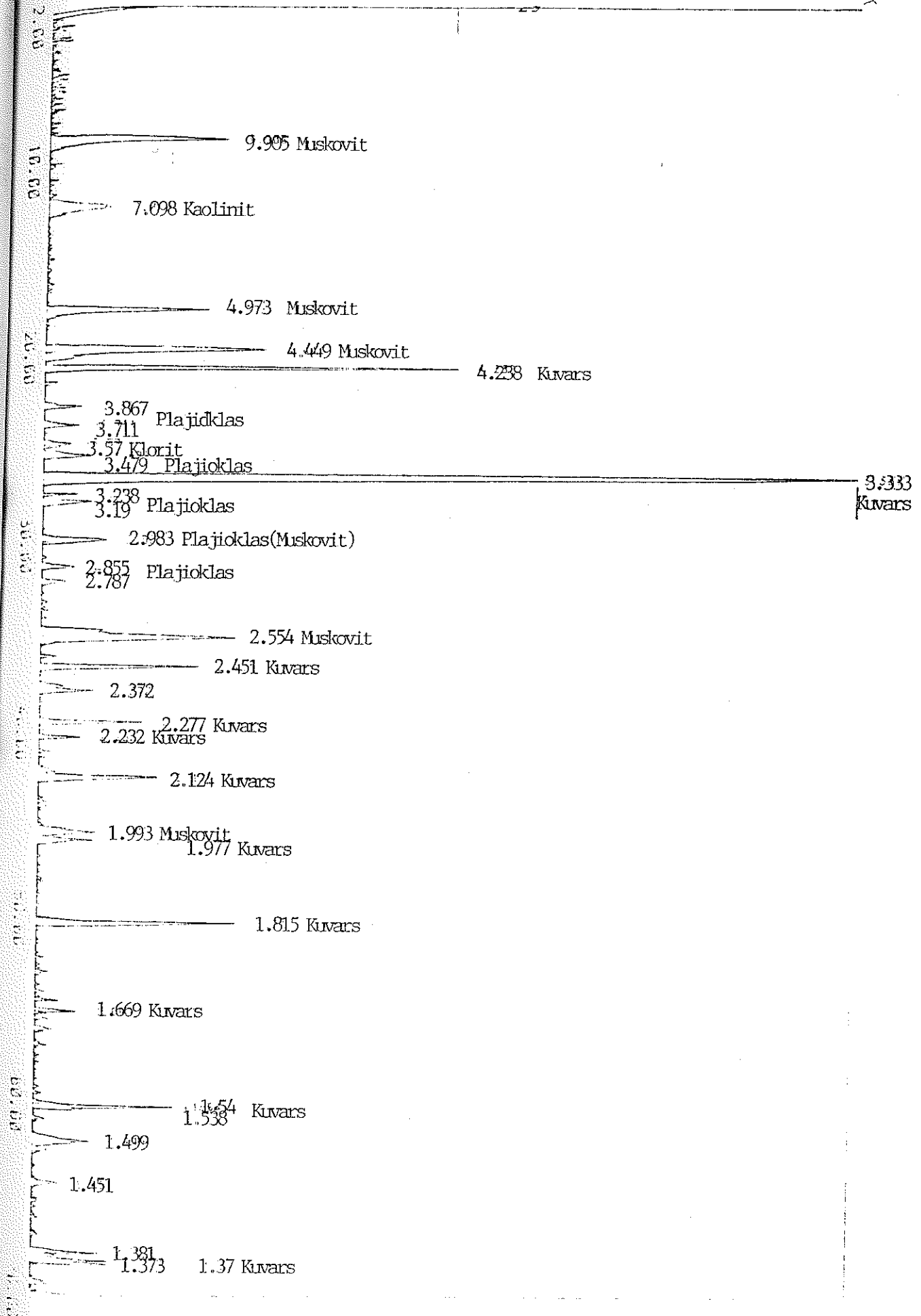
Demirce zengin kloritlerin kaolinitten ayrılması güçtür (Şekil 9-10-14). Bunun için NB4, NB5, NB9 nolu örneklerin minerolojik bileşimlerinin yorumlanmasında klorit ile kaolinit tereddütte kalındığı için, bu örneklerin tekrar dimetil sulfoksit ile muamele edilerek XRD'nu çekildi ve tanımlandığında bu örneklerde kaolinit olmadığı sonucuna varıldı. Ayrıca bu sonuçların klorit'e ait olduğu; NB4 nolu örnekte 14.019'A°, 7.064 A°, 3.487 A° NB5 nolu örnekte 14.018'A°, 7.064 A°, 3.538 A° NB9 nolu örnekte 14.524'A°, 7.086 A°, 3.525 A° Piklerine göre tanımlanmıştır (Şekil 9-10-14). Ayrıca Klorit ve kaolinit varlığı 3.52-3.50 A° daki piklerle kontrol edilmiştir.

NB12 nolu örneğin dışındaki tüm numunelerde kuvars minerolojik topluluğun ana mineralini oluşturmaktadır (Tablo 1). NB12 nolu örnekte ise kalsit diğer minerallere oranla daha fazla miktarda gözlenmektedir. Bu örneklerde muskovit, smektit (montmorillonit) bazen ikinci, bazen de üçüncü bolluktaki bileşen durumundadır (Tablo 1).

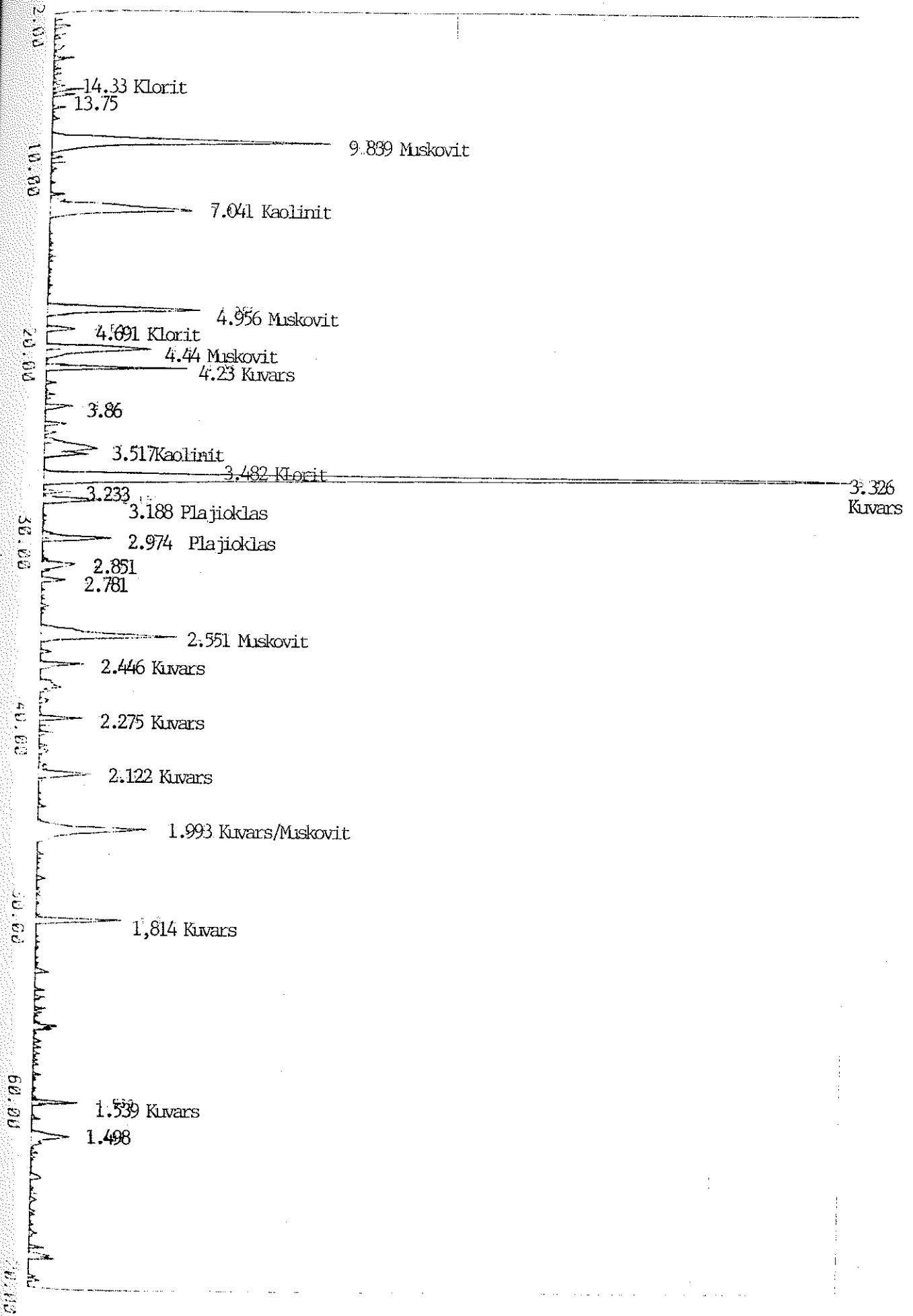
NB1, NB3 ve NB4 nolu örneklerde az miktarda gipsit gözlenmiştir (Şekil 5-7-8 ve Tablo 1).



Şekil 6- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB1)



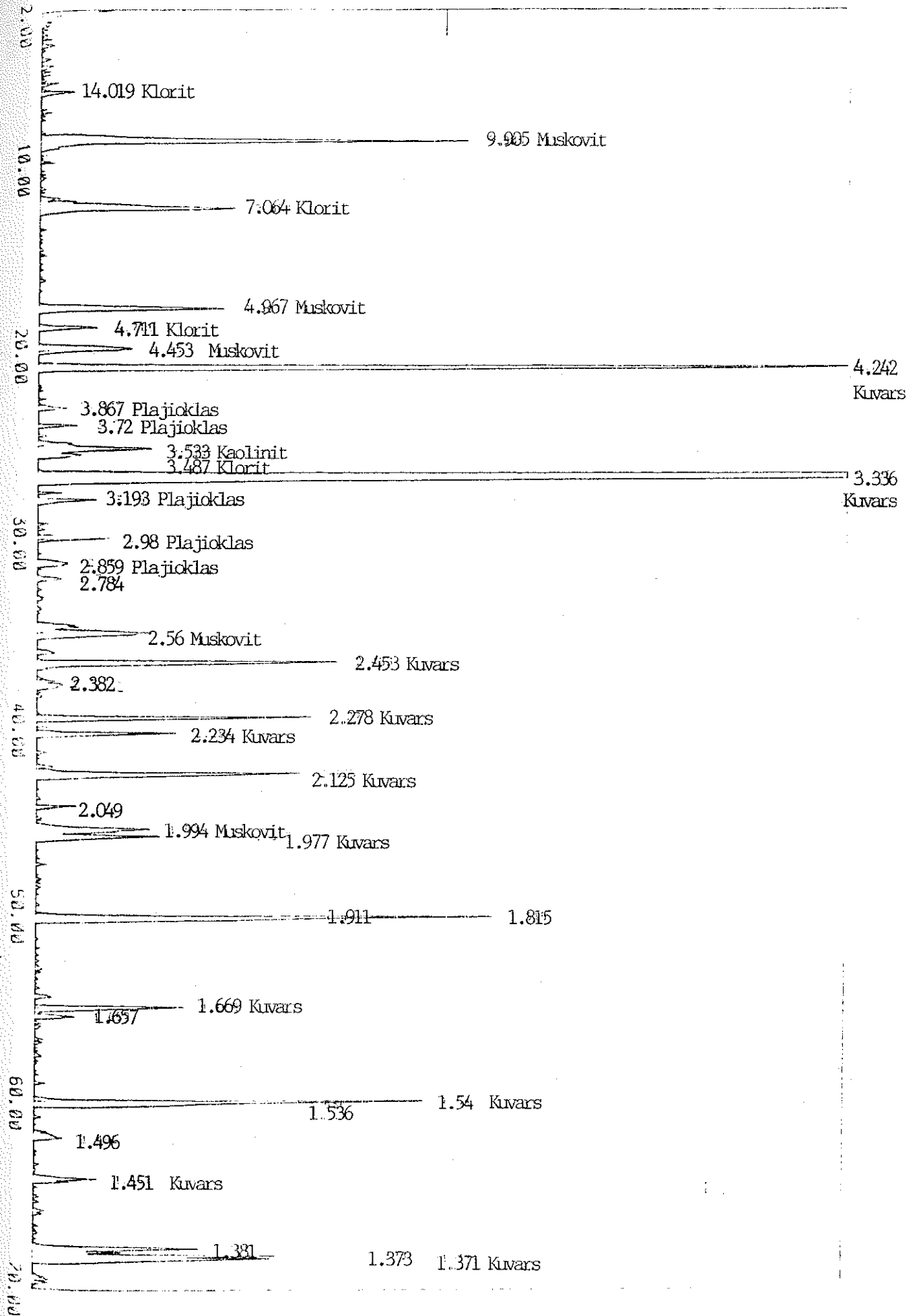
Şekil 7- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB2)



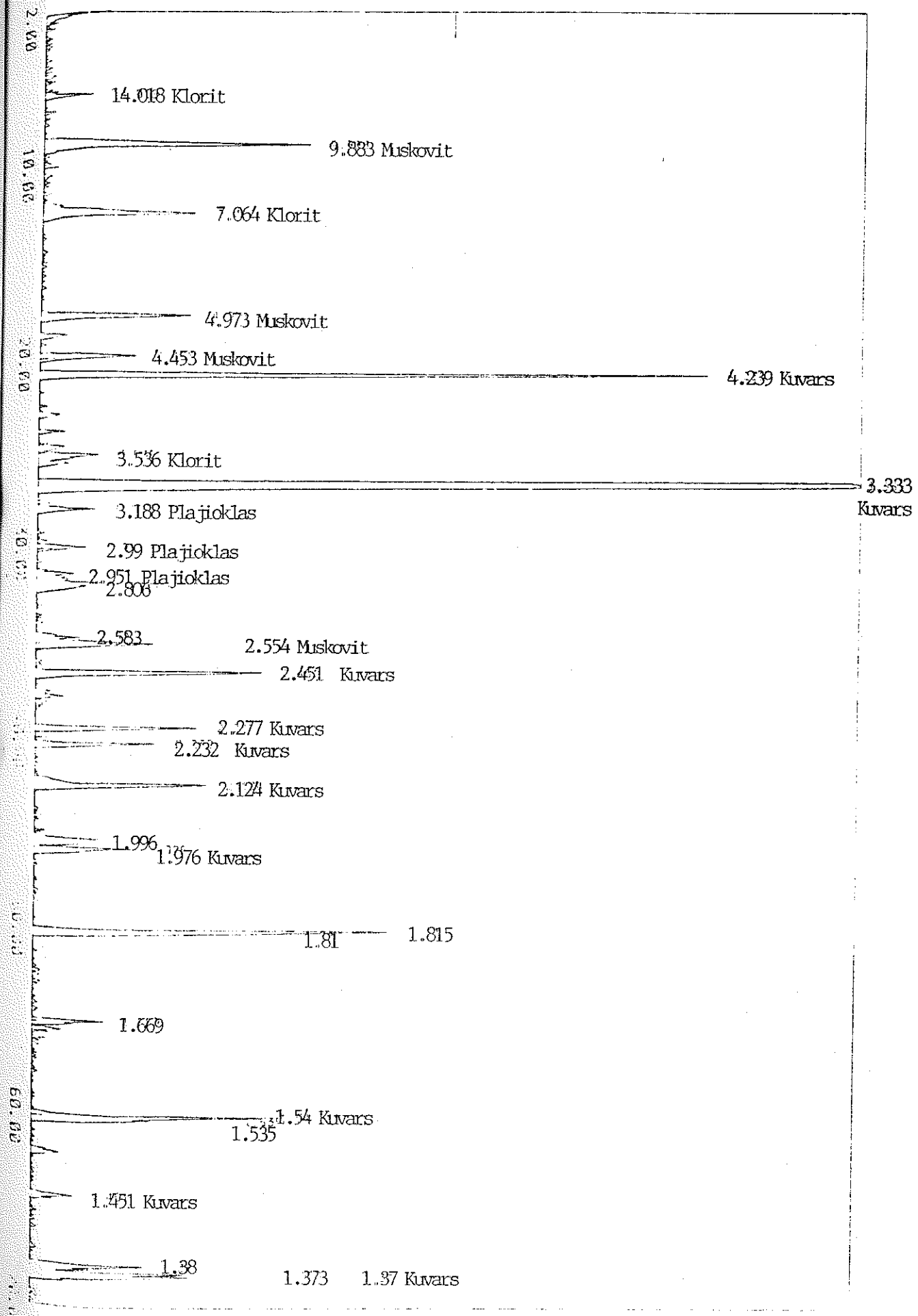
Şekil 8- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB3)

ALPANTZ ÜNİVERSİTESİ İNCELEME VE DENEYLER LABORATUVARI



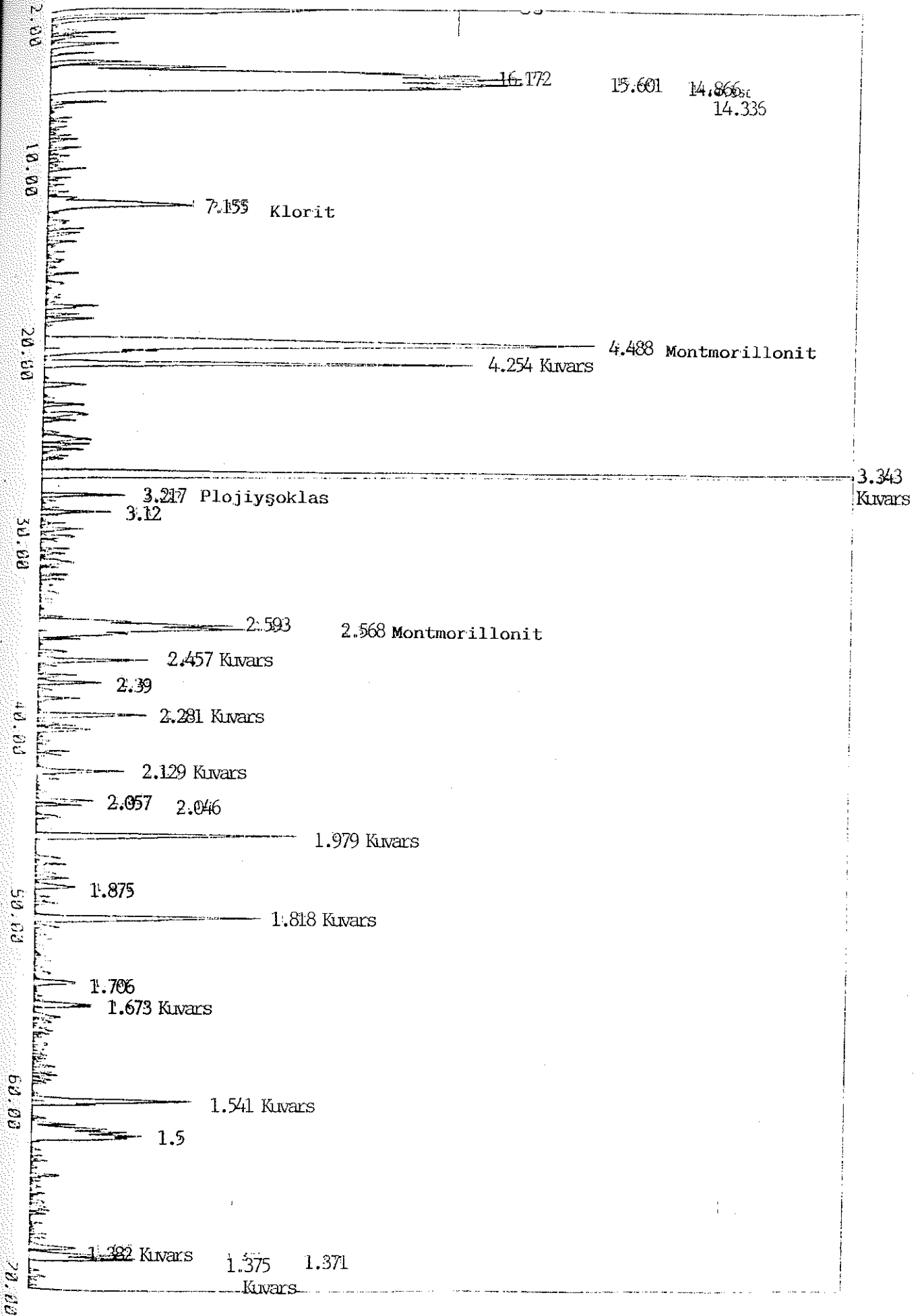


Şekil 9- Yukarıkaşıkara Kil Örneğinin XRD Diyagramı (NB4)

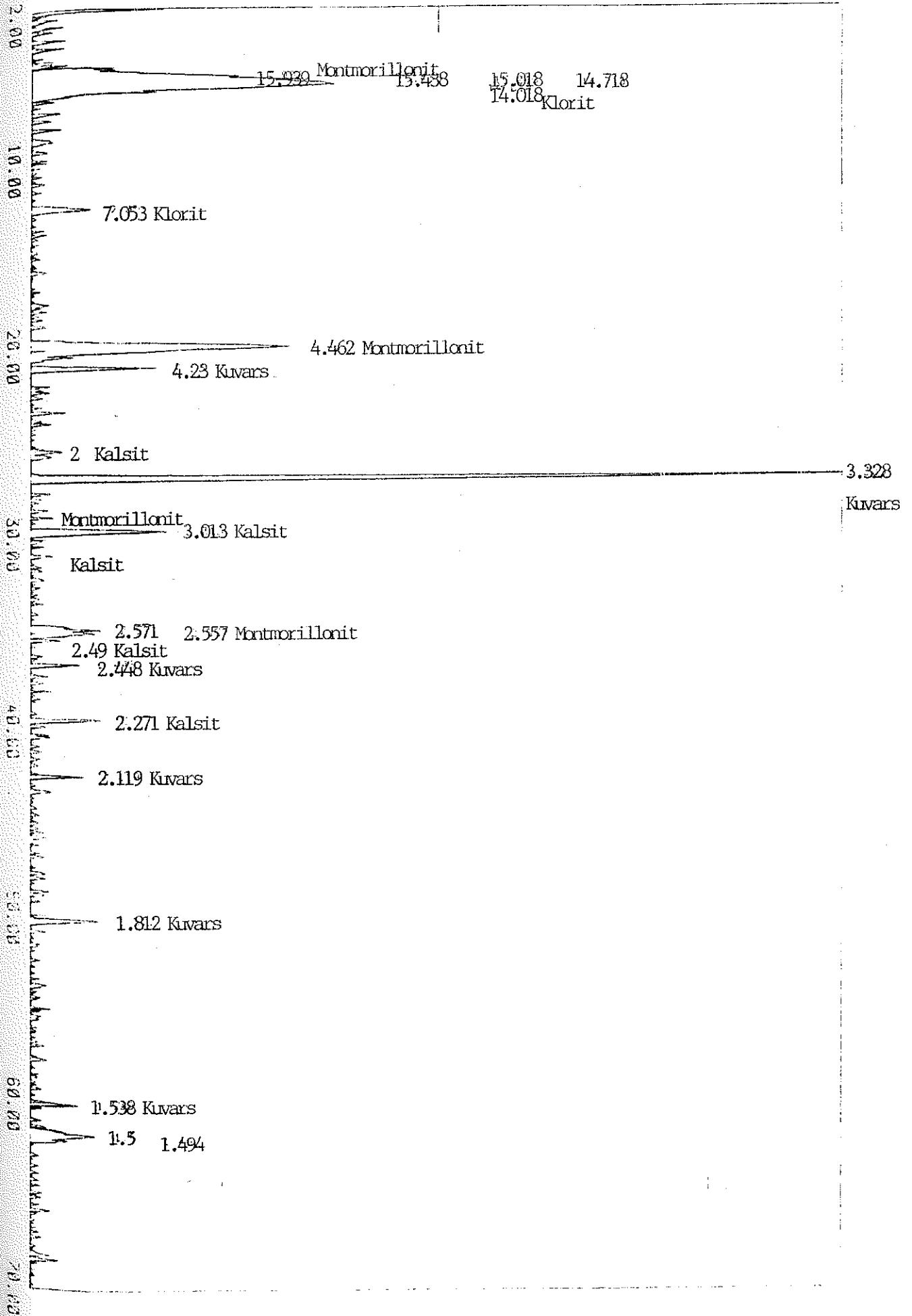


Şekil 10- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB5)

ANKARA ÜNİVERSİTESİ İNÖNÜ ENJİNERLİK FAKÜLTESİ



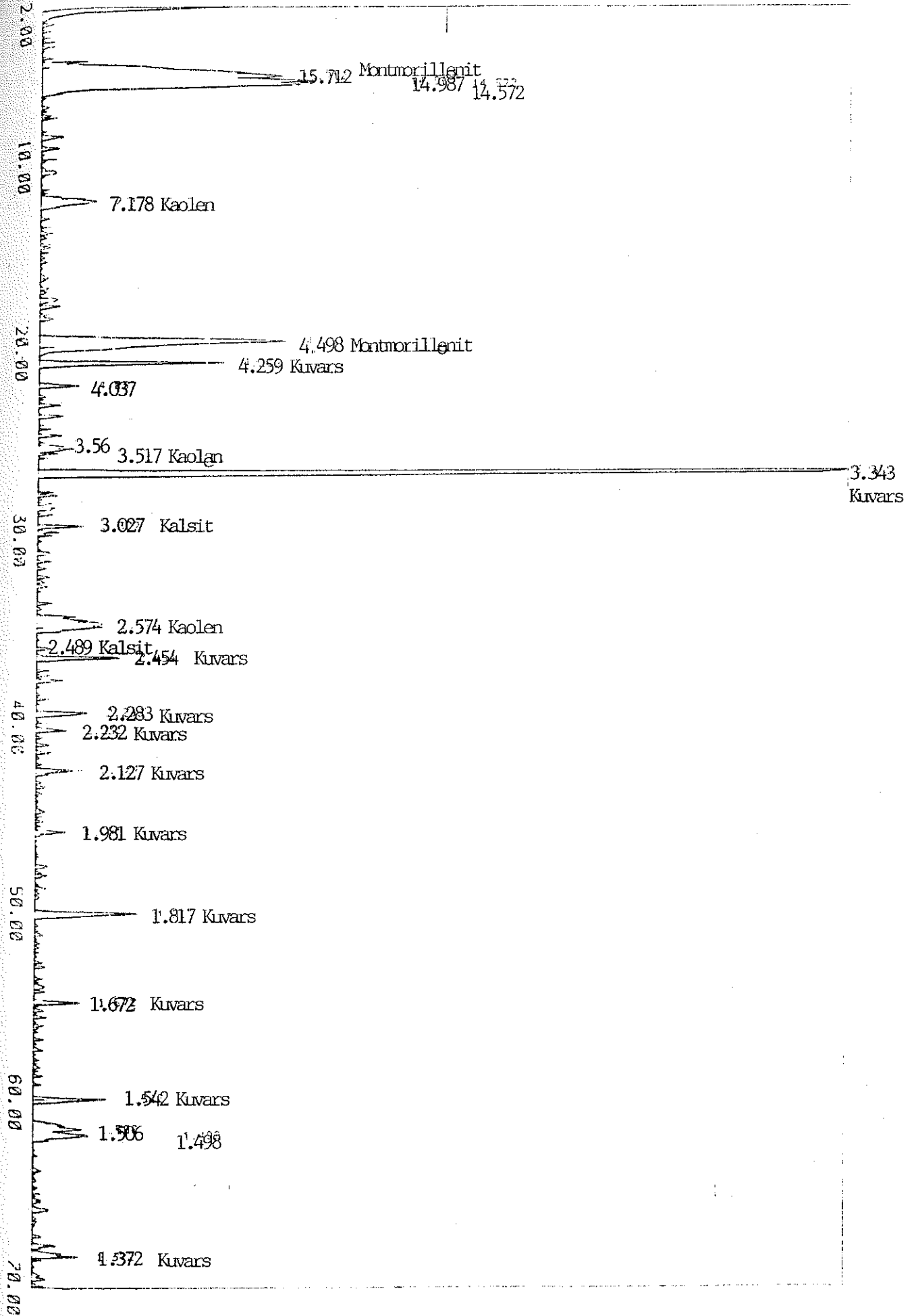
Şekil 11- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB6)



Şekil 12- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB7)

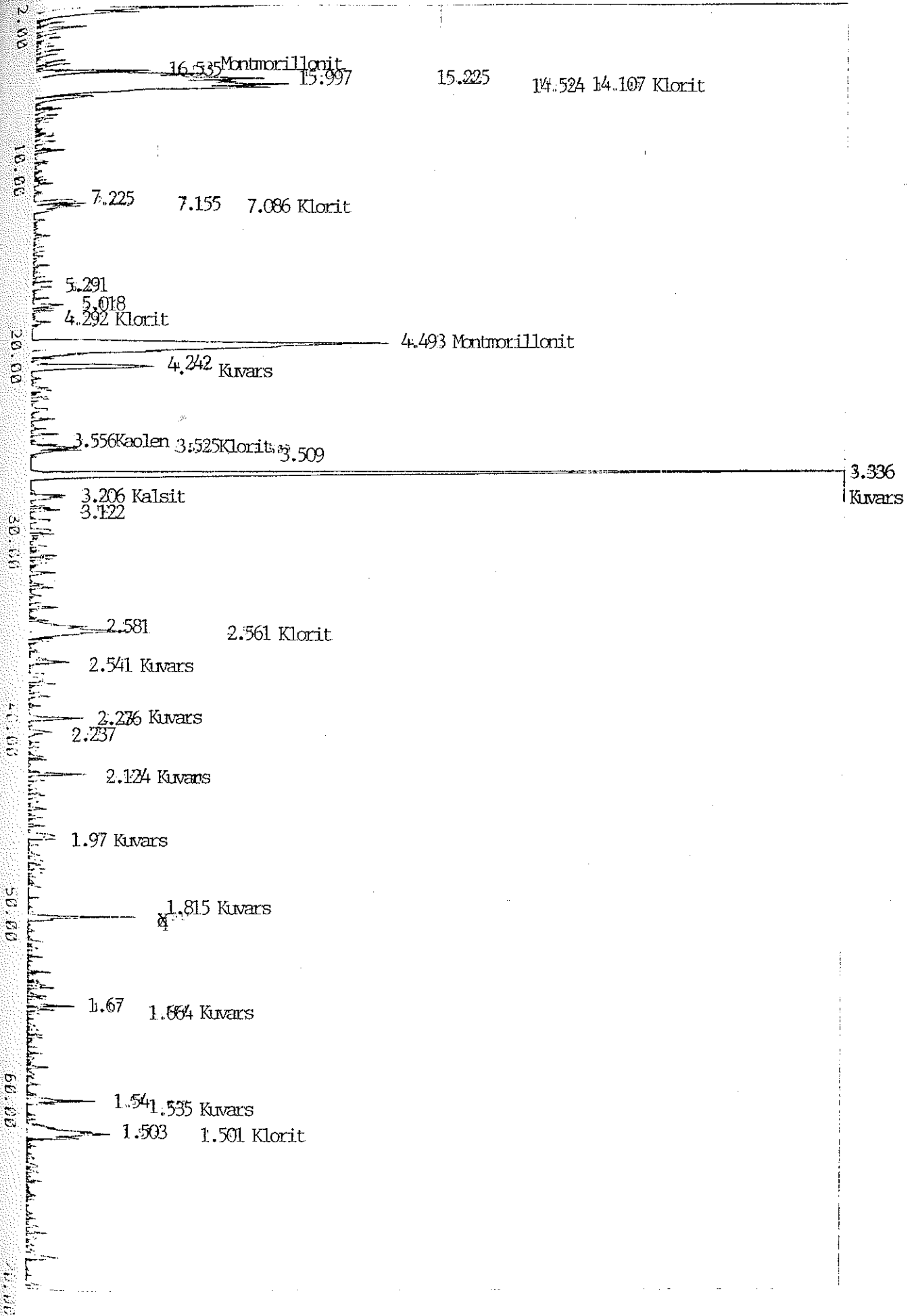
070 F114821

ARABZ UNIVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

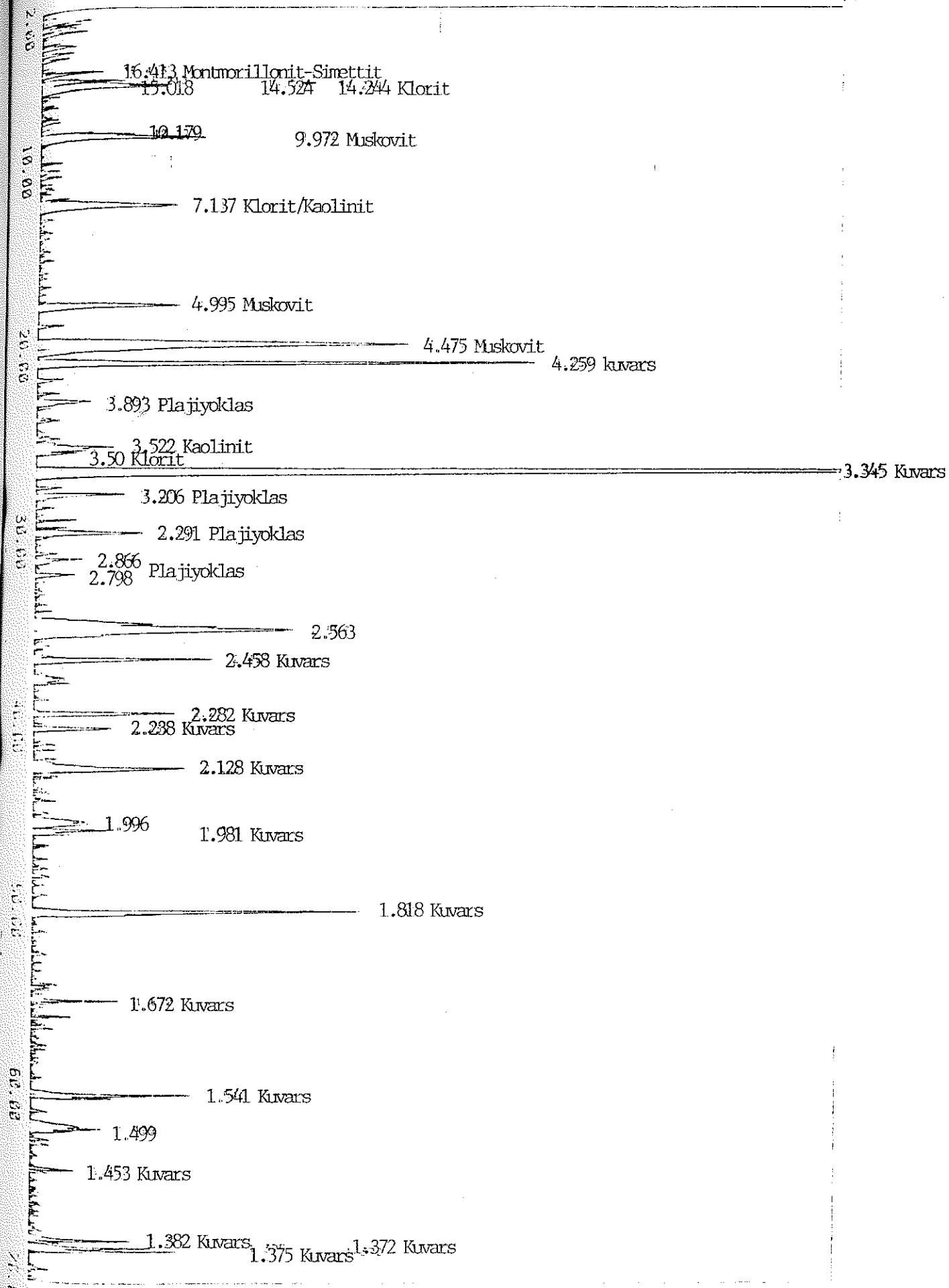


Şekil 13- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB8)

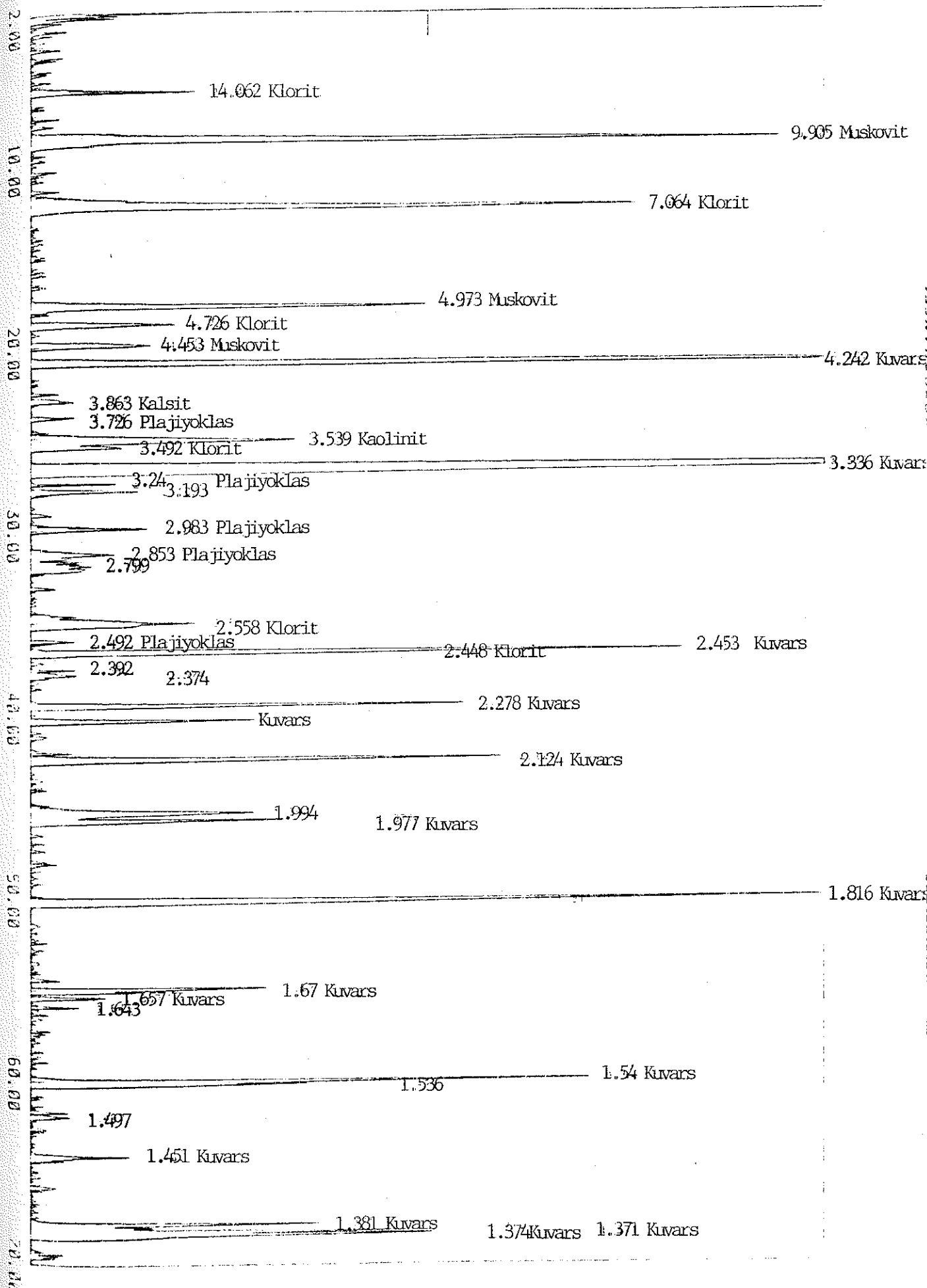
KIRSEHIR ÜNİVERSİTESİ İZMİR İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ İZMİR İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Şekil 14- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB9)

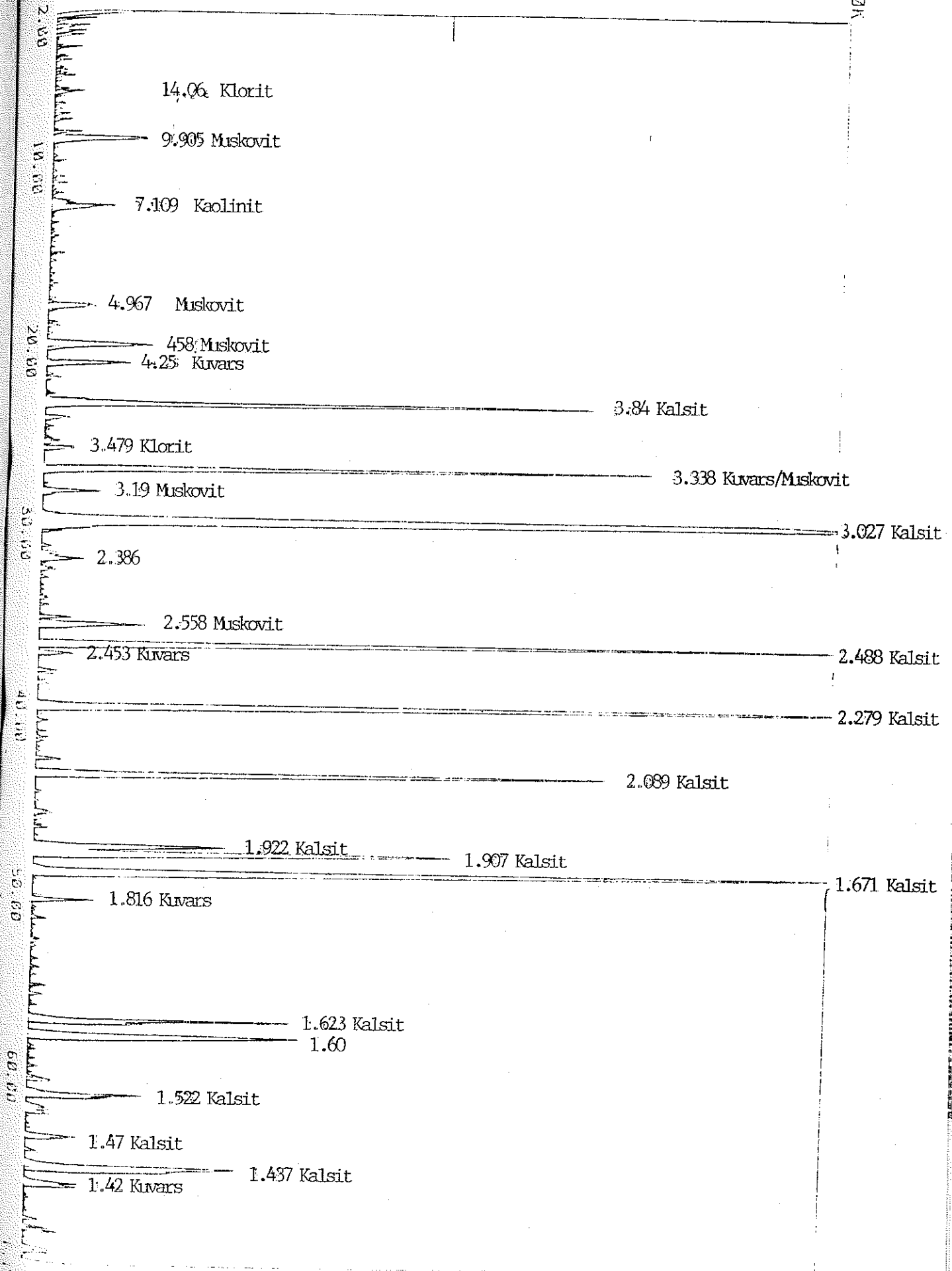


Sekil 15- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB10)



Şekil 16- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB11)





Şekil 17- Yukarıkaşıkara Kil örneğinin XRD Diyagramı (NB12)

NB6, NB7, NB8 ve NB9 nolu örneklerde ise fazla miktarda smektit ve ikincil olarak klorit gözlenmiştir (Tablo 1). Bu minerallerin içeriğinin fazla olması kimyasal analiz sonuçlarına yansımış ve sonuçları etkilemiştir. NB6, NB7, NB8, NB9 nolu örneklerde  $Fe_2O_3$  miktarı ve buna paralel olarak MgO miktarında artış görülmektedir (Tablo 2a-).

Difraktogramlarda mineral bollukları pik şiddetleri göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Fakat bilindiği gibi (001) düzlemine paralel tabakalar halinde oluşan, kil mineralleri, diğer silikat mineralleri ile birlikte bulduklarında; kil minerallerinin yönlenmesinden ve de soğurma katsayılarının yüksek olmasından dolayı, difraktogramlarda bazen mineral içeriğinde bulunandan fazla bazen de az olarak gözlenmektedir.

Sonuçta kil minerallerinin yönlenmesi ve soğurma katsayılarının yüksekliği pik şiddetlerini etkilemekte ve pik şiddetinin mineral içeriği ile doğru orantılı olduğu görüşü, özellikle parajenezde kil mineralinin bulunması durumunda hatalı yorumlamalara neden olmaktadır. Bu tür yorumlar yapılırken, kimyasal analizlerin de dikkate alınması ve parajenezdeki diğer minerallerin soğurma durumları da göz önünde bulundurulmalıdır (Çelik 1993).

Mineral analizlerinden itibaren X-ışınları difraktogramlarından mineral yüzde bileşimleri hesaplanmış ve tablo 1'de verilmiştir. Hesaplamalar sırasında parajenezde bulunan minerallerin en şiddetli yansımalarının yüksekliği ölçülmüş ve Gündoğdu (1982)'de verilen yanıt oranları kullanılmıştır. Bir mineralin yüzde içeriği aşı-

Örneklerdeki formüle göre hesaplanmıştır.

$$W_i = \frac{K_i \cdot I_i}{\sum_{i=1}^{i=n} K_i \cdot I_i} * 100$$

Formülde;  $K_i$ = pik şiddeti  $I_i$ = yanıt oranı  $W_i$ = mineralin yüzde bileşimini göstermektedir.

Oniki örneğe ait XRD sonuçları ve minerallerin yüzde bileşimleri Tablo 1'de verilmiştir.

#### 4.2.2- Diferansiyel Termik Analiz (D.T.A)

Kil minerallerinin bileşimini belirlemek için kullanılan diğer bir yöntem diferansiyel termik analiz yöntemidir.

D.T.A diyagramları numunenin kristal yapısındaki ve kimyasal bileşimindeki enerji değişimlerinin bir fonksiyonudur. Numunenin düzenli bir şekilde ısıtılması sırasında, fiziksel ve kimyasal yapı değişikliği olur. Bu sıradaki sıcaklık farkları ölçülür. Bu ısı farklarına göre reaksiyon endotermik ve ekzotermik olarak belirlenir. Isı alan reaksiyonlara endotermik, ısı veren reaksiyonlara ekzotermik reaksiyon denir. Endotermik reaksiyonlar sırasında ısı alındığı için sistemin enerjisi artar. Ekzotermik reaksiyonlarda ise sistemin enerjisi, ısı verdiği için azalır.

Genelde endotermik reaksiyonlarda su (tabaklar arası ve yapı sularının) kaybı kristal yapısının bozunması,

karbondioksit veya sülfürdioksit kayıpları sonucu ortaya çıkar.

#### Deneyin Yapılışı:

Daha önceden hazırlanan kil numunesinden alınır ve 0.09 mm'lik elekten geçirilir. Elek altına geçen numune 60°C'de etüvde kurutulur. Kurutulan numune nem kapmaması için desikatörde soğuyuncaya kadar bekletilir. D.T.A çekimine hazırlanan numune platin yuvalı iki kaptan birine yerleştirilir. Diğer platin yuvada inert madde bulunur. Bunlar hazırlandıktan sonra platin yuvalar fırına dikey olarak yerleştirilir ve okuyucudan D.T.A diyagramları alınır. Diferansiyel termik analiz "Rigaku Thermal Analyzer Ver 2.22E1" ile M.T.A Enstitüsünde yapılmıştır. Deney koşulları aşağıda verildiği gibidir.

Model	: TG-D.T.A	Hızı	: 10°C/dakika
Örnek Kabı:	Platin	Örnekleme:	0.5 saniye
Atmosfer	: Hava	Standart	: Alüminyum

#### D.T.A Analizlerinin Değerlendirme ve Yorumlanması:

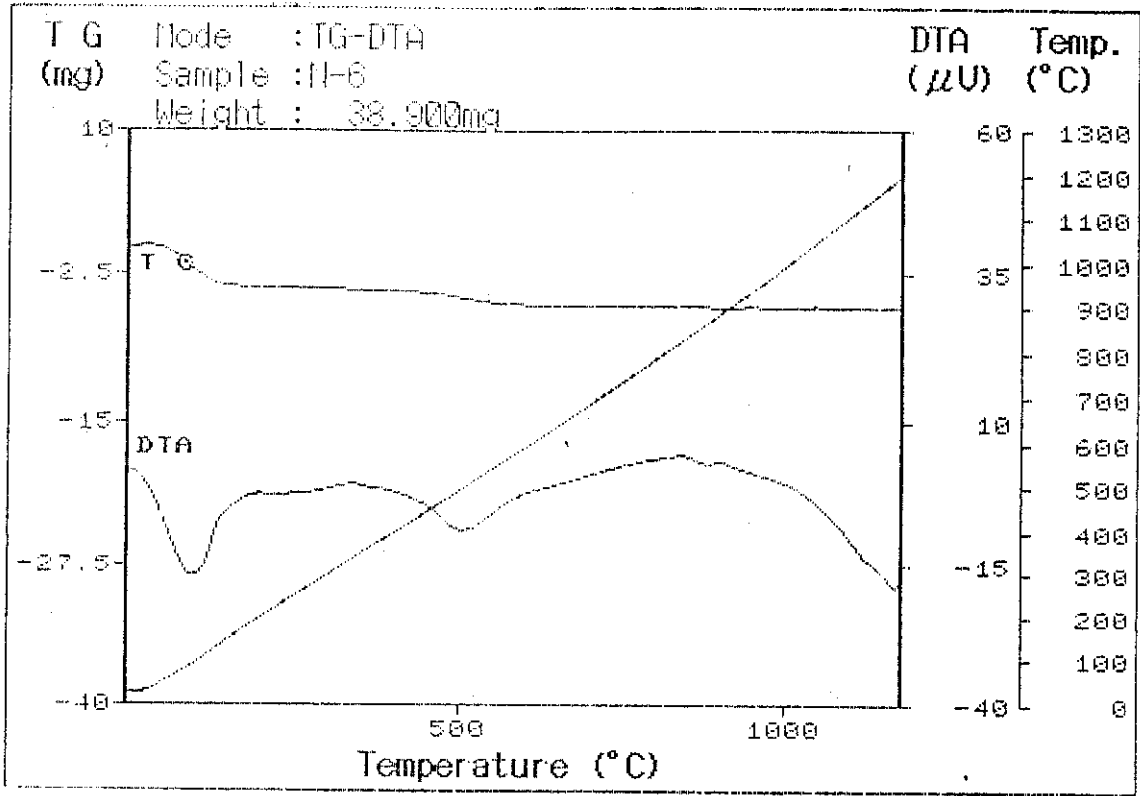
Oniki numuneden sadece NB6 ve NB9 nolu örneklerin D.T.A'sı çekildi. Analiz edilen örnekler kil minerallerinin yanında diğer silikat minerallerinden bir veya birkaçını içerdiğinden diferansiyel termik analizleri güvenilir sonuçlar vermemiştir. NB6 ve NB9 diyagramları şekil (18-19)'da verilmiştir.

NB6 ve NB9 nolu her iki örneğe ait D.T.A grafiklerinde ilk endotermik pik 150°C civarında görülüyor (Şekil

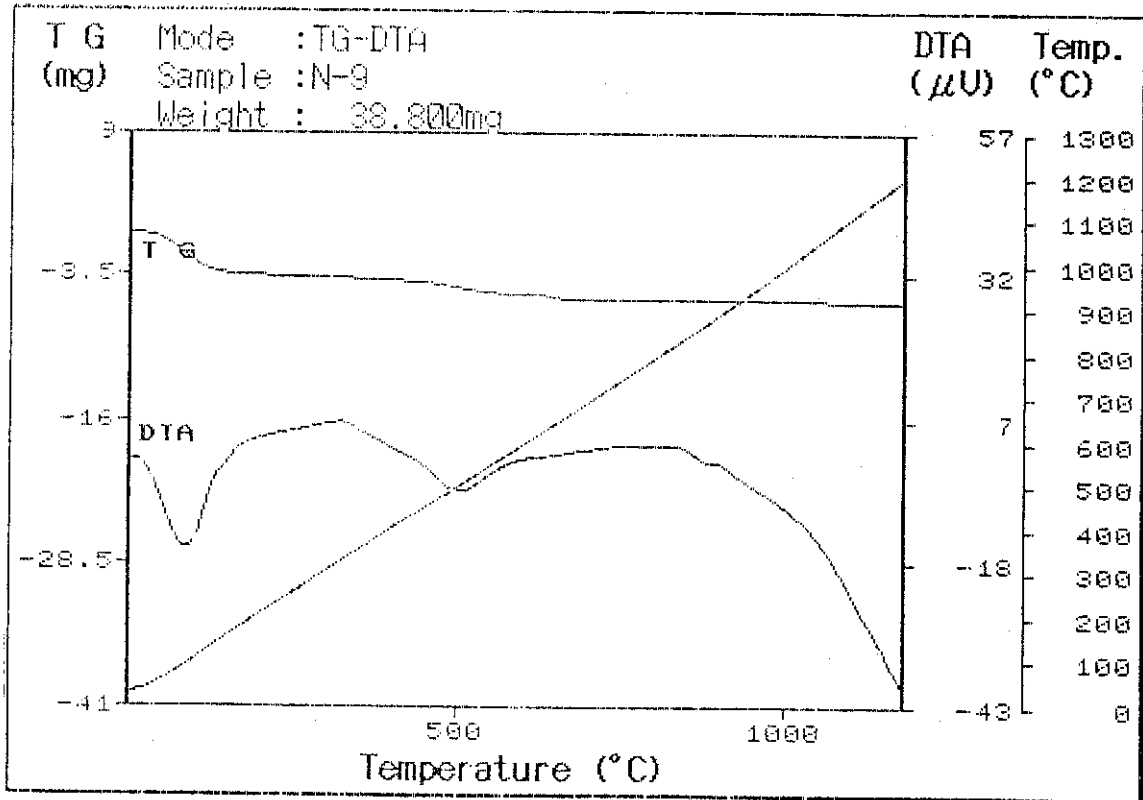
18-19). Genel olarak kil minerallerinde 100-250 °C arasında görülen endotermik pik tabakalar arası suyu temsil etmektedir. İkinci endotermik pik ise, 500°C civarında görülmektedir. Bu pikte yapı (kristal) suyunu temsil eder (Şekil 18-19).

Genel olarak Smektitlerin (montmorillonit) ikinci pikleri 620-680°C arasında görülür. Ancak bazı özel oluşumlu montmorillonitler 500°C civarında yapısal bozuşmaya uğramakta ve kristal suyunun pikini 500°C civarında verebilmektedir. İncelediğimiz bu iki örneğe (NB6 ve NB9) ait ikinci endotermik pik 500°C civarında görülmüştür (Şekil 18-19).

D.T.A sonuçlarına göre, NB6 ve NB9 nolu örneklerde başlıca kil mineralinin smektit ( montmorillonit) olduğu sonucuna gidilmiştir.



ŞEKİL 18-Yukarıkaşıkara kil örneğinin D.T.A diyagramı (NB 6)



ŞEKİL 19-Yukarıkaşıkara kil örneğinin D.T.A diyagramı (NB 9)

#### 4.3- Kimyasal Analizler

Kil minerallerinin bileşimlerini belirlemek ve kökenlerine kaylaşımlarının sağlamak için bu örneklerin kimyasal analizleri yapılmıştır. Kimyasal analizler, X - ışınları flöresans (XRF) spektrometresi ile Berlin Freie Üniversitesinde yaptırılmış ana-iz elementler belirlenmiştir. Kimyasal analiz sonuçları Tablo 2a-b'de sunulmuştur.

##### 4.3.1- X-Işınları Flöresans Yöntemi (XRF):

XRF aleti Jeol marka olup, bilinen standartlar ölçü olarak kullanılmaktadır. 250 mg numune alınır, elvasitle karıştırılır ve standart tablet haline getirilip, kimyasal bileşimi bilinen standartlarla karşılaştırılarak analize tabi tutulur.

XRF yönteminin temeli, kısa dalga boylu X-ışınları etkisi altına bırakılan örneklerin bu ışınları absorbe ederek, ikincil yeni bir radyasyon yaymalarına dayanmaktadır. İşte bu radyasyona X-ışınları flöresans adı verilir. Bu durumda analize tabi tutulan maddenin yaymış olduğu flöresans, X-ışınlarının içinde mevcut olan farklı dalga boyları ayırt edilerek bunlara karşı gelen çizgilerin şiddetleri ölçülerek, kantitatif analiz yapılmış olur.

##### 4.3.2- Kimyasal Analizlerin Değerlendirme ve Yorumlanması:

Analizi yapılan örneklerde  $SiO_2$  içeriği %54-%72

arasında değişmektedir. Genelde örneklerin  $\text{SiO}_2$  içeriği %60 civarındadır. Silisyumdioksit yüzedisinin yüksek olması kuvars, feldispat (plajiyoklas) ve mikanın varlığından ileri gelmektedir (Tablo 1). Sadece NB12 nolu örnek bir istisna oluşturmakta ve Silisyumdioksit içeriği %24.52'dir. Fakat bu örnekte  $\text{CaO}$  içeriği diğerlerine oranla çok yüksek olup %40.58'dir (Tablo 2a). Bunun nedeni de NB12 nolu örnekte fazla miktarda kalsit bulunmasından kaynaklanmaktadır, XRD sonuçları da bunu doğrulamaktadır (Tablo 1).

Örneklerin  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içerikleri ise, %13-%31 arasında değişmekte olup genellikle %14-%16 arasındadır. Üç örnekte (NB2, NB3, NB10)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriği normal değerlerin çok üstünde bulunmuştur. NB2, NB3 ve NB10 nolu örneklerde kaolinitin varlığı XRD analizleri ile tespit edilmiştir (Tablo 1-2a). Bu örneklerde  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriğinin fazla olmasının nedeni kaolinitin varlığından ileri gelmektedir.

$\text{MgO}$  içeriği ise, %1-%5 arasında değişmektedir.  $\text{MgO}$  içeriğinin %4.90-%5.02 arasında olduğu örneklerde (NB6, NB7, NB8, NB9),  $\text{MgO}$ 'e paralel olarak  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  içeriğide diğer örneklere oranla oldukça yüksektir (%11.65-%12.50). Diğer örneklerin  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  içerikleri %2 ile %5 arasındadır (Tablo 2a). NB6, NB7, NB8, NB9 nolu örneklerde  $\text{MgO}$  ve  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  içeriklerinin yüksek ve birbirleriyle olan paralellığı, montmorillonitin varlığı ile açıklanabilir (Tablo 1). Bu örneklerde (NB6, NB7, NB8, NB9)  $\text{K}_2\text{O}$  ve  $\text{Na}_2\text{O}$  içerikleri diğer örneklere oranla daha düşüktür (Tablo 2a).

Ana element ile iz elementin davranışları karşılaştırıldığında  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ve  $\text{MgO}$  içeriğinin artışına paralel



Tablo 2a- Yukarıkaşıkara Killерinin Tüm Örnek Kimyasal Analizleri (Ana Elementler 3)

Örnek No	NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	NB6	NB7	NB8	NB9	NB10	NB11	NB12
SiO <sub>2</sub>	72.42	59.95	54.50	70.30	62.12	60.18	60.70	60.03	62.52	60.67	72.55	24.5
TiO <sub>2</sub>	0.945	1.387	1.20	1.016	0.902	0.902	0.917	0.851	0.942	1.085	0.929	0.513
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.10	26.11	31.31	16.75	15.61	15.36	15.95	14.36	16.38	24.94	16.32	13.44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.37	2.74	4.25	3.57	14.82	11.65	12.22	12.28	12.50	5.96	4.81	2.10
MnO	0.023	0.010	0.012	0.014	0.32	0.073	0.067	0.066	0.046	0.017	0.033	0.059
MgO	1.45	1.10	1.67	1.19	1.70	5.02	4.79	4.95	4.92	2.34	1.24	1.42
CaO	0.26	0.29	0.65	0.16	1.85	1.28	3.25	2.01	1.49	0.70	0.30	44.58
Na <sub>2</sub> O	0.38	0.42	0.62	0.32	0.29	0.05	-	0.19	0.02	0.52	0.33	0.23
K <sub>2</sub> O	2.97	4.22	4.66	3.01	2.67	1.49	1.39	1.37	1.47	3.57	2.82	2.24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.054	0.061	0.064	0.044	0.079	1.107	0.093	0.137	0.083	0.067	0.041	0.050
A K	3.0	5.8	2.3	3.74	1.2	3.2	2.6	3.77	1.95	1.23	2.15	5.54
Toplam	101.972	102.088	101.236	100.114	101.561	100.312	101.977	100.014	102.321	101.029	101.523	94.692

Tablo 2b- Yukarıkasıkara Killерinin Tüm Örnek Kimyasal Analizleri (iz Elementler ppm)

Örnek No	NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	NB6	NB7	NB8	NB9	NB10	NB11	NB12
V	10.4	15.4	20.8	10.4	11.0	16.9	17.7	15.5	17.5	18.5	10.1	8.3
Cr	17.4	12.6	16.8	15.8	12.2	96.2	79.3	130.4	72.0	19.1	11.7	5.4
Ni	8.3	4.4	13.3	7.1	6.0	150.9	139.6	168.3	129.9	20.4	5.8	5.1
Cu	2.1	0.7	5.2	3.2	2.5	5.9	5.7	4.8	4.9	4.3	2.6	1.8
Zn	8.3	3.2	13.1	7.7	8.9	11.2	11.2	10.7	9.6	14.1	7.1	4.8
Rb	14.6	28.4	26.4	15.4	13.1	9.8	8.6	7.6	9.3	23.1	14.3	11.1
Sr	6.4	10.8	13.6	6.0	6.1	13.1	13.1	13.6	12.6	14.1	5.8	15.5
Y	3.9	2.8	3.0	4.0	4.7	2.6	2.7	2.8	2.3	3.2	3.7	2.5
Zr	32.3	18.7	15.9	34.6	30.6	13.1	11.8	13.6	12.0	15.3	30.6	6.2
Nb	0.8	2.2	1.7	0.8	0.8	1.5	1.1	1.2	1.6	1.4	0.9	0.6
Ba	47.9	67.1	74.6	48.3	48.0	21.8	19.9	27.3	19.5	50.8	49.0	38.5
La	45.7	47.3	62.0	53.6	51.3	50.6	37.7	61.6	44.9	49.3	49.8	38.1
Ce	9.5	13.2	12.0	10.6	9.8	5.4	6.5	5.2	4.5	12.4	10.5	6.2
Pb	1.3	1.0	3.1	0.9	1.2	2.1	1.6	1.9	2.3	2.1	1.1	1.3
Th	1.7	1.9	2.3	1.9	1.6	1.5	1.1	1.2	1.3	2.2	1.5	1.6
Co	1.3	0.8	2.8	1.5	1.5	7.4	8.5	12.8	9.2	3.4	1.7	-

olarak, Ni ve Cr içeriklerinin diğer örneklerle oranla daha yüksek olduğu gözlenmektedir (Tablo 2a-b).

$Al_2O_3$  içeriği yüksek olan örneklerde Rb içeriği yüksektir. Sr davranışı ise Ni davranışına benzerlik göstermektedir.

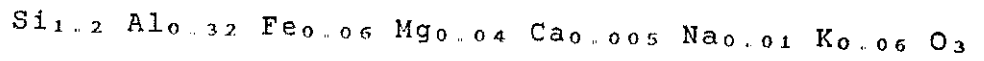
Zr içeriği ise,  $SiO_2$  içeriğinin yüksek olduğu minerallerde daha yüksektir. Bu örnekler NB1, NB4, NB5, NB11 nolu örneklerdir (Tablo 2a-b).

Kimyasal analiz sonuçlarında ana elementlerin yüzde bileşimlerinden yararlanarak, kabaca birim hücredeki atom sayısı hesaplanabilir (Weire ve Rayner, 1974). Bu hesaplamalarda;

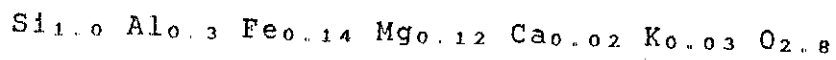
$$n \text{ (mol atom sayısı)} = \frac{\text{Elementin \% miktarı}}{\text{Atom kütlesi}}$$

Formülünden yararlanılabılır buna göre NB1, NB6, NB12 nolu örneklerin kabaca formülleri hesaplanmış ve aşağıda verilmiştir.

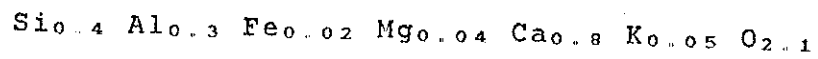
NB1 Formülü:



NB6 Formülü:



NB12 Formülü:



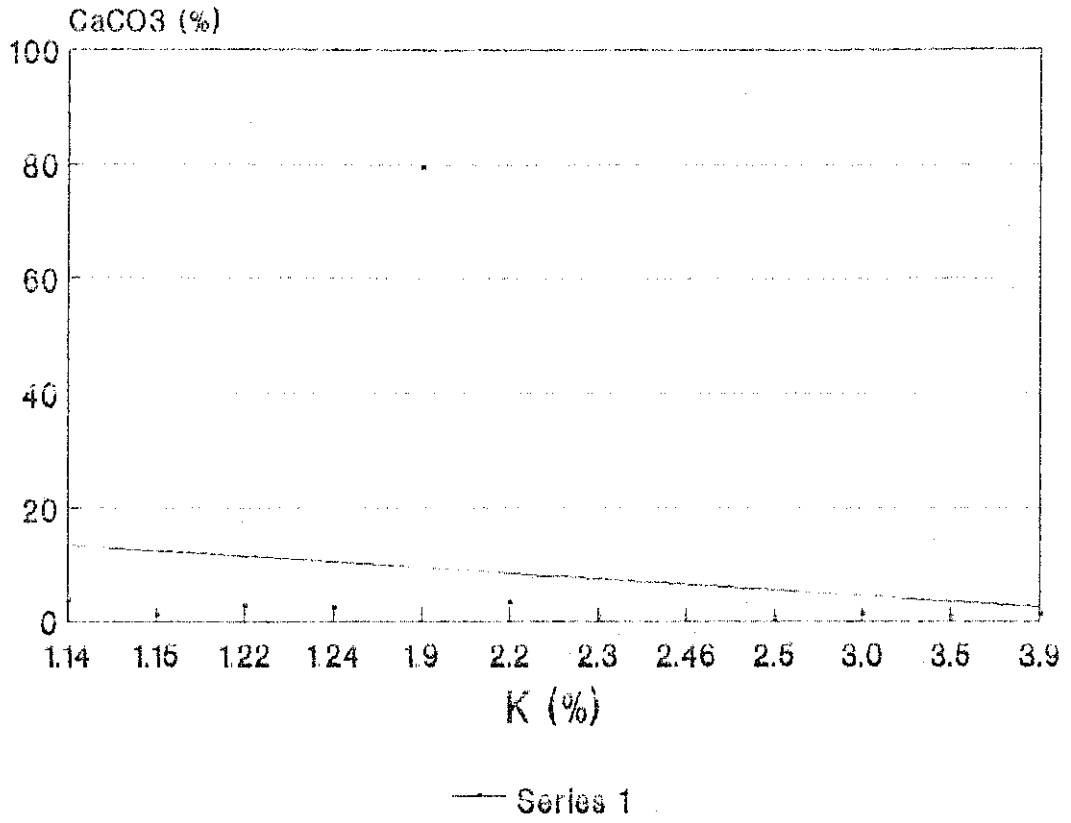
Bu formüllere dayanarak Potasyum içeriğinin fazla olduğu mineralin asitik karakterli olduğunu düşünebiliriz. Kalsiyumun atom sayısı NB12 değerlerine oranla çok fazladır. Bunun nedeni de, mineralin bileşimindeki kalsit yüzdesinin fazla olmasıdır.

Tablo 3- Yukarıkaşıkara Killerinin K, Rb/K \*10<sup>3</sup> CaCO<sub>3</sub> içerikleri

Tablo 3- Yukarıkaşıkara Killerinin K, (Rb/K)\*10<sup>3</sup>, CaCO<sub>3</sub> İçerikleri

	NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	NB6	NB7	NB8	NB9	NB10	NB11	NB12
K (%)	2.46	3.50	3.86	2.50	2.21	1.24	1.15	1.14	1.22	2.96	2.34	1.86
Rb(ppm)	14.6	28.4	26.4	15.4	13.1	8.8	8.6	7.6	9.3	23.1	14.3	11.1
(Rb/K)*10 <sup>3</sup>	5.90	8.10	6.8	6.2	5.9	7.1	7.5	6.6	7.6	7.8	6.1	6.0
CaCO <sub>3</sub> (%)	0.46	0.52	1.2	0.3	3.3	2.3	0.8	3.6	2.7	1.3	0.54	79.57

Kantitatif kimyasal analizler esas alınarak ana element değerlerinden K, Rb/K, CaCO<sub>3</sub> değerleri hesaplanmış ve Tablo 3'te sunulmuştur. Bu değerler kullanılarak bazı grafikler çizilmiş ve literatür değerleri ile karşılaştırılarak kil minerallerinin yapısı ve özellikleri yorumlanmaya çalışılmıştır.

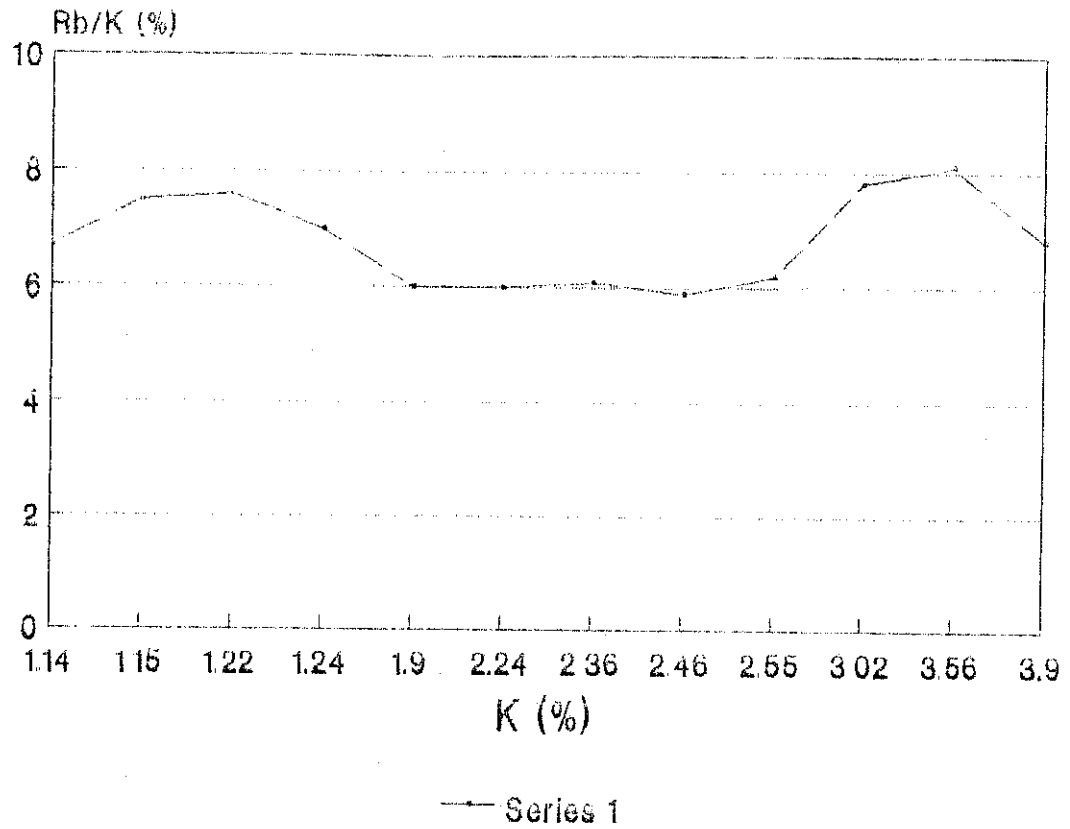


Şekil 20- Yukarıkaşıkara Kil Minerallerini  $\text{CaCO}_3$ -K Grafiği

Kil boyu sedimanlarda  $\text{CaCO}_3$  ile K arasında ters bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 20). K içeriğinin artması özellikle ortamda mukovit mineralinin içeriğini artması ile ilişkilidir.

Bazı numunelerde Rb/K ile K arasında doğru orantılı değişim gözlenirken genelde ters ilişkili olduğu görülmektedir (Şekil 21). Bunun nedeni bu örneklerde smektit ve klorit grubu minerallerin içeriğinin fazla olmasıdır.

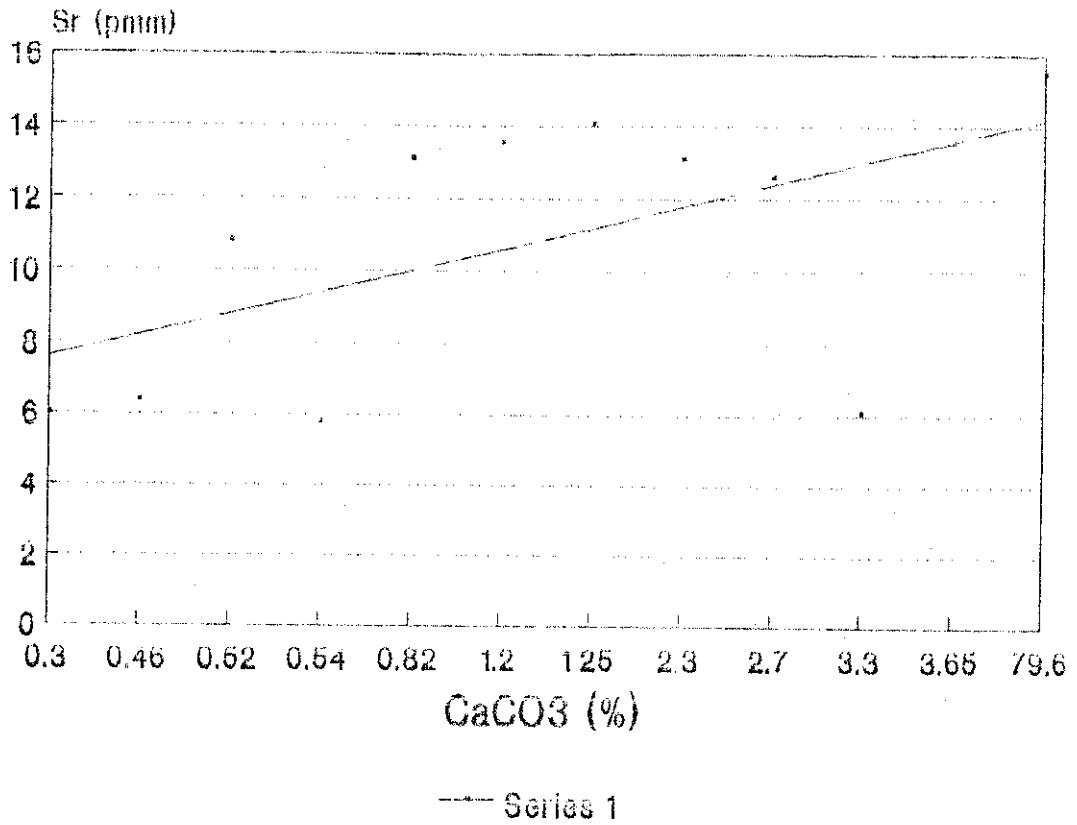
Standartlarda, killerdeki Rb miktarı 100-200 ppm arasında olduğu biliniyor. Yapılan analizlerde Rb içerikleri 8-28 ppm arasında değişmekte olup literatür değerlerinin altındadır (Tablo 2b). Bunun nedeni analizlerin tüm



Şekil 21- Yukarıkaşıkara Kil Minerallerinin  $(Rb/K) \cdot 10^3 - K$  Grafiği

kayaç numunesinden yapılmasından olabileceği düşünülmektedir. Rb özellikle kil boyu fraksiyonlarda daha fazla bulunma eğilimi gösteren bir elementtir.

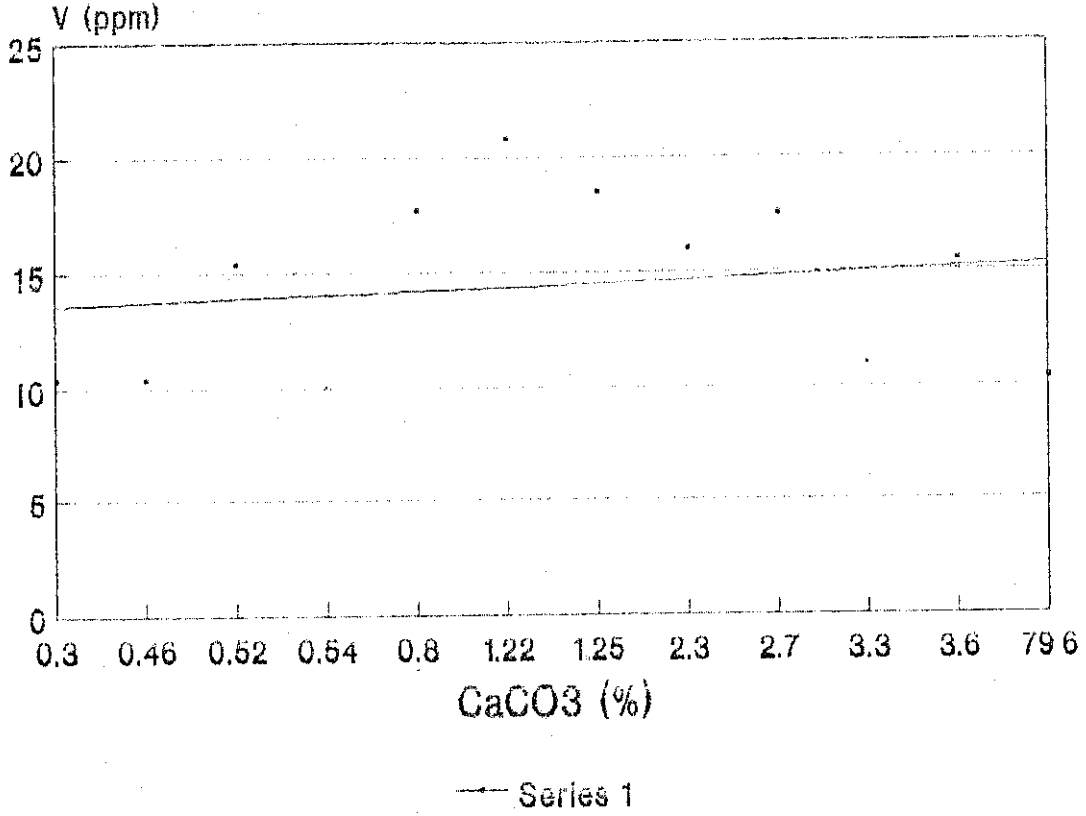
NB2, NB3 ve NB10 nolu örneklerde K içeriği diğer örneklerle oranla yüksek olması, bu örneklerde muskovit içeriğinin daha fazla olmasından ileri gelebilir. Rb özellikle mika minerallerinde daha fazla bulunma eğilimi gösteren bir elementtir. Bu örneklerde (NB2, NB3, NB10) Rb içeriği ile Cr ve Ni arasında ters bir ilişki olduğu görülmektedir (Emelyanov ve Shimkus, 1986).



Şekil 22- Yukarıkaşıkara Kil minerallerinin Sr/CaCO<sub>3</sub> Grafiği

Sedimanter kayaçlarda genelde Sr içeriği ile CaCO<sub>3</sub> içeriği arasında doğrusal bir ilişki vardır. Sr, minerallerdeki Ca yerine geçebilir. Yapılan analizlerde de, benzeri sonuçların varlığı gözlenmiştir (Tablo 2b-3, Şekil 22).

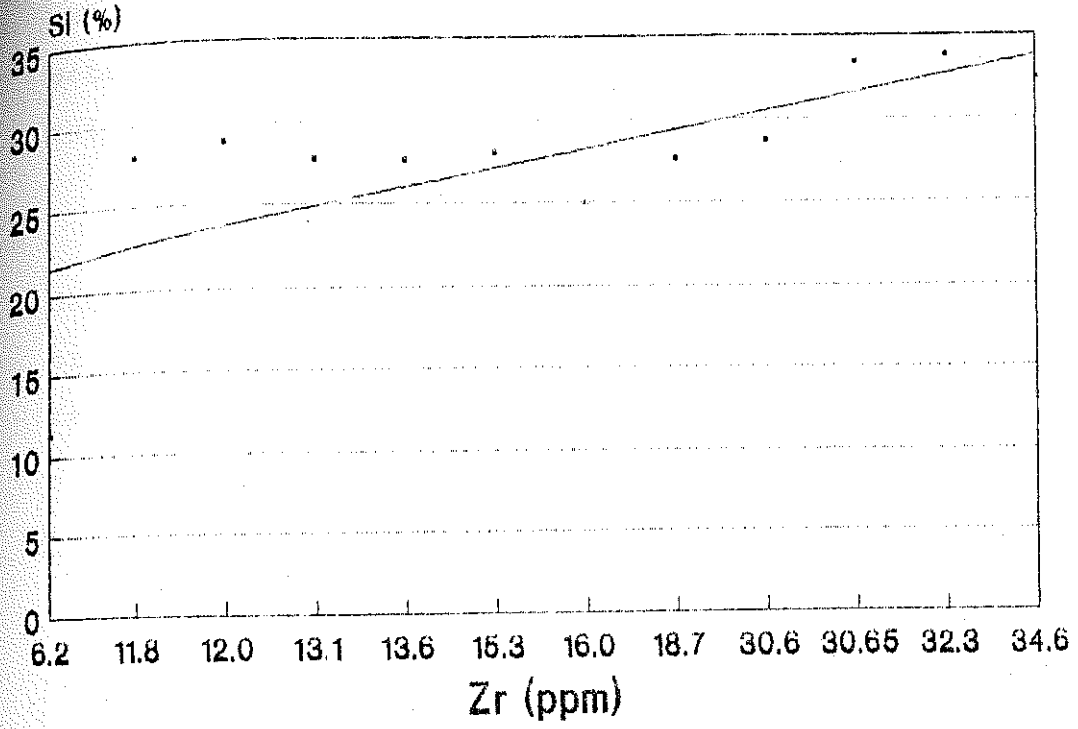
Vanadyum içeriği ile kalsiyum karbonat arasında genelde doğru orantılı bir değişim görülmektedir (Şekil 23). Vanadyum içeriğinin artışı da kil boyu sedimanların bolluğu ile ilişkilidir. Ayrıca vanadyum içeriği parajenezde mika bulunduğu durumlarda da artmaktadır. Kısmen bu durum analiz edilen örneklerden, özellikle NB<sub>2</sub>, NB<sub>3</sub> ve NB10 nolu örneklerde gözlenmiştir (Tablo 2b-3) (Emelyanov, E.M., Shimkus, K.M., 1986).



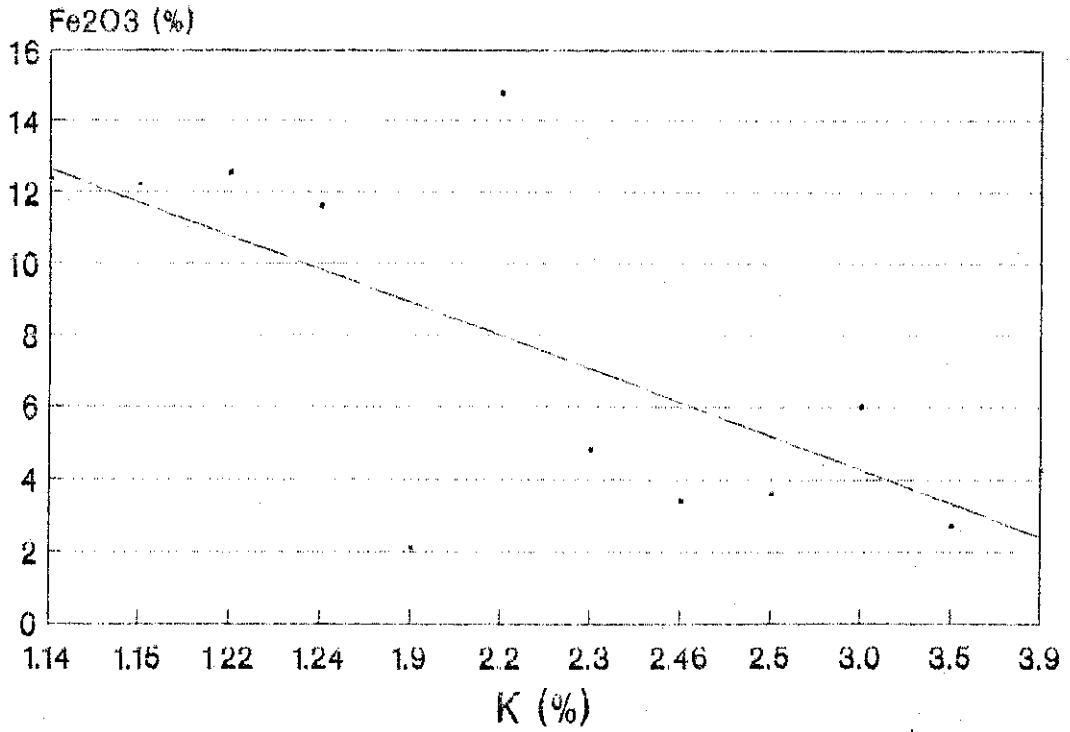
Şekil 23- Yukarıkaşıkara Kil Minerallerinin V-CaCO<sub>3</sub> Grafiği

Yapılan analizlerde Zr içeriği 6.2-32.3 ppm arasında değişmekte olup, zirkonyum genelde silisyum içeriği ile doğru orantılı olarak değişmektedir (Şekil 24). Silisyumdioksit içeriğinin %55-65 arasındaki kayaçlar nötr kayaçlardır. Silisyumdioksit içeriğinin %65 ve üstünde olan kayaçlar asitik bileşimlidir. SiO<sub>2</sub> içeriğinin en fazla bulunduğu örneklerde (NB<sub>1</sub>, NB<sub>4</sub>, NB<sub>5</sub>, NB<sub>11</sub>) Zr içeriği en fazladır (Tablo 2b).





Şekil 24- Yukarıkaşıkara Kil Minerallerinin Zr-Si Grafiği

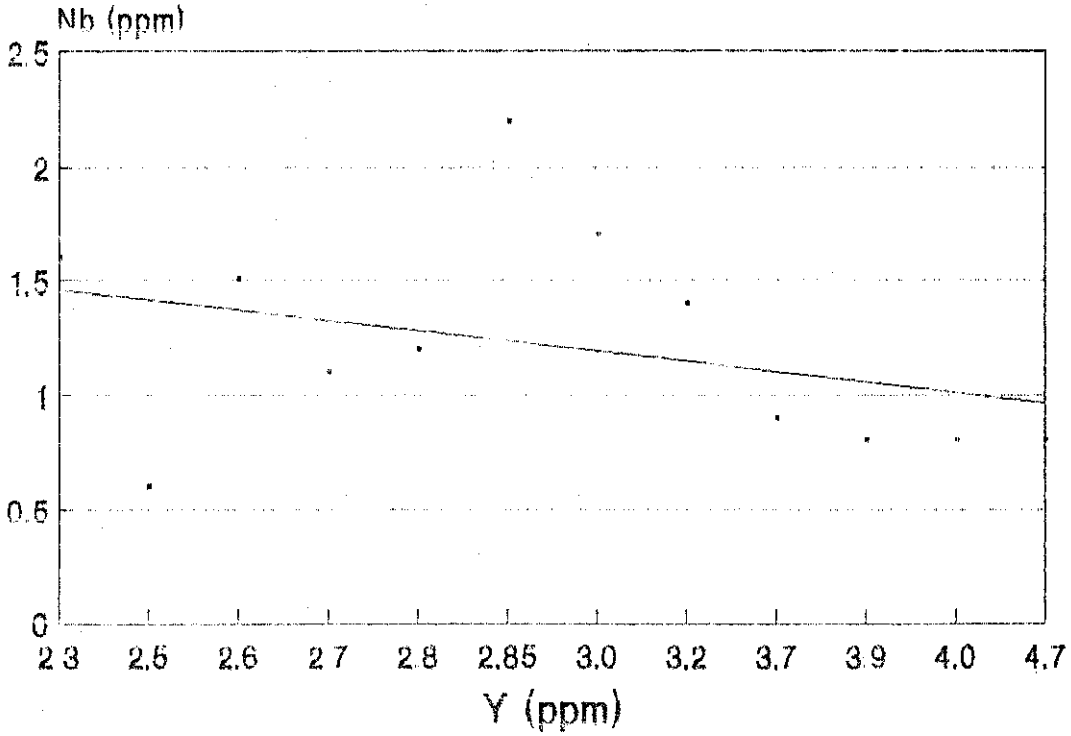


Series 1

Şekil 25- Yukarıkaşıkara Kil Minerallerinin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-K Grafiği

$Fe_2O_3$  içeriğinin en fazla bulunduğu örneklerde (NB<sub>5</sub>, NB<sub>6</sub>, NB<sub>7</sub>, NB<sub>8</sub>, NB<sub>9</sub>), K içeriği en azdır.  $Fe_2O_3$  ile potasyum arasında ters bir ilişki olduğu Şekil 25'te görülmektedir.

Illitlerde  $Fe_2O_3$  içeriği artarken K içeriği %1 veya daha altında olabilir. Bu örneklerde  $Al_2O_3$  içeriğide diğer örneklere oranla daha düşüktür (Tablo 2a). Bu da Al yerine Fe'nin alabileceğini gösterir.



Şekil 26- Yukarıkaşıkara Kıl Minerallerinin Nb-Y Grafiği

Kimyasal analizi yapılan örneklerde Nb içeriği 0.6-2.2 ppm arasında değişirken, Y içeriği 2.3-4.7 ppm arasında değişmektedir (Tablo 2b). Genelde Nb ile Y ters ilişkili olarak değişir. Bu durum Şekil 26'da görülmektedir.  $Fe_2O_3$  içeriğinin yüksek olduğu örneklerde (NB<sub>5</sub>, NB<sub>8</sub> gibi) Y içeriği en fazla, Nb içeriği ise en az olduğu görülmektedir (Emelyanov, E.M., Shimkus, K.M., 1986).

## BÖLÜM 5

### EKONOMİK JEOLojİ

#### 5.1- KÖMÜR JEOLojİSİ

Çalışma alanı ve çevresinde geniş bir alanı kapsayan Neojen yaşlı gölssel tortullar ayrıntılı bir şekilde incelenmiş, havzanın önemli bir kömür yataklarına sahip olduğu ortaya konulmuştur (Karaman, 1988).

Yukarıkaşıkara Havzasının hemen kuzeyinde yer alan açık ocak işletmeciliği ile üretim, Dörtgen Madencilik şirketi tarafından yapılmaktadır.

Yukarıkaşıkara sektörü toplam rezervi 5.677.506.- ton olarak belirlenmiştir (Hançer, 1990). Yapılan sondajlarda kömür kalınlıkları ve dağılımlarının farklı olduğu gözlenmiştir.

Açık ocak işletmeciliğinde linyit kömürü düzeylerinin 1-1.5 m. kalınlıkta olduğu daha önceki çalışmacılar tarafından belirlenmiştir (Karaman, 1980).

Yukarıkaşıkara Miyosen kömürlerinin şu anda üretilen ocaktan alınan numunelerin Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Mühendislik Fakültesi tarafından yapılan analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

## Havada Kuru Kömürde

Nem	%19.50
Yanabilen Kükürt	%0.46
Kül	%11.35
Alt Isı Değeri (Kkal/kg)	3779
Üst Isı Değeri (Kkal/kg)	4075

Kömür üst Miyosen yaşlı, Yukarıkaşıkara Formasyonunun içinde bulunduğu Türkiye'deki Miyosen linyit grubuna dahildir. Bu tür kömürlerin önemli özelliklerinden biri kükürt ve iz element içeriğinin yüksek kalori ve kül içeriğinin orta değerinde olmasıdır. Sabit karbon miktarı havada kuru kömürde %32.71 M.T.A tarafından belirlenmiştir (Hançer, 1990).

Kalorimetrik özellikleri yakıt olarak değerlendirilmeye uygun olan Yukarıkaşıkara kömür yataklarının işletmeciliğinde kullanılan teknolojinin geliştirilerek, ekonomik işletmecilik yapıldığı takdirde Isparta ili ve çevresinin yakıt ihtiyacını karşılayabileceği açıktır.

## 5.2- Killerin Endüstride Kullanılması

Kil tane boyu 0.02 mm'den küçük olan sedimandır. En önemli kil mineralleri Al içeriği zengin olan killerdir. Killi kayacı oluşturan mineral sadece kaolin değildir. Illit, halloysit, montmorillonit mineralleride kayada bulunabilir. Kayaçın yapısında muskovit veya biyotit gibi mika minerallerinin bulunması, kayaca plastik özellik kazandırır.

Kaolence zengin, alkali ve demirce fakir killer ateşe dayanıklıdır. Bu tür killer metalurjide akışkanlık verici olarak kullanılmaktadır. Bunlar özellikle kömürlü seviyelerle birlikte bulunur. Killerin endüstride kullanım alanları aşağıda belirtilmiştir.

#### 1- Seramik Endüstrisi:

Seramik Endüstrisinde çeşitli alanlarda kil mineralleri kullanılmaktadır. Seramik yapımında kullanılan killerin eşit tane boyutunda olacak şekilde öğütülmelidir. Killerin erime kaynama noktaları ile alev renkleri önemlidir. Seramik endüstrisinde, beyaz alevle yanan kaolin tercih edilir. Seramik endüstrisinde işletilen kil yatakları genelde tatlı su ortamı oluşumlarıdır.

Bu tip kil minerallerinin analizlerinde ortalama olarak;

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O
%	56-60	25-26	0.8-3.5	0.1-0.36	0.2-0.6	0.3-0.5

bulunması uygundur (Kırıkoğlu, 1990). Bu değerler analizlerin yaptığımız örneklerden NB2 nolu örneğin verilerine uygundur (Tablo 2). Buna göre bu kısımdan alınan killer seramik yapımında kullanılabilir.

#### 2- Yapı Malzemesi Olarak:

Kil yapı malzemesi olarak tuğla, kanalizasyon ve su borularının yapılması, yer ve duvar kaplamada kullanılan

fayansların hammeddesi olarak kullanılmaktadır.

### 3- Dökümcülükte:

Dökümcülükte kil kum ile karıştırılarak metal kalıplar yapılmasında kullanılır.

### 4- Renk Giderici Ve Emici Olarak:

Adsorben killeri, petrol, yağlar ve parafinlerden renk verici maddeleri uzaklaştırmada kullanılır. Petrol içerisindeki renkli maddeler kuvvetli bir biçimde kil partiküllerinin yüzeyine tutunmaya eğilimlidir. Bu tanecekler kil minerallerine tutunur, böylece istenmeyen renk giderilmiş olur. Hammade olarak adsorbent özelliğine sahip killere aktif kil veya çamaşırcı kil denir. En önemli kullanım alanı petrol endüstrisinde benzindeki renk verici maddeleri, yağlamada kullanılan yağdaki asit çamurlarının arıtılmasında ve tekstil endüstrisinde kullanılır (Kuşçu, M., 1990).

### 5- Diğer Endüstri Dallarında:

Kağıt, boya, plastik, lastik, endüstrisinde dolgu maddesi olarak kullanılır. Kaolenin yıllık üretiminin büyük bir kısmı iyi kalite kağıt yapımında dolgu ve kaplama maddesi olarak kullanılır. Kağıt yapımında kaolenin kullanılmasının nedeni; yumuşaklığı, kimyasal reaksiyonlara girmemesi, mürekkebi emmesi, suda kolay dağılılabirliği ve parlaklığıdır.

Kaolen düşük fiyatı, dayanıklılığı ve sertleştirme

özelliğinden dolayı lastik yapımında da dolgu maddesi olarak kullanılır.

Ayrıca mürekkep, marley yapıştırıcı üretiminde, tıpta ve eczacılıkta kullanılır.

### 5.3- Killerde Endüstride Aranılan Özellikler

Endüstrinin değişik alanlarında kullanılan killerin bazı özellik ve içerikleri şöyledir:

#### Seramik Endüstrisinde Aranılan Özellikler:

Seramik Endüstrisinde kilin pişme rengi önemlidir. Pişme rengi beyaz olan kaolen tercih edilir. Refrakter madde olarak kullanılan kilin erime sıcaklığına göre:

1530-1605°C : Düşük derecede refrakter

1605-1650°C : Yarı refrakter

1650°C ve üstü : Yüksek derecede refrakter olarak sınıflandırılır. Seramikte eritici madde olarak kullanılan feldspat ve kuvars 1150°C erir ve kaoleni bağlayarak sinterleşmeyi sağlar. Erime ve sinterleşme arasındaki sıcaklık farkı büyük olmalıdır. Karbonatlar bu sıcaklık farkını küçülttüğü için istenmeyen maddedir.

Genel olarak %50 kaolen, %25 feldspat ve %25 kuvarstan oluşan porselen hammaddesi için demir içeriği %1 ve daha altında olmalıdır. Serbest kuvars içeren kaolenlerde Al içeriği düşük olduğu için, kuvarsın yıkanarak uzaklaştırılması gerekir.

### Kağıt Endüstrisinde Aranan Özellikler:

Kağıt endüstrisinde kullanılan kaolen beyaz, temiz, parçalar halinde demiroksit içeriği minimum düzeyde yumuşak ve yağlı olmalıdır (Sarıız, K., Nuhoglu, I., 1992). Kağıt endüstrisinin kullanılan kaolen bileşimi aşağıdaki gibidir:

$Al_2O_3$	%17-41
$SiO_2$	%24-56
$Fe_2O_3$	%0.5 (maksimum değer)
CaO, MgO	%1
A.K	%15 (maksimum değer)
CO	%1 (maksimum değer)

Kağıt sanayinde istenilen kaolen, suyunu kaybetmiş anhidre kaolendir. Bu tür kaolen genelde kağıt yüzeyinin kaplanmasında (kuşelenmesinde) kullanılır.

### Tuğla Kiremit Yapımında Kullanılan Killerde Aranan Özellikler

Bu tür killerin kimyasal yapısından ziyade fiziksel ve mekanik özellikleri daha önemlidir. Bu tür killer su ile karıştırıldığında kolay şekil verilebilen ve suyunu kaybetince eski halini koruyabilen türden olmalıdır. Tuğla yapımında kullanılan killerin havada ve pişme sırasındaki hacim kaybı %4-%6 arasında olmalıdır ki, standart boyut sağlanabilsin. Pişmeden önce küçük darbelere dayanıklılığı da önemlidir. Erime sıcaklığı 600-900°C civarında olmalıdır. Bu tür killerde kum miktarı %30-40, demiroksit %8-10, kalsiyumoksit %8'i geçmemelidir (Sarıız, K., 1992).



## BÖLÜM 6

### 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu inceleme Isparta ili Yalvaç ilçesine bağlı Yukarıkaşıkari civarında bulunan Tersiyer yaşlı linyit kömürü bulunduran havzanın 1 km<sup>2</sup>'lik bir alanın kil minerallerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. İncelemeye tabi tutulan kil örnekleri kömür tabakasının tavanında bulunan kesimden derlenmiştir. Derlenen örneklerin mineralojik ve kimyasal analizleri neticesinde, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1- İncelemeye tabi tutulan örneklerin mineralojjik bileşiminde yer alan ana element ve ana-iz element ilişkileri belirlenmiştir.

2- X-ışınları difraksiyonu yöntemiyle yapılan çalışmalarda kil minerallerinin kristalografik eksenleri ve bu eksenleri arasındaki açıların birbirine yakın olmasından dolayı benzer yerlerde pikler vermektedir. Bu durumun elimine edilmesi için örnekler D.T.A yöntemiyle de analize tabi tutularak kil mineralleri sağlıklı olarak belirlenmiştir.

3- XRD ve D.T.A yöntemleri ile yapılan analizlerde kil minerallerinden montmorillonit, smektit, kaolen türü kil minerallerinin varlığı belirlenmiştir.

4- İnceleme alanında bulunan kil tabakalarını çökelmeyle eş zamanlı bir çökme tektoniğine bağlı olarak oluştuğu saptanmıştır.

5- İnceleme alanından derlenen örneklerde %5-10 arasında jips mineralinin de bulunması, havzanın göl ortamında ve sınırlı ölçülerde evaporitik koşullarında varlığını gösterir.

6- Örneklerin iz element içerikleri sedimanter kayalarda bulunan iz element içerikleri ile karşılaştırıldığında büyük bir benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla havzanın magmatik ve metamorfik bir kaynaktan beslenmesi söz konusu değildir. Havzayı sınırlayan faylarında bölgeye akışkan taşıyacak aktiviteye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

7- İnceleme alanında yer alan ve bölgede yaygın olarak yüzeylemesi bulunan Tersiyer çökellerdeki kil minerallerinin rezervinin endüstride ekonomik olarak kullanılıp kullanılmayacağını araştırılmasının faydalı olacağı kanısındayım.

## KAYNAKLAR

- BILGIN, A., 1984, Serçeme (Erzurum) Deresi Ve Dolayındaki Fliş Ve Kireçtaşlarının Jeokimyası (TMMOB Jeoloji Müh.Odası, Jeoloji Kurultayı 1984'e sunulmuş)
- BILGIN, A., 1990, Mineroloji Ve Petrogrofi Ders Notları, Mühendislik Fakültesi (yayınlanmamış), ISPARTA.
- BILGIN, A., KÖSEĞLU, M., 1991, Isparta Gölcük Yöresindeki Kil Minerallerinin Mühendislik Önemi., Akdeniz Univ. Isparta Müh. Fak. Dergisi, Jeoloji Müh. Seksiyonu II, 41-53.
- ÇELİK, M., 1993, İlgin Kömürleri Tabanında Bulunan Killerin Minerolojisi VE Jeokimyası., Doğa Yerbilim Dergisi (Baskıda).
- ÇUBUKÇU, A., Kil Diyajenezini Olgunlaşma Göstergesi Olarak Kullanılması., II. Ulusal Kil Sempozyumu 24-27 Eylül 1985, H.Ü. Beytepe-ANKARA, Bildiriler (Editörler M.N.GÜNDOĞDU Ve H.AKSOY).
- EMELYANOV, E.M., SHIMKUS, K.M., 1986, Geochemistry And Sedimentology Of The Mediterranean Sea, BOSTON, 553 p.
- GRIM, R.E., 1968, Clay Mineralogy, Mc Graw Hill, NEW YORK, 569 P.
- HANÇER, M., 1990, Yukarıkaşıkara Dolayının Jeolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Univ. ISPARTA.
- KARAMAN, M.E., 1989, Yalvaç Yukarıkaşıkara Dolayının Özellikleri, Isparta Müh. Fak. Döner Sermaye Raporu (Yayınlanmamış), ISPARTA.
- KIRIKOĞLU, S., 1990, Endüstriyel Hammaddeler, I.T.Ü. Maden Fak., ISTANBUL, 174-179.
- KUŞÇU, M., 1990, Edüstriyel Kayaçlar Ve Mineraller Akdeniz Univ. Fen Bil. Yayını, ISPARTA, 66-79
- SARLIZ, K., NUHOĞLU, I., 1992, Endüstriyel Hammadde Yatakları Ve Madenciligi, Anadolu Univ. Müh. Mim. Fak. Yayınları, ESKİŞEHİR.

TÜRKMENOGLU, A.G., AKER, S., GÖGÜŞ, G., TURAN, C., Ankara-Çankırı Bölgesi Bentonitlerinin Minorolojisi Petrografisi Ve Oluşumu. III. Kil Sempozyumu, 21-27 Eylül 1987, O.D.T.Ü. Jeoloji Müh. Böl., ANKARA, Bildiriler (Editörler A.G. Türkmenoğlu Ve O. Akıman).

YILMAZ, H., 1987, Kil Mineralleri, Dokuz Eylül Univ. Müh. Mim. Fak., İZMİR, 1-67

## ÖZGEÇMİŞ

19.12.1955'te Burdur'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Burdur'da, lise öğrenimini Muş'un Bulanık ilçesinde tamamladı. Hacettepe Üniversitesi Kimya Fakültesinden 1980'de mezun oldu. 1980 yılında Rize Lisesinde Kimya Öğretmeni olarak göreve başladı. Kayseri Fen Lisesi, Özel Antalya Koleji ve Isparta Anadolu Lisesinde kimya öğretmeni olarak görev yaptı halen aynı okulda görevini sürdürmektedir. 1989 ve 1990 yıllarında TÜBİTAK Kimya Yarışma Sınavlarında Teşvik ve üçüncülük ödülleri aldı.

1990 yılında Akdeniz Univ. Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Mineroloji Petrografi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Öğrenimine başladı.