

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**DAVULALAN -YAYLAGÖZE (YILDIZELİ-SİVAS)**  
**ÇEVRESİNDEKİ SİYENİTİK KAYAÇLARIN NADİR TOPRAK**  
**ELEMENT JEOKİMYASI**

**Abdussamet TOKLU**

Yüksek Lisans Tezi

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TEMMUZ 2025

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**DAVULALAN -YAYLAGÖZE (YILDIZELİ-SİVAS) ÇEVRESİNDEKİ  
SİYENİTİK KAYAÇLARIN NADİR TOPRAK ELEMENT  
JEOKİMYASI**

Tez Yazarı  
**Abdussamet TOKLU**

Danışman  
Prof. Dr. Sevcan KÜRÜM

TEMMUZ 2025  
ELAZIĞ

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

---

Başlığı: Davulalan -Yaylagöze (Yıldızeli-Sivas) Çevresindeki Siyenitik Kayaçların  
Nadir Toprak Element Jeokimyası

Yazarı: Abdussamet TOKLU

İlk Teslim Tarihi: 27.05.2025

Savunma Tarihi: 02.07.2025

---

**TEZ ONAYI**

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık yapılan savunma sonucunda OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Danışman:	Prof. Dr. Sevcan KÜRÜM Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi	<i>İmza</i> Onayladım
Başkan:	Prof. Dr. Melahat BEYARSLAN Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi	Onayladım
Üye:	Doç. Dr. Güllü KIRAT Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Onayladım

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun ...../...../20..... tarihli toplantısında tescillenmiştir.

*İmza*

Prof. Dr. Burhan ERGEN  
Enstitü Müdürü

## BEYAN

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Davulalan -Yaylagöze (Yıldızeli-Sivas) Çevresindeki Siyenitik Kayaçların Nadir Toprak Element Jeokimyası” Başlıklı Yüksek Lisans Tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı beyan ederim.

02.07.2025

**Abdussamet TOKLU**



# ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi içerisinde yer alan Davulalan-Yaylagöze (Yıldızeli-Sivas) çevresindeki siyenitik ve alkali karakterli magmatik kayaçların Nadir Toprak Elementleri (NTE) yönünden jeokimyasal değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Modern yüksek teknoloji uygulamaları açısından kritik öneme sahip olan NTE'lerin magmatik kayaçlardaki dağılımı ve zenginleşme koşullarının anlaşılması, hem temel jeobilimsel bilgi birikimine katkı sağlamakta hem de potansiyel ekonomik kaynakların belirlenmesi için önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Çalışma kapsamında, Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmiş olan dört adet araştırma sondajına (21-15, 21-21, 21-23 ve 22-4) ait örnekler, litolojik özellikleri ve derinlik değişimleriyle birlikte ayrıntılı biçimde değerlendirilmiş; elde edilen analiz sonuçları petrokimyasal, iz element ve nadir toprak elementi bağlamında karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. Sondaj verileri, modern jeokimyasal diyagramlar yardımıyla sınıflandırılmış, kayaçların kaynak magmaları, tektonik kökenleri ve mineralizasyon süreçleri üzerine kapsamlı çıkarımlar yapılmıştır.

Bu çalışmanın her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle katkı sunan, bilimsel yaklaşımı ve yönlendirmeleriyle çalışmamın sağlıklı bir şekilde tamamlanmasını sağlayan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Sevcan KÜRÜM'e içtenlikle teşekkür ederim. Arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında desteklerini esirgemeyen Maden Tetkik Arama kurumuna, Mehmet ALİ YASTI, Mustafa KARAKAŞ ve verilerin analizinde katkı sunan MTA laboratuvar personeline şükranlarımı sunarım.

Ailem, bu süreçteki sabırları ve destekleriyle her zaman yanımda olmuş; bana güç ve motivasyon kaynağı olmuştur. Onlara minnet borçluyum.

Bilimsel bilgiye katkı sunma amacı taşıyan bu çalışmanın, bölgesel jeoloji, ekonomik jeoloji ve nadir toprak elementleri araştırmaları açısından yararlı bir kaynak teşkil etmesi temennisiyle...

**Abdussamet TOKLU**

ELAZIĞ, 2025

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	ix
TABLOLAR LİSTESİ .....	xi
EKLER LİSTESİ .....	xii
KISALTMALAR .....	xiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Çalışmanın Amacı .....	3
1.2. Materyal ve Metot .....	4
1.3. Çalışma Alanının Yeri ve Coğrafik Özellikleri .....	4
1.4. Önceki Çalışmalar .....	5
<b>2. JEOLJİK KONUM VE STRATİGRAFI .....</b>	<b>9</b>
2.1. Akçakışla Formasyonu (Pzmş) .....	11
2.2. Davulalan granitoyidi (Kag) .....	11
2.3. Alüvyon (Qal) .....	11
<b>3. KUYULARA GÖRE KAYAÇ DEĞİŞİMLERİ .....</b>	<b>12</b>
3.1. Sondaj 21.15 .....	12
3.2. Sondaj 21.21 .....	14
3.3. Sondaj 21.23 .....	17
3.4. Sondaj 22.4 .....	20
<b>4. JEOKİMYA VE PETROLOJİK ÖZELLİKLER .....</b>	<b>23</b>
4.1. Ana ve İz Element Jeokimyası .....	23
4.2. Çoklu Element Diyagramları .....	30
4.3. Kaynak Magma .....	44
<b>5. SONDAJ PROFİLLERİNDE DERİNLİĞE BAĞLI NTE DEĞİŞİMLERİ .....</b>	<b>49</b>
5.1. 21-15 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi .....	49
5.2. 21-21 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi .....	50
5.3. 21-23 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi .....	51
5.4. 22-4 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi .....	52
5.5. Genel Değerlendirme .....	53
5.6. Element Bazında Birimlerin ve Sondajların Karşılaştırılması .....	54
5.6.1. Seryum (Ce) ve Lantan (La) .....	54
5.6.2. Lantan (La) .....	55
5.6.3. Genel Karşılaştırma .....	56
5.6.4. Seryum (Ce) .....	56
5.6.5. Genel Karşılaştırma .....	57
5.7. NTE Bakımından Sondajların Karşılaştırılması .....	58
5.7.1. Genel Karşılaştırma .....	60
<b>6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR .....</b>	<b>61</b>

KAYNAKLAR.....	63
EKLER.....	66
ÖZGEÇMİŞ	



# ÖZET

## Davulalan -Yaylagöze (Yıldızeli-Sivas) Çevresindeki Siyenitik Kayaçların Nadir Toprak Element Jeokimyası

**Abdussamet TOKLU**

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Temmuz 2025, Sayfa: xiii + 65

Bu çalışma, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi (OAKK) içerisinde yer alan Davulalan-Yaylagöze (Yıldızeli-Sivas) yöresindeki siyenitik ve alkali karakterli magmatik kayaçların nadir toprak elementleri (NTE) jeokimyasal özelliklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma sahasında yer alan Üst Kretase–Paleosen yaşlı alkali plütonik kayaçlar; siyenit, foidolit, foid monzosiyenit, foid monzodiyorit, monzogabro gibi litolojilerden oluşmakta olup, bu birimler içerisinde NTE zenginleşmesi açısından önemli varyasyonlar sergilemektedir.

Araştırma kapsamında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından gerçekleştirilen dört sondaj kuyusundan (21-15, 21-21, 21-23 ve 22-4) elde edilen toplam 1.400’ü aşkın karot örneği üzerinden bütün kaya kimyası ve nadir toprak element analizleri gerçekleştirilmiştir. Litolojik ayrımlar, jeokimyasal diyagramlarla desteklenerek değerlendirilmiş;  $Na_2O+K_2O-SiO_2$ , A/NK–A/CNK,  $Zr+Nb+Ce+Y-Fe_2O_3/MgO$ , Yb–Ta gibi çeşitli sınıflandırma ve tektonik ayırtman diyagramları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre; foidolit, foid monzodiyorit ve foid monzosiyenit gibi alkali kayaçlarda  $\Sigma NTE$  değerlerinin 2000 ppm’ye kadar ulaşabildiği ve özellikle 21-23 ve 21-21 numaralı sondajlarda 180–220 metre aralığında sistematik zenginleşmelerin gözlemlendiği belirlenmiştir. Bu zonlar, hem birincil magmatik evrimi hem de potansiyel hidrotermal süreçleri yansıtan önemli anomaliler sunmaktadır. Kondrit normalizasyonlu nadir toprak elementi dağılımları, genellikle LREE zengin, HREE fakir ve Eu negatif anomalili desenler ortaya koymuş; bu durum kristal fraksiyonlaşması, granat stabilitesi ve kabuksal katkıların varlığını işaret etmiştir.

Elde edilen veriler, incelenen kayaçların yay tipi magmatizmaya bağlı olarak gelişen ve yitim zonu etkisi taşıyan bir tektonik rejimde kristalleştiğini ortaya koymaktadır. Özellikle Ce/Pb–Nb/U oranları, kaynak bileşenlerin önemli ölçüde dalan levhadan türeyen sediman ve altere okyanus kabuğu katkısı içerdiğini göstermiştir. Sonuç olarak, bölgedeki alkali magmatik kayaçlar, önemli bir nadir toprak elementi potansiyeli sunmakta olup, bu durum hem ekonomik açıdan hem de bölgesel jeodinamik süreçlerin anlaşılması bakımından dikkate değerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Nadir Toprak Elementleri (NTE), Siyenit, Foidolit, Alkali Magmatizma, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi, Jeokimya, Sivas–Yıldızeli

# ABSTRACT

---

## Davulalan -Yaylagöze(Yıldızeli-Sivas) Rare Earth Elements in the surrounding Syenitic Rocks Geochemistry

Abdussamet TOKLU

Master's Thesis

FIRAT UNIVERSITY  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Geological Engineering

July 2025, Pages: xiii + 65

---

This study aims to investigate the geochemical characteristics of rare earth elements (REEs) within syenitic and alkaline magmatic rocks located in the Davulalan–Yaylagöze (Yıldızeli–Sivas) region, situated in the Central Anatolian Crystalline Complex (CACC). The Upper Cretaceous–Paleocene aged alkaline plutonic rocks in the study area comprise lithologies such as syenite, foidolite, foid monzosyenite, foid monzodiorite, and monzogabbro, exhibiting significant variations in REE concentrations.

The research is based on over 1,400 core samples collected from four exploratory drill holes (21-15, 21-21, 21-23, and 22-4) conducted by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). Whole-rock geochemical and REE analyses were performed, and results were evaluated using classification and tectonic discrimination diagrams, including  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ ,  $\text{A/NK}-\text{A/CNK}$ ,  $\text{Zr}+\text{Nb}+\text{Ce}+\text{Y}-\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{MgO}$ , and  $\text{Yb}-\text{Ta}$ .

Results indicate that alkaline rocks such as foidolite, foid monzodiorite, and foid monzosyenite host  $\Sigma\text{REE}$  values reaching up to 2000 ppm, with significant enrichment zones observed especially between 180–220 meters in drill holes 21-23 and 21-21. These intervals represent both primary magmatic evolution and potential hydrothermal overprinting. Chondrite-normalized REE patterns display typical LREE enrichment, HREE depletion, and distinct negative Eu anomalies, suggesting crystal fractionation, garnet stability, and crustal contamination processes.

The geochemical data indicate that these rocks crystallized within a subduction-related arc setting, consistent with the tectonomagmatic evolution of the Central Anatolian Crystalline Complex. Ratios such as  $\text{Ce/Pb}$  and  $\text{Nb/U}$  further support the influence of sediment-derived melts and altered oceanic crust components in the source region. Overall, the investigated rocks display substantial REE potential, providing both economic insights and contributing to the understanding of regional geodynamic processes.

**Keywords:** Rare Earth Elements (REE), Syenite, Foidolite, Alkaline Magmatism, Central Anatolian Crystalline Complex, Geochemistry, Sivas–Yıldızeli

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

<b>Şekil 1.1.</b>	(a) Türkiye tektonik çerçevesinde Orta Anadolu Kristalen Kompleksi, (b) Orta Anadolu Kristalen Kompleksi ile çalışma alanının kompleks içerisindeki yerini gösterir harita [2] .....	1
<b>Şekil 1.2.</b>	AB komisyonu tarafından 2017 yılı için tanımlanan tedarik riski ve ekonomik önemi kritik olarak tanımlanmış (sarı renkle belirtilmiş alan) hammaddeler [3]. .....	3
<b>Şekil 2.1.</b>	Çalışma bölgesinin jeolojik haritası MTA 2025. ....	9
<b>Şekil 3.1.</b>	Sondaj 21-15'te derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 414, toplam uzunluk 341.30 metre. ....	12
<b>Şekil 3.2.</b>	Sondaj 21-21'de derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 376, toplam uzunluk 300.70 m. ....	14
<b>Şekil 3.3.</b>	Sondaj 21-23'de derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 362, toplam uzunluk 303.50 metre. ....	17
<b>Şekil 3.4.</b>	Sondaj 22-4'de derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 305, toplam uzunluk 233.90 metre. ....	20
<b>Şekil 4.1.</b>	Sondaj boyunca kesilen kayaçların toplam alkali-silis diyagramında [28] dağılımı. ....	24
<b>Şekil 4.2.</b>	Sondaj boyunca kesilen kayaçların SiO <sub>2</sub> - FeO/(FeO+MgO) diyagramında [29] dağılımları. .	25
<b>Şekil 4.3.</b>	Sondaj boyunca kesilen kayaçların A/CNK - A/NK diyagramında [30] dağılımı. ....	26
<b>Şekil 4.4.</b>	Kayaçların Zr+Nb+Ce+Y-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /MgO diyagramında [36] dağılımı. ....	27
<b>Şekil 4.5.</b>	Kayaçların Yb/Nb-Rb/Nb diyagramında [35] dağılımı. ....	28
<b>Şekil 4.6.</b>	Sondaj boyunca kesilen kayaçların Yb-Ta (ppm) diyagramında [37] dağılımı. ....	29
<b>Şekil 4.7.</b>	Sondaj boyunca kesilen kayaçların Hf-3Ta-Rb/10 diyagramında [38] dağılımları. ....	30
<b>Şekil 4.8.</b>	Foid gabroların İlkse Mantoya normalize edilmiş diyagramları [39]. ....	31
<b>Şekil 4.9.</b>	Foid monzodiyoritlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş diyagramları [39]. ....	32
<b>Şekil 4.10.</b>	Foid monzosiyenitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş diyagramları [39]. ....	33
<b>Şekil 4.11.</b>	Foid siyenitlerin İlkse Mantoya normalize diyagramları [39]. ....	34
<b>Şekil 4.12.</b>	Foidolitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	35
<b>Şekil 4.13.</b>	Monzonitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	36
<b>Şekil 4.14.</b>	Siyenitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	37
<b>Şekil 4.15.</b>	Foid gabroların Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	38
<b>Şekil 4.16.</b>	Foid monzodiyoritlerin Kondrite normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları [39]. ...	39
<b>Şekil 4.17.</b>	Foid monzosiyenitlerin Kondrite normalize edilmiş diyagramları [39]. ....	40
<b>Şekil 4.18.</b>	Foid siyenitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	41
<b>Şekil 4.19.</b>	Foidolitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	42
<b>Şekil 4.20.</b>	Monzonitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]. ....	43

<b>Şekil 4.21.</b>	Siyenitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].	44
<b>Şekil 4.22.</b>	Kayaçların Ta/Yb-Th/Yb diyagramındaki dağılımları [40].	45
<b>Şekil 4.23.</b>	Kayaçların kaynak malzeme katkılarını belirlenmesinde kullanılan Nb/U - Ce/Pb diyagramındaki dağılımları [18].	47
<b>Şekil 4.24.</b>	Kayaçların kaynak malzeme katkılarını belirlenmesinde kullanılan Ba/La/ Th/Yb diyagramındaki dağılımları [43].	48
<b>Şekil 4.25.</b>	Kayaçların kaynak alanın zenginleşmesini belirlemede kullanılan La/Yb /Zr/Nb diyagramındaki dağılımları [44].	48
<b>Şekil 5.1.</b>	21/15 kuyusunun derinliğe bağlı NTE değişim grafiği	49
<b>Şekil 5.2.</b>	21-21 kuyusunun derinliğe bağlı NTE değişim grafiği	50
<b>Şekil 5.3.</b>	21-23 kuyusunun derinliğe bağlı NTE değişim grafiği	52
<b>Şekil 5.4.</b>	22/4 kuyusunun derinliğe bağlı değişim grafiği	53
<b>Şekil 5.5.</b>	Kuyulara Göre NTE+Y+Sc zenginleşme zonlarının derinlik bazlı dağılımı	54
<b>Şekil 5.6.</b>	Tüm kuyuların birim bazlı La ortalamaları	55
<b>Şekil 5.7.</b>	Tüm kuyuların birim bazlı Ce ortalamaları	57
<b>Şekil 5.8.</b>	Tüm kuyuların NTE ortalamaları	59

## TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
<b>Tablo 1.1.</b> NTE içeren bazı minerallerin NTO, ThO <sub>2</sub> ve UO <sub>2</sub> içelikleri [4]. NTO: Nadir Toprak Oksitleri. ....	3
<b>Tablo 4.1.</b> Sondajlara ait uzunluk ve örnek sayıları .....	23



## EKLER LİSTESİ

	Sayfa
<b>Ek 1:</b> Sondaj 21-.15.....	66
<b>Ek 2:</b> Sondaj 21-21.....	77
<b>Ek 3:</b> Sondaj 21-23.....	87
<b>Ek 4:</b> Sondaj 22-4.....	97

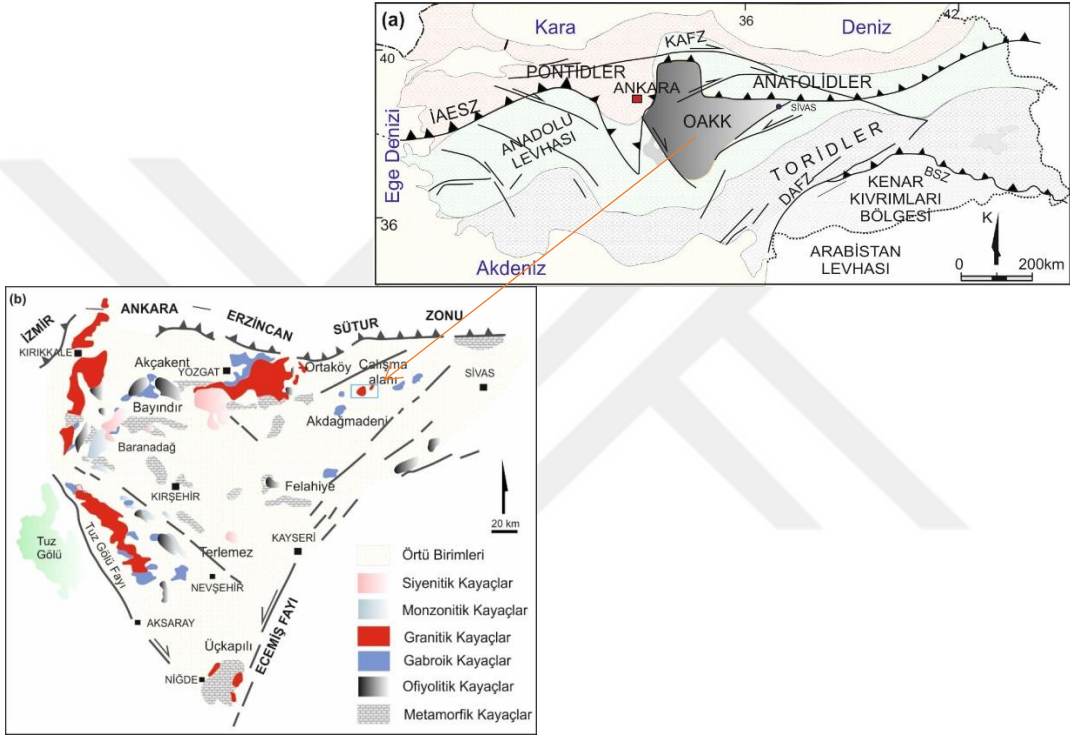


## KISALTMALAR

A/CNK	: Molar oran: $Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O)$ (Peralüminite endeks)
A/NK	: Molar oran: $Al_2O_3 / (Na_2O + K_2O)$ (Metalüminite endeks)
A-Type	: Anorojenik tip granit (alkali, susuz, kıtasal levha içi kökenli)
ANTE	: Ağır Nadir Toprak Elementleri (Gd–Lu ve Y içeren grup)
Ba	: Baryum
Ce	: Seryum
CNK	: $CaO + Na_2O + K_2O$
Dy	: Disprosiyum
Eu	: Öropiyum
Fo	: Feldispatoid
Gd	: Gadolinyum
HFSE	: High Field Strength Elements (yüksek alan güçlü elementler, örn. Zr, Nb, Y)
HREE	: Ağır Nadir Toprak Elementleri
I-Type	: Metalüminöz granit tipi (manto türevli magmalar)
La	: Lantan
LILE	: Large Ion Lithophile Elements (Büyük İyon Yarıçaplı Elementler;ör. Rb, Ba, Th, K)
LREE	: Hafif Nadir Toprak Elementleri
Lu	: Lütisyum
M-Type	: Mafik kökenli granitoyid tipi
MORB	: Okyanus Ortası Sırtı Bazaltı (Mid-Ocean Ridge Basalt)
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
Nb	: Niyobyum
Nd	: Neodimyum
NTE	: Nadir Toprak Elementleri (REE + Y + Sc)
OAKK	: Orta Anadolu Kristalen Kompleksi
ppm	: Milyonda birim (parts per million)
Pr	: Praseodimyum
Rb	: Rubidyum
Sc	: Skandiyum
S-Type	: Peralüminöz granit tipi (kıtasal kabuk kökenli)
Ta	: Tantalum
Th	: Toryum
U	: Uranyum
VAG	: Volkanik Yay Granitoyid
WPG	: Levha İçi Granitoyid (Within-Plate Granite)
WPB	: Within-Plate Basalt (Levha içi bazalt)
Y	: İtriyum
Yb	: Yterbiyum
Zr	: Zirkonyum
ΣNTE	: Toplam Nadir Toprak Elementleri (REE + Y + Sc toplamı)

# 1. Giriş

Çalışma Bölgesi “Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı” (OAKK) olarak tanımlanan ve kuzeyden İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı, doğuda Ecemiş Fayı'nın Sivas'a kadar olan uzanımı, batıda Tuz Gölü Fayı ile sınırlanan yaklaşık üçgen biçimli bir alanda yüzeylenen magmatik ve metamorfik kayalar topluluğu içinde bulunmaktadır (Şekil 1.1). OAKK içerisinde bulunan Üst Kretase-Paleosen yaşlı plütonlar Yücebaca ve Davulalan Plütonları olarak adlandırılmaktadır [1].



Şekil 1.1. (a) Türkiye tektonik çerçevesinde Orta Anadolu Kristalen Kompleksi, (b) Orta Anadolu Kristalen Kompleksi ile çalışma alanının kompleks içerisindeki yerini gösterir harita [2]

Metamorfitlerle beraber Yücebaca Plütonu'na da sokulum yapmış olan çalışma konusunu oluşturan Davulalan Plütonu genellikle alkalin bileşimli (foid gabro, foid monzodiyorit, foid monzosiyenit, foid siyenit, foidolit, gabro, granit, monzodiyorit, monzogabro, monzonit, siyenit) kayalardan oluşmaktadır [1].

Nadir toprak elementleri (NTE=REE-Rare Earth Element) benzer kimyasal özelliklere sahip lantanit grubu 15 element ve Skandiyum (Sc) ve Yitriyum (Y) gibi iki elementin de dahil olduğu toplam 17 elementin oluşturduğu bir gruptur. Genel olarak hafif (HNTE) ve ağır (ANTE) Nadir Toprak Elementleri olarak iki ayrı grupta incelenir. Bu grupların içerikleri ve tanımları hakkında tartışmalar sürmekte ise de HNTE'ler Lantan'dan (La) Samaryum'a (Sm) kadar değişen grup, ANTE ise Yuropyum'dan (Eu) Lutesyum'a (Lu) ve Yitriyum (Y)'u da içine alan grup olarak kabul edilmiştir.

ANTE grubu, HNTE grubuna göre yer kabuğunda daha az bulunduğu için daha ekonomik ve birim fiyat olarak yaklaşık iki katıdır. HNTE'ler üst mantoya göre kıtasal kabukta zenginleşme gösterirken, ANTE'ler üst manto ile benzer jeokimyasal davranışlar gösterirler. NTE'ler, magma kristallenme süreçlerinde silikat mineralleri bünyesinde yer almadığı için genellikle daha fazla farklılaşmış (fractional crystallization) magma ürünlerinde (granitik veya nefelin siyenitlerde) veya doğrudan alkalin magmalar içinde daha fazla bulunur.

NTE'ler içinde yer alan Neodimyum (Nd), Dispersiyum (Dy) ve Presedmiyum (Pr) gibi bazı elementler rüzgar türbinleri, hard disk ve elektrikli otomotiv motorlarında kullanılan yüksek kapasiteli Nd mıknatısları veya fosfor temelli ultraviyole aydınlatmalarda, Eu, Y, Telbesiyum (Tb), La ve Seryum (Ce) gibi elementler ise LED ampullerde, akıllı cep telefonların ekran ve bataryaları gibi yüksek teknoloji ürünlerin ve makinelerin hayati öneme sahip parçalarının üretilmesinde kullanılmaktadır.

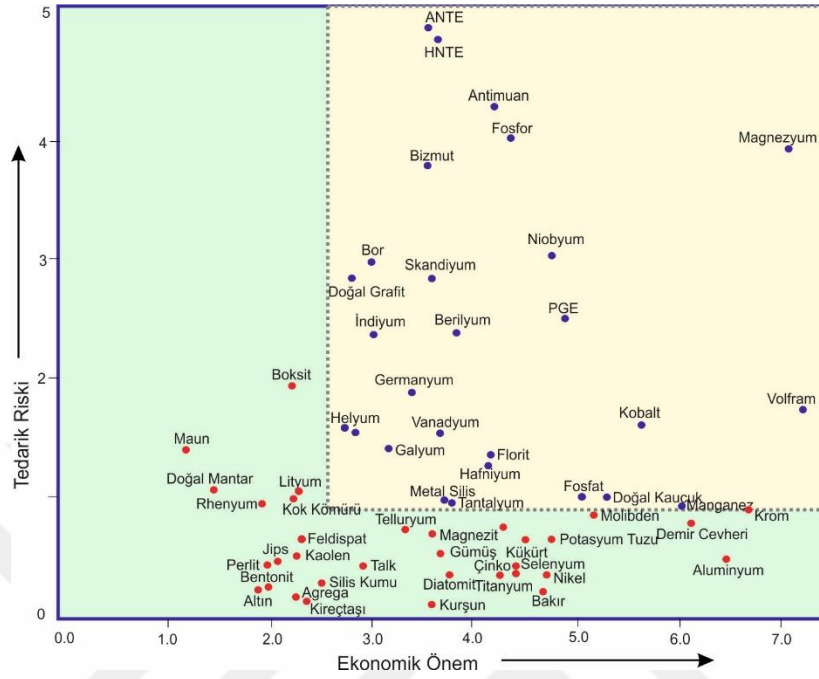
Bu elementlerden Ce ve Y gibi bazı elementler yer kabuğunda bulunma çokluğu bakımından 25. ve 30. sırada yer alarak Kalay (Sn), civa (Hg) ve molibden (Mo) gibi elementlerden hatta değerli metallerin hepsinden kütle olarak daha yüksek oranlarda bulunmasına karşın, NTE'lerin toplam yer kabuğu ortalamaları 125 ppm'dir. Bu elementlerin nadir olarak tanımlanmaları içerdikleri metalin saflaştırılmasının veya kazanılmasının zorluğundan veya jeokimyasal davranışlarının diğer elementlere benzememesinden kaynaklanmaktadır.

NTE madenciliğinin son elli yılda olağanüstü önem kazanmış olması, dünyada günümüz ve gelecekte elektronik ve savunma sanayinin en önemli metallerini oluşturması nedeniyledir. NTE ve bunlarla birlikte bulunan Th, gibi bazı hammaddeler tedarik riski ve ekonomideki önemine göre kritik hammaddeler olarak kabul edilir (Şekil 1.2).

NTE kaynaklarını içeren başlıca mineraller; (i) Karbonatitler içindeki **bastnasitler** (REE,  $Ce(CO_3)F$ ), (ii) Okyanus kıyısı plaserlerinde yer alan **monazitler** (REE  $PO_4$ ) (Örneğin; Hindistan ve Avustralya kıyıları), (iii) Ti, Zr, Sn yataklarının yan ürünü olan **ksenotim** (Y, REE  $PO_4$ ) olup, ayrıca (iv) Denizel sedimenter fosfat yatakları, (v) Boksitler ve (vi) Derin tropik ayrışmaya uğramış granitler üzerinde gelişen killere bağlı (iyon adsorpsiyon tipi) yatakları da önemlidir [3]. NTE yatak tipleri ve birlikte bulunduğu mineral ve bu minerallerdeki bolluk oranları Tablo 1.1'de görülmektedir [3]

Dünyada yılda üretilen toplam 140 bin ton civarındaki NTE'nin %85'i Çin tarafından gerçekleştirilmektedir. Çin, bu üretiminin % 65'ini karbonatitlerle ilişkili hidrotermal yatakların ana minerali olan bastnasitten, geri kalanını da yüzeysel oluşumlu killerden sağlamaktadır. Dünya NTE üretiminde Çin'in açık ara lider olmasının nedeni sadece dünyadaki yatakların azlığı değil, aynı zamanda bu yataklarda Th ve U gibi radyoaktif elementlerin her zaman yüksek düzeyde bulunması ve bunun da üretimi sınırlamasıdır. U ve Th'ce zengin cevherlerin gerek üretim ve cevher zenginleştirme (metalurjik işlemler) sırasında, gerekse üretim sonrası atıkların oluşturduğu

pasa yığınlarından çevreye yayılacak radyasyon hem üretim esnasında çalışanlar için hem de üretim sonrası tüm çevre bileşenleri için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.



**Şekil 1.2.** AB komisyonu tarafından 2017 yılı için tanımlanan tedarik riski ve ekonomik önemi kritik olarak tanımlanmış (sarı renkle belirtilmiş alan) hammaddeler [3].

**Tablo 1.1.** NTE içeren bazı minerallerin NTO, ThO<sub>2</sub> ve UO<sub>2</sub> içerikleri [4]. NTO: Nadir Toprak Oksitleri.

Mineral	Kimyasal Formül	% ağı. NTO	% ağı. ThO <sub>2</sub>	% ağı. UO <sub>2</sub>	Yatak türü
Bastnazit	(NTE) (CO <sub>3</sub> )F	70-74	0-0.3	0.09	Karbonatit
Monazit	(NTE) PO <sub>4</sub>	35-71	0-20	0-16	Karbonatit, Hidrotermal, Alkalınplaser
Ksenotim	YPO <sub>4</sub>	52-67	-	0-5	Plaser alkalın
Fergusonit	(NTE) (Nb,Ti)O <sub>4</sub>	47	-	-	Alkalın, Artık (residual)
Loparit	(Ce,Na,Ca)(Ti,Nb)O <sub>3</sub>	32-34	-	-	Alkalın
Apatit	Ca <sub>4</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (F,Cl,OH)	0-21	0-0.01	-	Karbonatit, Hidrotermal, Alkalın
Kaolinit	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub>	<1	-	-	İyon adsorbsiyon

## 1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; Sivas'ın yaklaşık 120 km batısında bulunan Davulalan-Yaylagöze köyleri arasında yüzeyleyen siyenitik kayaların jeokimyasal özellikleriyle Nadir Toprak Element içeriklerinin araştırılmasıdır. Çalışma konusu olarak belirlenen Yıldızeli ilçesi Davulalan-Yaylagöze köyleri arasındaki bölgede yüzeyleyen magmatik kayalar ayrıntılı olarak çalışılmamıştır. Dolayısıyla esas olarak tez konusunu oluşturan ve yüzeyde Davulalan granitoyidi

ve siyenitik kayaç olarak tanımlanan bu plütonun, açılan sondaj kuyularında (21-15, 21-21, 21-23 ve 22-4) derinliğe bağlı olarak gözlenen bileşimsel farklılıkları ve bu kayaçların jeokimyasal özellikleri ile NTE oranları belirlenmiştir. Böylece günlük hayattaki birçok yüksek teknoloji ürünlerinde hammadde olarak yaygın bir şekilde kullanılmaları sebebiyle ekonomik anlamda değerli bir element grubu olan NTE'lerin olası işletim durumunda üretim teknikleri elde edilen bu bulgulara göre belirlenebilecektir.

## **1.2. Materyal ve Metot**

Yüksek lisans tez kapsamında yürütülen bu çalışmada, öncelikle çalışma alanına konu olan tez inceleme sahasının ve yakın çevresinin bölgesel jeoloji ve genel litolojisi hakkında bilgi sahibi olmak ve önceki çalışmalardan faydalanmak için literatür taraması yapılmıştır. Arazi çalışmaları ile çalışma alanının haritaları revize edilmiş, sondaj lokasyonları belirlenmiş, sondaj çalışmaları sırasında alınan çok sayıda karot örneklerinin sınıflandırılması, ayırımı ve seçimi yapılmış ve bu örnekler analiz için hazırlanmıştır. Karot örneklerinin tüm kayaç (ana, iz ve NTE) analizleri MTA laboratuvarlarında yapılmıştır. Daha sonra yürütülen ofis çalışmaları ile veri analizleri değerlendirilmiş ve tez sonuçlandırılmıştır.

## **1.3. Çalışma Alanının Yeri ve Coğrafik Özellikleri**

Bu çalışma, Orta Anadolu'nun jeotektonik açıdan oldukça karmaşık yapıya sahip bir bölgesi olan Sivas ili Yıldızeli ilçesi Davulalan–Yaylagöze (Akdağ Masifi) çevresinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı, İzmir–Ankara–Erzincan Sütür Zonu'na yakın konumda bulunmakta olup, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi'nin (OAKK) doğu uzantısını oluşturmaktadır. İnceleme sahası, yaklaşık 39°50'–39°55' kuzey enlemleri ile 36°55'–37°00' doğu boylamları arasında yer almakta ve deniz seviyesinden 1400–1700 metre arasında değişen yükseltilere sahiptir.

Bölge genel olarak Akdağ Masifi, ofiyolitik karmaşık birimler, metamorfik kayaçlar ve plütonik intrüzyonlardan oluşmaktadır. Sahada gözlenen topografya; yüksek plato ve dağlık morfoloji ile karakterize olup, vadiler boyunca derin biçimde yarılmış drenaj sistemleri dikkat çekmektedir. Kızılırmak Nehri ve kolları, bölgenin ana drenaj ağını oluşturmaktadır. Özellikle Akdağ Masifi çevresinde gelişen vadiler, genç tektonik aktivitenin morfolojik etkilerini yansıtmaktadır.

Bölge, karasal iklim özellikleri göstermekte olup yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve kar yağışlıdır. Ortalama yıllık sıcaklık 8–10 °C, yıllık yağış miktarı ise yaklaşık 400–500 mm civarındadır. Bitki örtüsü bakımından çalışma alanında step ve bozkır bitki toplulukları yaygındır. Alçak kesimlerde tarım arazileri, yüksek kesimlerde ise doğal otlaklar ve seyrek meşe toplulukları gözlenmektedir.

Yerleşim açısından çalışma alanına en yakın yerleşim birimleri Davulalan, Yaylagöze, Çamlıbel ve Yıldızeli'dir. Bölgeye ulaşım, Sivas–Yıldızeli karayolu üzerinden yerel stabilize yollar aracılığıyla sağlanmaktadır. Arazi çalışmalarında genellikle bu stabilize yollar ve yürüyüş parkurları kullanılmıştır.

Jeolojik konum açısından çalışma alanı; Akdağmadeni Metamorfikleri, Akmağdeni Litodemi, ofiyolitik karmaşık birimler ile siyenitik ve alkali plütonik intrüzyonların etkisi altında kalan bir saha özelliği göstermektedir. Ayrıca, İzmir–Ankara–Erzincan Sütür Zonu'na yakınlığı nedeniyle Neotetis okyanusal kabuğu ile kıtasal çarpışma süreçlerine ait önemli jeolojik kayıtlar sunmaktadır.

#### 1.4. Önceki Çalışmalar

Bölgede yapılan çalışmalardan bazıları kronolojik olarak aşağıda verilmiştir. İlk kez Pollak (1957) tarafından tanımlanan metamorfikler, devamında Vache (1963) tarafından ve daha sonraları yapılan çalışmalar metamorfik masifle ilgili olarak artatarak devam etmiştir (Şekil 1.1). Son yıllarda aşağıda verildiği gibi; bölgede yüzeyleyen volkanosedimanter ve magmatik plütonlarla ilgili Yüksek Lisans Tezi düzeyinde çalışmalar yapılmıştır.

Pollak [5], Akdağmadeni yöresinde metamorfik birimler üzerinde yaptığı çalışmada, metamorfik kütlelerin tabandan itibaren kuvarsit, mermer, mika-gnays gibi kayalardan oluşan bir "Temel Serisi", bunun üzerinde uyumsuz olarak bulunan bir "Mermer Serisi" ve en üstte de mika-sist, mika-kuvarsit şeklinde bir "Tavan Serisi" olarak üç seriye ayırtıldığını belirtmektedir.

Vache [6], Akdağmadeni yöresinde metamorfik birimler üzerinde yaptığı çalışmada, temel serinin mezokatazonal koşullar altında bir metamorfizmaya uğradığını, daha sonra bu seri üzerine transgresif olarak gelen orta ve tavan serilerinin epizonal koşullar altında bölgesel bir metamorfizmaya uğradığını belirtmektedir.

Erkan [7], Akdağmadeni yöresinde metamorfik birimler üzerinde yaptığı çalışmada, metamorfiklerde sillimanit+ortoklaz ve disten+stavrolit topluluklarına dayanarak bölgenin, Kırşehir yöresine göre daha yüksek basınç koşullarının etkili olduğunu belirtmektedir.

Tatar [8], Yıldızeli yöresinde Akdağ masifini oluşturan litofasiyesleri tanımlamıştır. Ağırlıklı olarak Çamlıbel ofiyolitinin stratigrafisini incelemiş, elde ettiği verilere dayanarak serinin yerleşme yaşını Üst Kretase öncesi olarak yorumlamıştır. Ofiyolitik seri içerisinde metamorfizmayı başka bir bölümde ele alarak, ofiyolitik seriyi kesen asidik ve bazik plütonitlerin varlığından bahsetmiştir.

Dökmeci [9], bölgedeki metamorfikleri, Akdağ Metamorfik Grubu olarak adlandırarak, Köklüdere Formasyonu (gnays ve şistler) ve Özerözü Formasyonu (genellikle mermer) şeklinde iki formasyona ayırmıştır. Araştırmacı, bu formasyonlar içinde; sillimanitli gnays, biyotitli gnays,

granatlı gnays, kuvarslı muskovitli şistler, amfibolitler mermer ve kalkşistler gibi kaya türlerini ayırtlamıştır.

Özer ve Göncüoğlu [10], Akdağmadeni-Yıldızeli arasında yer alan masifin mineral parajenezlerini inceleyerek ve masif kayaçları içerisinde yer alan metaperidotitlerin varlığından yola çıkarak, son metamorfizmanın ultramafitlerin bölgeye yerleşmesinden sonra geliştiğini ileri sürmüşlerdir.

Yılmaz ve Ercan [11], Yıldızdağı gabrosunun petrokimyasal özelliklerini inceleyerek, hornblend-gabronun toleyitik karakterde olduğunu ve olasılıkla yay magmatizmasına bağlı oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca domsal bir yapı sergileyen Yıldızdağı gabrosunu sokulum kayası olarak tanımlayarak, ofiyolitik karmaşık içerisinde tektonik dilimler halinde görülen kısmen başkalaşıma uğramış gabrodan ayırtlamışlardır.

Gökten [12], Yıldızeli güneyinde yer alan Akdağ masifine ait metamorfik kayaları ile örtü kayalarının stratigrafisi ve bölgenin tektonik evrimini araştırmıştır. Yıldızeli yöresi Akdağ masifi metamorfiklerinde görülen mineral parajenezlerinden bölgenin derin gömülme ve orta basınç-yüksek sıcaklık mertebesine ulaşan bölgesel metamorfizma ve intrüzyonların yol açtığı kontakt metamorfizma süreçlerinin Geç Kretase sonunda tamamlandığını belirtmiştir. Ayrıca bölgede Pliyosen sırasında kireçtaşlarını da etkileyen D-B uzanımlı normal fayların oluştuğunu, dolayısıyla Geç Miyosen'den itibaren bölgede genişlemeli bir tektonik rejimin hakim olduğunu iddia etmiştir.

Alpaslan [13], Akdağmadeni masifinin kuzeydoğusunda Yıldızeli yöresinde, metamorfikleri "Yıldızeli Metasedimanter Grubu" olarak adlandırmış, alttan üste metapelitik ve migmatitik kayaçlardan oluşan Aşılık Metamorfiti, kalksilikatik ve metapelitik kayaçlardan oluşan Fındıcak Metamorfiti, kuvarsitlerden oluşan Pelitlikaya Kuvarsiti ve mermerlerden oluşan Kadıköy Metakarbonatı olmak üzere dört birime ayırmıştır. Araştırmacı, Aşılık Metamorfiti içinde mika-gnays ve sillimanit-mika gnays, Fındıcak Metamorfiti'nde amfibolit, biyotit amfibolit, diyopsit-hornblend gnays, hornblend gnays, sillimanit-mika gnays, sillimanit-disten gnays, mika gnays, granat disten mikaşist, kalksilikatik gnays ve kalksilikatik mermer türü kayaçların yanı sıra retrograd metamorfik etkilerle oluşan mikaşist, mika-kuvars şist, granat-mikaşist, granat epidot-mikaşist, albit-mikaşist, kalkşist, hornblend-epidot-kalk-şist kayaçlardan oluştuğunu ve metamorfizma derecesinin amfibolit fasiyesinin sillimanit-ortoklaz zonu ve yeşilşist fasiyesinin biyotit zonu koşullarında gerçekleştiğini, Pelitlikaya Kuvarsiti'nin yer yer breşik dokulu ve şistozite gösteren kuvarsit, granat-kuvarsit ve granat-mika kuvarsit türü kayaçlardan oluştuğunu, Kadıköy Metakarbonatı'nın ise alt düzeylerinde metapelitik arakatkılar içerdiğini ve üste doğru saf mermerlerden oluştuğunu ve mineral parajenezlerine göre mermer, kuvars-mermer, muskovit-kuvars mermer, muskovit mermer, tremolit-kuvars mermer, tremolit mermer, diyopsit-kuvars mermer ve diyopsit kuvars mermer türü kayaçlardan oluştuğunu ifade etmektedir. Ayrıca, araştırmacı bu çalışmasında Kırşehir bloğunun yükselme döneminde gerçekleştiğini savunduğu retrograd

metamorfizmanın yaşının K-Ar yöntemi ile belirlendiğini ve Santoniyen-Maestrihtiyen'e karşılık geldiğini belirtmiştir.

Yılmaz vd. [14], Akdağ Metamorfitleri'ni granitoidlerle birlikte değerlendirmiş ve Akdağmadeni Litodemi olarak adlandırmışlardır. Araştırmacılar, birim içindeki metamorfitlerin yeşil şist ve amfibolit fasiyesinde metamorfizma geçirdiğini, alt kısımlarda metamorfizma derecesinin daha yüksek olduğunu, birimin en azından Maestrihtiyen-Paleosen öncesi yaşlı olması gerektiğini belirtmektedir. Bu araştırmacılar, bölgenin güneybatısında "disten-stavrolit" parajenezinin görülmesi nedeniyle metamorfizma sırasında basıncın yüksek olduğunu, yani bölgenin bu kesiminde amfibolit fasiyesinin yüksek basınç tipinin etkin olduğunu, buna karşılık bölgenin doğusunda "sillimanit-stavrolit" parajenezinin varlığı nedeniyle metamorfizma sırasında sıcaklığın daha etkin olduğunu, bu nedenle bölgede ya yüksek basınç bölümünden yüksek ısı bölümüne bir yanal geçiş veya metamorfizma sürecinde basınç ve sıcaklık koşullarında bir değişikliğin söz konusu olduğunu düşünmektedirler. Yine bu araştırmacılar diğer bir tipik parajenezin silisli karbonat kökenli metamorfitlerde görüldüğünü ve bu tür metamorfitlerde diyopsitin çok yaygın olması nedeniyle, metamorfizmanın "almadin-amfibolit" fasiyesinde geliştiğini belirtmektedirler.

Yılmaz vd. [15], Akmağdeni litodemi olarak adlandırılan temel kayalarını gnays, amfibolit ve şist ardalı mermer, kuvarsit gibi metamorfik kayalar ve bunları kesen gabro, granit, siyenit, monzanit ve tonalit gibi intrüzif kayalardan oluşan bir birim olarak tanımlamıştır. Yıldızeli güneyinde, Akmağdeni litodemi içerisinde muskovit-biyotit-ortoklaz; kalsit-ortoklaz; kalsit-ortoklaz-biyotit, ortoklaz-biyotit-kuvars-mikroclin-amfibol gibi parajenezler saptamıştır. Pazarcık fay zonunun kuzeyindeki ve güneyindeki istifleri, Paleosen-Erken Eosen yaşlı Pazarcık Volkanitleri ve Orta-Geç Eosen yaşlı Kaletpe volkanitleri olarak ayırtlamıştır.

Görür vd. [16], Orta Anadolu havzalarının tektonik evrimini inceleyerek, Sivas-Yıldızeli havzasını kıtasal çarpışmaya bağlı periferik foreland (önülke) havzası olarak tanımlamıştır.

Yılmaz ve Yılmaz [17], Sivas Havzasının stratigrafik ve yapısal unsurlarını inceleyerek Sivas havzasının ve alt havzalarının oluşum mekanizmasını ve havza çökellerinin özelliklerini tanımlamıştır.

Göçmengil [18], Yıldızeli (Sivas) bölgesinde Orta Eosen yaşlı volkanosedimanter istiflerin stratigrafik, petrografik ve jeokimyasal özelliklerini detaylı şekilde inceleyerek bu birimlerin tektonik evrimini ve magmatik kökenini ortaya koymuştur. Çalışmada, İzmir-Ankara-Erzincan Sütür Zonu boyunca gelişen Orta Eosen sonrası çarpışma magmatizmasının karakteri ele alınmış; volkanosedimanter ardalımlar detaylı stratigrafik analizlerle sınıflandırılmış ve lav serilerinin mineralojik bileşimleri belirlenmiştir. Petrografik veriler, lavların orta-K'dan şoşonitik bileşimlere kadar değişen karakterde olduğunu ve amfibol ile biyotit gibi suya doygun mineraller içerdiğini göstermiştir. Jeokimyasal analizler ise bu lavların, subdüksiyonla zenginleşmiş manto kaynaklarından türediğini ve yay magmatizması özellikleri taşıdığını ortaya koymuştur. Araştırma

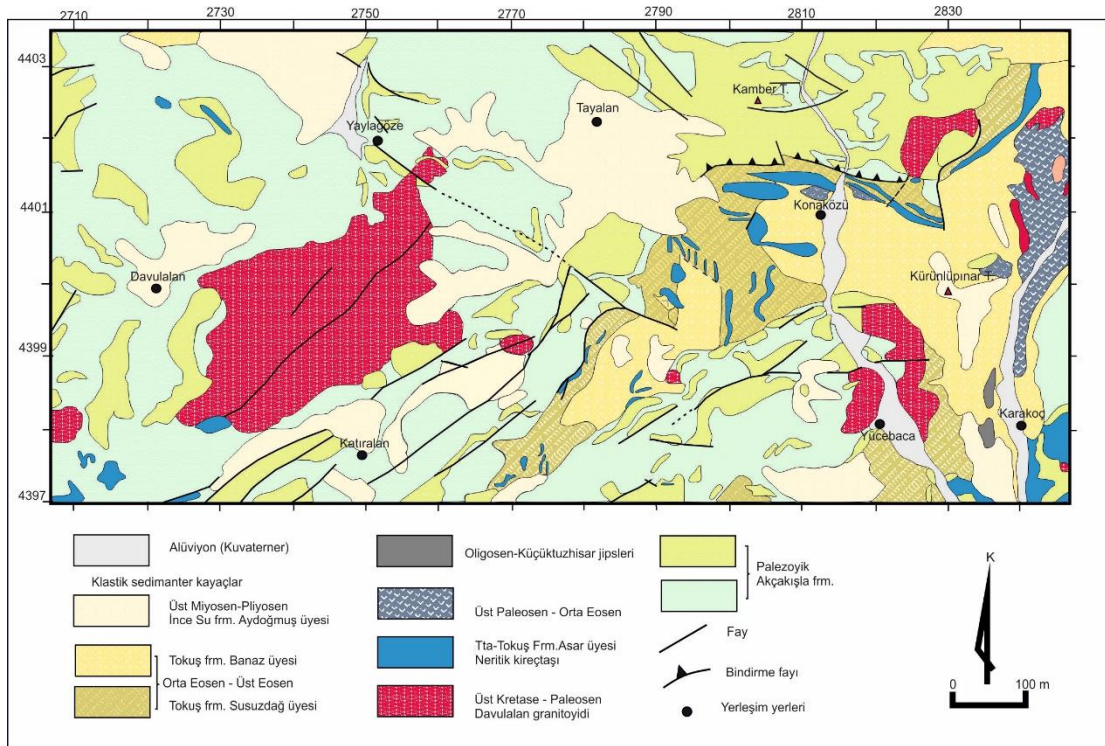
sonucunda, Orta Eosen döneminde bölgede gelişen volkanizmanın kıtasal çarpışma sonrası kabuk kalınlaşması ve litosferik delaminasyon süreçleriyle ilişkili olduğu, bu süreçlerin İzmir–Ankara–Erzincan Sütür Zonu boyunca geniş çaplı magmatik aktiviteyi tetiklediği vurgulanmıştır.

Yılmaz [19] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Yücebaba granitoyidi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu çalışma, granitoyidin petrografik ve jeokimyasal özelliklerini analiz ederek, onun oluşum koşulları ve tektonik evrimi hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Araştırma, granitoyidin mineral bileşimi, doku özellikleri ve jeokimyasal verilerini değerlendirerek, bu magmatik birimin kristallenme süreci ve bölgesel tektonik ilişkileri üzerine odaklanmıştır. Elde edilen bulgular, Yücebaba granitoyidinin oluşumunun, bölgedeki jeodinamik süreçlerle yakından ilişkili olduğunu ve bu süreçlerin granitoyidin mineralojik ve kimyasal özelliklerini şekillendirdiğini göstermektedir. Bu çalışma, Yücebaba granitoyidinin jeolojik özelliklerini anlamada önemli katkılar sağlamaktadır.

Özfirat [20], Yıldızeli GB'sında yer alan plütonik birimleri; Yücebaba Granitoyidi, Davulalan Siyenitoyidi ve Kırkpınar Foid Monzosiyeniti olarak üç farklı litodeme ayırarak incelemiş ve bu kayaların metamorfik temeli ve ofiyolitleri sıcak dokanak ile kestiğini belirtmiştir. Araştırmacı, bu birimlerin magmatik karakterlerini ve tektonik oluşum modellerini belirtmiştir.

## 2. JEOLJİK KONUM VE STRATİGRAFİ

Yıldızeli (Sivas) batısındaki inceleme alanı, kuzeyde Sakarya kıtası, ortada İzmir-Ankara-Erzincan suture zonu (İAESZ) ve güneyde Kırşehir masifi ile sınırlı yaklaşık 900 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsayan bir bölgedir. Neotetis Okyanusunun kuzey kolunun yitimine bağlı olarak, Erken Senozoyik dönemde Kırşehir Masifi ve Pontidler'in çarpışması gerçekleşmiştir. Bu çarpışmaya rağmen giderek sığlaşan kalıntı bir okyanusal/derin denizel havza Erken Eosen sonlarına değin varlığını sürdürmüş ve tüm farklı tektonik birliklerin üzerinde Orta Eosen döneminde yaygın bir volkano-sedimenter birim gelişmiştir [2].



Şekil 2.1. Çalışma bölgesinin jeolojik haritası MTA 2025.

Orta Anadolu'da Neo-Tetis'in kuzey kolunun kapanmasıyla başlayan Anatolid-Pontid çarpışmasını takip eden dönemde, çarpışmayla ilgili olarak oluşan Tersiyer yaşlı çok geniş sedimenter havzaların varlığı ve bu havzaların gelişimine volkanik faaliyetlerin eşlik ettiği bilinmektedir [21].

İnceleme alanının bulunduğu bölgede Akdağmadeni Litodemi temeli oluşturur ve gnays, amfibolit, şist, mermer ve kuvarsit gibi metamorfitlelerden oluşur. Bu metamorfitleler, yüksek derecede amfibolit fasiyesinde bir metamorfizma geçirmiş ve granitoid ve gabro türü intrüsyonlar tarafından kesilmiştir [9]; [14]. En üst seviyede ise Kuvaterner yaşlı örtü çökelleri yer almaktadır.

İzmir-Ankara-Erzincan ofiyolit yayılımının güneyinde yer alan volkanik kayalar da D-B uzanımlı geniş bir alanı kaplayan Sivas Tersiyer havzasında konumlanmaktadır. Akdağmadeni

(Yozgat)-Yıldızeli (Sivas) arasında bir bölgede tanımlanan Eosen yaşlı volkanik kayalar Kaletepe volkanikleri olarak adlandırılmıştır. Bu kayalar bölgede yüzeyleyen otokton birimler içerisinde yer almakta ve allokon birimler tarafından örtülmektedir. Kaletepe volkanikleri, bazalt, bazaltik andezit, andezit ve diyabaz türü kayalardan oluşmaktadır. Ana ve iz element verilerine göre subalkalin, orta-yüksek K'Iu Kalkalkalin (CALK) ve kısmen alkalin bir özellik sergileyen Kaletepe volkaniti kayaç örnekleri iz element normalleştirme diyagramında büyük iyon yarıçaplı litofil (LIL) elementlerce zenginleşirken, kalıcılığı yüksek elementler (HFS) bakımında daha düşük değerlere sahiptir. Ancak, Nb, Th, Zr gibi I-IFS elementlerinde gözlenen düşük oranda zenginleşmeler Kaletepe volkaniklerini oluşturan mafik bileşimdeki magmanın kabuksal kirlenmeye (CC) uğradığını göstermektedir. Elde edilen jeokimyasal verilere göre bu kayaların oluşum ortamı olarak yayla ilgili ve levha içi magmatizma bölgesinde konumlanmaktadır. Bu özellik bölgesel jeolojik konum içerisinde değerlendirildiğinde, Kaletepe volkanitlerinin Orta Anadolu'da çarpışma sonrası (post-COLL) çoğunlukla kalkalkalin, az da olsa alkalin levha içi magmatizmanın ürünleri olduğu sonucuna varılmıştır [22].

Metamorfitlerin Paleosen yaşlı volkanitlerle ilişkisi genel olarak faylıdır. Eosen'de ise farklı ortam özelliklerini yansıtan birimler oluşmuştur, inceleme alanının kuzeyinde Eosen, sıra ile, Paleosen yaşlı volkanitlerin üzerine uyumlu olarak gelen kısmen pelajik kırıntılı düzeyler ve Üst Kretase yaşlı mega olistolitlerden oluşan olistostromla temsil edilir. Olistostromun iç yapısı incelendiğinde Kampaniyen yaşlı pelajik kireçtaşı ile Maastrichtiyen yaşlı türbiditler arasında ani bir fasiyes değişimi görülür. Ayrıca Maastrichtiyen yaşlı türbiditler, Maastrichtiyen-Paleosen? yaşlı volkanitlere uyumlu olarak geçer. Ofiyolitli karmaşık ise olistostrom ile volkanitlerin üzerine kuzeye dalımlı bir bindirme ile yer alır ve üste doğru Kampaniyen yaşlı kısmen pelajik kireçtaşından oluşan örtüye geçer. İnceleme alanının güneyinde ise Eosen yaşlı kayalar, metamorfitlerin üzerine açılı uyumsuzlukla gelir ve sığ denizel ortam özelliklerini sunar. Bu istif, üste doğru Oligosen ve Alt-Orta Miyosen yaşlı karasal oluşuklara geçer. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı akarsu ve göl oluşukları ise daha eski birimlerin üzerine açılı uyumsuzlukla gelir.

Toparlanacak olursa çalışma bölgesinin temelini Üst Kretase öncesi yaşlı metamorfik birimler (Akçakışla form.) oluşturmakta ve bu birimler Üst Kretase yaşlı alkali magmatik intrüzyonlar tarafından kesilmektedir. En üst seviyede ise Kuvaterner yaşlı örtü çökelleri yer almaktadır. Stratigrafi temel olarak aşağıdan yukarıya doğru şu şekilde tanımlanmıştır (Şekil 2.1).

## 2.1. Akçakışla Formasyonu

Bölgede temeli oluşturan birim, Paleozoik yaşlı, biyotit, klorit ve muskovit açısından zengin **biyotit-klorit-mika şistlerden** oluşmaktadır. Bu kayalarda İyi gelişmiş şistozite yapısı, kristal yönelimi ve mineral bantlanması belirgindir. Kuvars ve feldispat minerallerinin de izlenebildiği bu birim, yüksek basınç-düşük sıcaklık koşullarında metamorfize olmuş sedimanter protolitlerden türemiştir[23]. Mika şistler, bölgesel deformasyon ve metamorfizmanın ilk ürünlerini temsil etmektedir.

Kalk şistlerin üzerinde yer alan kalın tabakalı mermerler Masif yapılı, orta-kaba kristalli ve beyaz-gri renk tonlarında gözlenen mermerler, yüksek sıcaklık metamorfizması altında oluşmuşlardır. Ana mineral kalsit olup, yer yer kuvars ve dolomit katkıları izlenmektedir [24]. Mermerler, bölgedeki termal metamorfizmanın etkisiyle iyi kristalleşmiş saf karbonat kayalar haline dönüşmüştür. Ayrıca mika şistlerin üzerine uyumsuz olarak gelen **kuvars-karbonat şistler;** kuvars, kalsit ve dolomit minerallerince zengin olup, yer yer serisit ve epidot izlenmektedir. İnce tabakalı, elastik deformasyona uygun bir yapıya sahiptir. Denizel karbonat platform ortamlarında çökelmiş sedimanların düşük-orta dereceli metamorfizması sonucu gelişmiştir [25]).

## 2.2. Davulalan granitoyidi






Metamorfik temel kayaları kesen intrüzif birim, Üst Kretase-Paleosen yaşlı olup genellikle **foid siyenitik** bileşimindedir. Kırmızımsı beyaz, kahverengimsi sarı ve mafik yeşil renkli damar kayaları ile temsil edilir. Foid mineraller (nefelin, sodalit), alkali feldispatlar ve mafik mineraller bakımından zengin olup, breşik karbonat damarları, silisli karbonatlı damarlar ve florit mineralizasyonu ile birlikte gözlenmektedir. Foid siyenitlerin post-tektonik karakterli olduğu ve geç-Kretase alkali magmatizmasının bir ürünü olduğu düşünülmektedir[26]. Ayrıca, bu sokulumlar çevre kayaları breşlemiş, ikincil karbonat ve florit damarlanması geliştirmiştir, bu da bölgedeki hidrotermal süreçlerin etkinliğini göstermektedir.

## 2.3. Alüvyon

Bölge stratigrafisini en üst seviyesinde yer alan birim, Kuvaterner yaşlı alüvyon örtüsünden oluşmaktadır. Çakıl, kum ve silt boyutlu malzemelerden oluşan bu birim, yüzeydeki güncel akarsu ve erozyon süreçlerinin ürünüdür [27]. Alüvyon örtü, modern yüzey süreçlerini ve mevcut topografik düzeni temsil etmektedir.

### 3. KUYULARA GÖRE KAYAÇ DEĞİŞİMLERİ

#### 3.1. Sondaj 21.15

	Derinlik (m)	Litoloji	Ort. NTE (ppm)
	0-8,50	<u>Topraklaşmış</u> seviye,	239,83
	75,50	<u>F.Gabro</u> <u>F.Monzodiyorit</u> <u>Foidolit, F.Siyenit</u> <u>F.Monzosiyenit</u> <u>Monzonit</u> <u>Monzogabro</u>	262,96
	99,60	Siyenit <u>F.Monzosiyenit</u> <u>Monzonit, F.Siyenit</u>	347,74
	103,20	<u>Foid Siyenit</u>	462,62
	103,20 294,00	Siyenit <u>Monzonit</u> <u>F.Monzosiyenit</u> <u>Foid Siyenit</u>	538,30
	309,30	<u>F.Siyenit, Monzonit</u> <u>F.Monzosiyenit</u>	405,83
	341,30	Siyenit <u>Monzodiyorit</u> <u>Monzonit</u> <u>F.Monzosiyenit</u> <u>F.Siyenit</u>	398,05

Şekil 3.1. Sondaj 21-15'te derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 414, toplam uzunluk 341.30 metre.

Sondaj 21-15, toplam 341.30 metre uzunlukta olup, 414 adet örnekten oluşmaktadır. Sondajın en üst seviyesinde (0–8,5 m aralığı) topraklaşmış bir zon gelişmiştir ve bu bölümdeki ortalama NTE değeri 239,83 ppm'dir. Bu nispeten düşük değer, alterasyonun etkisiyle nadir toprak elementlerinin kısmi mobilizasyonunu ve birikim kaybını işaret etmektedir(Şekil 3.1.).

8,5–75,5 m derinlik aralığında; gabro, foidolit, farklı evrelerdeki monzodiyorit, monzonit ve foid monzosyenit litolojilerinin birlikte geliştiği karmaşık bir magmatik istif gözlenmektedir. Bu bölümde ortalama NTE içeriği 262,96 ppm olup, nispeten daha düşük zenginleşme göstermektedir. Bu heterojen bileşim, muhtemelen farklı magma evrelerinin etkileşimi ve kısmi kristal fraksiyonlaşma süreçlerinin ürünü olarak yorumlanabilir(Şekil 3.1.).

75,5–99,6 m aralığında litoloji daha homojen hale geçmekte ve siyenitik kayalar baskın hale gelmektedir. Ortalama NTE içeriği bu zon boyunca belirgin şekilde artarak 347,74 ppm seviyesine ulaşmıştır. Bu artış, siyenitlerin nadir toprak elementlerini daha fazla bünyelerinde tutma kapasitesiyle ilişkilendirilebilir(Şekil 3.1.).

99,6–103,2 m arasında yer alan foid siyenit seviyesinde, NTE ortalama içeriği 462,62 ppm'e yükselmiştir. Bu keskin artış, foid minerallerinin NTE'leri konsantre etme eğilimi ile doğrudan ilişkilidir ve kayaların bileşimindeki alkali karakterin güçlendiğini düşündürmektedir(Şekil 3.1.).









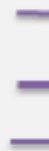
103,2–294,0 m arasında siyenitlerin yeniden baskın olduğu bir zon gelişmiştir. Bu bölümde, monzonit ve foid siyenit katkılı siyenitler hakimdir ve NTE ortalama değeri önemli ölçüde artarak 538,30 ppm düzeyine ulaşmıştır. Bu, sondajın genelinde kaydedilen en yüksek ortalama NTE değeridir ve siyenitlerin yüksek HNTE zenginliğini yansıtmaktadır(Şekil 3.1.).

294,0–309,3 m arasında siyenit, monzonit ve foid monzosyenit birlikteliği devam etmektedir. Burada ortalama NTE içeriği 405,83 ppm olup, bir önceki bölüme göre bir miktar düşüş gözlenmiştir. Bu düşüş, litolojik bileşimin daha heterojen hale gelmesi ve bazı kısmi ayrışma süreçlerinin etkisiyle açıklanabilir(Şekil 3.1.).

309,3–341,3 m aralığında ise siyenit, monzodiyorit ve monzonit birlikteliği gözlenmektedir. Bu son kesimde ortalama NTE değeri 398,05 ppm'dir. Bu değer, sondaj boyunca genel olarak yüksek NTE içeriklerinin sürdüğünü ancak en üst seviyedeki konsantrasyonların biraz azaldığını göstermektedir(Şekil 3.1.).

Genel olarak 21-15 numaralı sondajda, derinlikle birlikte litolojik değişimlere paralel olarak NTE içeriğinde belirgin bir artış ve yer yer düşüşler gözlenmektedir. Siyenit ve foid siyenit gibi kayaların tiplerinin bulunduğu zonlar, NTE bakımından daha zengin seviyeler olarak öne çıkmaktadır (Şekil 3.1.).

### 3.2. Sondaj 21.21

	Derinlik (m)	Litoloji	Ort.NTE (ppm)
	0-1,80	Topraklaşmış seviye	579,00
	36,20	Foidolit F. Gabro F. Monzodiv. F. Monzosiv.	453,27
	59,00	Foid Gabro F. Monzodiv. Monzodivorit Foidolit Monzogabro	366,12
	103,50	F. Monzosivenit F. Siyenit Siyenit Foidolit Monzogabro	301,82
	112,40	Monzonit- F. Siyenit	248,73
	122,00	F. Monzodiv. F. Monzosiv.	387,80
	160,60	Siyenit, F. Siyenit F. Monzosivenit	343,33
	175,50	F. Monzosivenit Foidolit F. Siyenit Monzonit	574,71
	182,00	Siyenit	364,60
	207,30	F. Monzosivenit F. Siyenit Foidolit F. Gabro Monzogabro Siyenit	1249,36
	300,70	Siyenit Monzonit	353,30

Şekil 3.2. Sondaj 21-21’de derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 376, toplam uzunluk 300.70 m.

Sondaj 21-21, toplam 300.70 metre derinliğe ulaşmakta olup, litolojik birimlerin değişimi ve ortalama NTE değerlerinin dağılımı bakımından dikkat çekici varyasyonlar sunmaktadır(Şekil 3.2.).

Sondajın en üst kısmında (0–1,8 m) yer alan topraklaşmış seviye, oldukça yüksek bir ortalama NTE değeri olan 579,00 ppm ile temsil edilmektedir. Bu yüksek değer, yüzeysel alterasyon süreçlerinin nadir toprak elementlerini zenginleştirmiş olabileceğine işaret etmektedir.

1,8–36,2 m aralığında, foidolit ve beraberinde gabro, monzodiyorit, foidolit ve monzonit bileşimlerinin hakim olduğu bir zon bulunmaktadır. Bu seviyede ortalama NTE değeri 453,27 ppm olarak belirlenmiş olup, alkali bileşenli kayaların NTE taşıma kapasitesini yansıtmaktadır(Şekil 3.2.).

36,2–59,0 m derinlikleri arasında foid gabro ve çeşitli foidolit-türevli kayalar gelişmiştir. Burada ortalama NTE içeriği 366,12 ppm olup, bir önceki zonla kıyaslandığında hafif bir azalma göstermektedir. Bu azalma, kayaç bileşimindeki değişimle ve mineralojik farklılıklarla ilişkilendirilebilir(Şekil 3.2.).

59,0–103,5 m arasında, foid monzosyenit, foid siyenit ve foidolit gibi litolojilerin bir arada bulunduğu daha karmaşık bir istif gözlenmektedir. Ortalama NTE değeri bu kesimde 301,82 ppm'e düşmüş olup, NTE açısından daha fakir bir litoloji bileşimi olduğunu göstermektedir(Şekil 3.2.).

103,5–112,4 m derinlikleri arasında monzonit ve foid siyenit birlikteliği görülmekte olup, burada NTE ortalaması 243,73 ppm ile sondajın en düşük değerlerinden birini oluşturmaktadır. Bu durum, litolojik bileşimin nispeten düşük NTE taşıma kapasitesine sahip olduğunu düşündürmektedir(Şekil 3.2.).

112,4–122,0 m aralığında ise monzonit ve foid monzosyenit birlikteliğiyle karakterize edilen bir zon bulunmakta olup, burada NTE içeriği yeniden artarak 387,80 ppm seviyesine ulaşmıştır. Bu artış, kayaların daha alkali karakterli olmasıyla açıklanabilir(Şekil 3.2.).

122,0–160,6 m aralığında siyenit ve foid siyenit egemen litolojiler bulunmaktadır. Bu zon boyunca ortalama NTE değeri 343,33 ppm olarak ölçülmüştür. Bu değer, siyenitlerin NTE bakımından orta derecede zengin olduğunu ortaya koymaktadır(Şekil 3.2.).

160,6–175,5 m aralığında, foid monzosyenit, foidolit ve siyenitlerin bulunduğu zon dikkat çekmektedir. Bu bölümde NTE ortalama içeriği 574,71 ppm olup, sondajın en yüksek ikinci NTE değerlerinden birini temsil etmektedir. Bu yükseklik, foid mineralleri ve alkali kayaların NTE birikimi üzerindeki etkisini vurgulamaktadır(Şekil 3.2.).

175,5–182,0 m arasında siyenit litolojisi hakimdir ve burada NTE ortalama değeri 364,60 ppm olarak ölçülmüştür. Bu değer, genel siyenitik istifin karakteristik NTE seviyeleri ile uyumlu bir dağılım göstermektedir(Şekil 3.2.).

Sondajın 182,0–207,3 m arasındaki kesiminde foid monzosyenit, siyenit, foidolit ve gabro birlikteliği dikkat çekmektedir. Bu zon, 1249,36 ppm gibi son derece yüksek bir ortalama NTE

değerine sahiptir. Bu değer, sondaj boyunca kaydedilen en yüksek NTE konsantrasyonunu temsil etmekte olup, özellikle foidolitik bileşimlerin ve alkali magmatik süreçlerin NTE zenginleşmesindeki belirgin etkisini göstermektedir(Şekil 3.2.).

207,3–300,7 m arasında ise siyenit ve monzonit litolojilerinin baskın olduğu bir istif bulunmaktadır. Bu kesimde NTE ortalama içeriği 353,30 ppm'dir. Derinliğin artmasıyla birlikte NTE seviyelerinde görece bir istikrar sağlandığı görülmektedir(Şekil 3.2.).

Genel olarak 21-21 numaralı sondajda, özellikle foidolit ve foid monzosyenit içeren zonlarda NTE konsantrasyonlarında belirgin artışlar kaydedilmiş, siyenit ve monzonitlerin ise orta düzeyde zenginleşmiş profiller sunduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.2.).



### 3.3. Sondaj 21.23

	Derinlik (m)	Litoloji	Ort.NTE (ppm)
	0,70	Gabro	269,30
	8,80	Foidolit Foid gabro	196,14
	16,50	Foid gabro Foidolit	200,21
	28,60	F. Monzodiyorit F. Monzosiyenit F. Gabro F. Siyenit	269,88
	40,90	F. Siyenit F. Monzosiyenit	374,66
	68,00	F. Monzodiyorit Foidilit, Monzonit Siyenit, F. Gabro	255,85
	71,00	F. Gabro	829,1
	75,00	Foidolit	605,55
	91,90	F. Gabro, F. Monzodiyorit Foidolit, Monzonit, Monzodiyorit	465,79
	109,00	Siyenit Monzonit	306,02
	115,70	Monzonit, F. Siyenit F. Monzosiyenit, Foidolit	308,53
	149,80	Siyenit F. Monzosiyenit, Monzonit	334,46
	157,70	Monzonit F. Monzosiyenit	330,21
	179,40	Siyenit	295,60
	189,90	F. Gabro, Foidolit, Monzonit Monzogabro, Siyenit	298,19
	199,70	Foidolit	1290,96
	205,20	Siyenit Granit	255,45
	217,20	Foidolit	2237,31
	222,90	F. Monzodiyorit	970,41
	303,50	Siyenit F. Monzodiyorit Monzodiyorit, Monzonit, Monzogabro	383,65

Şekil 3.3. Sondaj 21-23'de derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 362, toplam uzunluk 303.50 metre.

Sondaj 21-23, toplam 303.50 metre derinliğe ulaşmaktadır. Litoloji değişimleri ve ortalama NTE değerleri, derinlik boyunca belirgin varyasyonlar göstermektedir(Şekil 3.3.).

Sondajın üst kesiminde (0–0,7 m) gabro litolojisi gözlenmekte olup, bu seviyede ortalama NTE içeriği 269,30 ppm'dir. Bu değer, taze gabronun düşük-orta seviyede NTE taşıma kapasitesini yansıtmaktadır(Şekil 3.3.).

0,7–8,5 m aralığında foidolit ve foid gabro litolojileri gelişmiştir. Bu kesimde ortalama NTE içeriği 196,14 ppm'e düşmüş olup, NTE konsantrasyonunda belirgin bir azalma söz konusudur(Şekil 3.3.).

8,5–16,5 m arasında foid gabro ve foidolit birlikteliği devam etmektedir ve ortalama NTE değeri 200,21 ppm olarak kaydedilmiştir. Bu seviye, üst bölümle benzer düşük NTE karakterini korumaktadır(Şekil 3.3.).

16,5–28,6 m arasında monzodiyorit, gabro, siyenit ve foidolit bileşimlerinin hakim olduğu daha karmaşık bir zon yer almaktadır. Bu bölümde ortalama NTE değeri 269,88 ppm'e yükselmiştir. Bu artış, monzodiyorit ve siyenit gibi alkali zengin kayaçların katkısı ile ilişkilendirilebilir(Şekil 3.3.).

28,6–40,9 m arasında siyenit ve monzosiyenit birlikteliği gözlenmekte olup, burada ortalama NTE içeriği 374,66 ppm seviyesine ulaşmıştır. Bu artış, siyenitik litolojilerin yüksek LREE zenginliği ile uyumludur(Şekil 3.3.).

40,9–68,0 m derinlik aralığında foidolit, siyenit, gabro ve monzodiyorit birlikteliği gözlenmektedir. Bu kesimde NTE ortalaması 255,85 ppm olup, karmaşık litolojik bileşimin etkisiyle daha değişken bir NTE profili sunmaktadır(Şekil 3.3.).

68,0–71,0 m arasında gabro litolojisi hakimdir ve bu bölümde kaydedilen ortalama NTE değeri 829,11 ppm gibi oldukça yüksek bir seviyeye ulaşmıştır. Bu yüksek değer, muhtemelen mineralojik farklılaşmalar veya ikincil zenginleşme süreçleriyle açıklanabilir(Şekil 3.3.).

71,0–75,0 m arasında foidolit birimi gelişmiştir ve burada ortalama NTE değeri 465,79 ppm olarak belirlenmiştir. Foidolitlerin NTE taşıma kapasitesi, bu seviyede önemli bir zenginleşmeyi desteklemektedir(Şekil 3.3.).

75,0–91,9 m arasında ise foidolit, gabro, monzodiyorit ve monzogabro birlikteliği gözlenmektedir. Bu karmaşık magmatik istifin ortalama NTE içeriği 400,79 ppm olarak ölçülmüştür(Şekil 3.3.).

91,9–109,0 m arasında siyenit litolojisi hakimdir ve burada ortalama NTE değeri 306,02 ppm'dir. Bu değer, siyenitlerin tipik LREE zenginleşme kapasitesiyle uyumludur.

109,0–115,7 m arasında monzonit ve foidolit içeren karma litolojiler bulunmakta olup, bu bölümde ortalama NTE değeri 308,53 ppm'dir(Şekil 3.3.).

115,7–149,8 m arasında ise siyenit ve monzoyanit birlikteliği egemen olup, ortalama NTE değeri 334,46 ppm seviyesine yükselmiştir(Şekil 3.3.).

149,8–157,7 m aralığında monzonit ve foid monzosiyenit litolojileri bulunmakta, NTE ortalama değeri ise 330,21 ppm olarak kaydedilmiştir(Şekil 3.3.).

157,7–179,4 m arasında siyenitler gelişmiş olup, ortalama NTE içeriği 295,60 ppm'dir.

179,4–189,9 m arasında gabro, foidolit, monzonit, monzogabro ve siyenit litolojileri gözlenmekte ve ortalama NTE değeri 298,19 ppm olarak ölçülmüştür(Şekil 3.3.).

189,9–199,7 m aralığında foidolit litolojisi hakimdir ve ortalama NTE değeri bu seviyede 1290,96 ppm gibi sondaj boyunca kaydedilen en yüksek değerlerden birine ulaşmıştır. Bu ekstrem zenginleşme, foidolitlerin spesifik mineralojik yapısıyla doğrudan ilişkilidir(Şekil 3.3.).

199,7–205,2 m arasında siyenit ve granit birlikteliği bulunmakta olup, NTE ortalama değeri 255,45 ppm'dir. Bu düşük değer, granitlerin NTE taşıma kapasitesinin sınırlı olması ile ilişkilendirilebilir(Şekil 3.3.).

205,2–217,2 m arasında ise foidolit hakimdir ve burada olağanüstü yüksek bir ortalama NTE değeri olan 2237,31 ppm kaydedilmiştir. Bu, sondaj genelindeki en yüksek NTE değeridir ve belirgin bir foidolitik zenginleşmeyi işaret etmektedir(Şekil 3.3.).

217,2–222,9 m aralığında foid monzodiyorit litolojisi gözlenmekte ve ortalama NTE değeri 970,41 ppm'dir(Şekil 3.3.).

222,9–303,5 m arasında siyenit ve monzonit birlikteliği hakimdir. Bu bölümde ortalama NTE içeriği 383,65 ppm olup, sondajın alt seviyelerinde nispeten daha dengeli bir NTE dağılımı izlenmektedir(Şekil 3.3.).

Genel olarak 21-23 numaralı sondajda foidolitlerin bulunduğu derin zonlar yüksek NTE zenginleşmeleri gözlenmiş ancak yüzeye daha yakın foidolitler için aynı durum söz konusu değildir. Derin zonlardaki foidolitlerin yüksek NTE içerikleri, primer magmatik bileşimlerin korunmasına ve düşük alterasyon derecesine bağlıdır; buna karşılık yüzey seviyelerinde gelişen metasomatizma (ayrışma) süreçleri, NTE'lerin kısmi mobilizasyonuna ve dolayısıyla konsantrasyon düşüşüne neden olmuştur. Siyenit ve monzonit bölgelerinde ise, orta düzeyde NTE konsantrasyonları kaydedilmiştir (Şekil 3.3.).

### 3.4. Sondaj 22.4

	Derinlik (m)	Litoloji	Ort.NTE (ppm)
	0 m	Nefelinli Siyenit	350,91
	38,90	F. Monzodiyorit	
	43,60	F. Monzodiyorit	683,71
	63,30	Nefelinli Siyenit, F. Monzosiyenit F. Monzogabro F. Monzodiyorit	607,90
	111,90	Nefelinli siyenit	378,5
	116,50	F. Monzosiyenit Karbonatit	189,33
	162,60	Nefelinli Siyenit	367,63
	167,90	Nefelinli Siyenit	336,39
	171,80	F. Monzosiyenit	449,58
	177,50	Nefelinli Siyenit	603,72
	191,60	F. Monzosiyenit	1199,72
	203,40	Nefelinli Siyenit	416,1
	211,70	F. Monzodiyorit	490,13
	233,90	Nefelinli Siyenit	430,21

Şekil 3.4. Sondaj 22-4'de derinliğe göre kayaç ve NTE değişimleri. Örnek sayısı 305, toplam uzunluk 233.90 metre.

Bu çalışmada değerlendirilen sondaj 22-4, toplam 233.90 metre derinliğe ulaşmakta olup, litolojik çeşitlilik ve ortalama NTE bakımından belirgin varyasyonlar sunmaktadır(Şekil 3.4.).

Sondajın yüzey kısmında (0–38,9 m aralığında) nefelince zengin siyenit (nefelinli siyenit) gelişmiştir. Bu seviyede ortalama NTE değeri 350,91 ppm olarak belirlenmiş olup, yüzey alterasyonu etkilerine rağmen nispeten yüksek bir NTE konsantrasyonu korunmuştur(Şekil 3.4.).

38,9–43,6 m aralığında foid monzodiyorit litolojisi gelişmiş olup, NTE ortalama değeri 683,71 ppm seviyesine yükselmiştir. Bu artış, foid minerallerinin nadir toprak elementlerini zenginleştirme kapasitesini yansıtmaktadır(Şekil 3.4.).

43,6–63,3 m arasında, nefelince zengin siyenit, foid monzosyenit ve foid monzogabro birlikteliği bulunmaktadır. Bu kesimde NTE ortalama değeri 607,90 ppm olarak ölçülmüş, bu da alkali magmatik bileşimin NTE zenginleşmesi üzerindeki etkisini teyit etmiştir(Şekil 3.4.).

63,3–111,9 m aralığında foid monzodiyorit litolojisi tekrar baskın hale gelmiş ve ortalama NTE değeri 378,5 ppm olmuştur. Bu düşüş, kayaç bileşimindeki farklılaşmaya ve kısmi alterasyona bağlı olarak yorumlanmaktadır(Şekil 3.4.).

111,9–116,5 m arasında nefelince zengin siyenit ve karbonatit birlikteliği yer almakta olup, burada NTE ortalama değeri 189,33 ppm'e kadar düşmüştür. Bu seviyede karbonatit katkısı, NTE seyreltmesini açıklamaktadır(Şekil 3.4.).

116,5–171,8 m arasında ise nefelince zengin siyenit birimleri ardışık şekilde gelişmiş olup, NTE ortalama değerleri sırasıyla 367,63 ppm, 336,39 ppm ve 449,58 ppm olarak ölçülmüştür. Bu varyasyonlar, mineralojik heterojenlik ve lokal alterasyon etkilerini yansıtmaktadır(Şekil 3.4.).

171,8–177,5 m aralığında NTE değeri 603,72 ppm ile tekrar artış göstermiştir. Bu seviye, magmatik kaynaklı NTE zenginleşmesini yansıtan bir zon olarak değerlendirilebilir(Şekil 3.4.).

177,5–191,6 m arasında foid monzosyenit litolojisi hakim olup, ortalama NTE değeri 1199,72 ppm ile sondaj boyunca kaydedilen en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu ekstrem zenginleşme, foid minerallerinin yoğunlaştığı bir magmatik evrenin ürünüdür(Şekil 3.4.).

191,6–203,4 m arasında nefelince zengin siyenit gelişimi devam etmekte ve ortalama NTE değeri 416,1 ppm seviyesinde ölçülmüştür(Şekil 3.4.).

203,4–211,7 m arasında ise foid monzodiyorit gözlenmekte ve bu kesimde ortalama NTE değeri 490,13 ppm'dir(Şekil 3.4.).

Son olarak, 211,7–233,9 m arasında nefelince zengin siyenitler yeniden hakim olmuş ve NTE ortalama değeri 430,21 ppm olarak belirlenmiştir(Şekil 3.4.).

Genel olarak sondaj 22-4, foid monzosiyenit ve foid monzodiyorit zonlarında belirgin NTE zenginleşmesi göstermekte; nefelince zengin siyenit seviyeleri ise orta-yüksek NTE içerikleri sunmaktadır. Derin zonlardaki foid bileşimli kayaçlar, yüzeydeki

birimlere göre daha az altere olduklarından, nadir toprak elementlerini daha yüksek oranlarda korumuşlardır (Şekil 3.4.).



## 4. JEOKİMYA VE PETROLOJİK ÖZELLİKLER

Daha önce de belirtildiği gibi çalışma konusunu oluşturan granitoidler/siyenitoidlerde dört farklı lokasyonda MTA tarafından yürütülen çalışmalarda araştırma maksatlı sondaj çalışması yapılmıştır. Bu sondajlar kesilen kayaç türlerini temsil edecek şekilde alınan örneklerin (Tablo 4.1) hepsinin tüm kayaç kimyasal analizi yaptırılmıştır. Analiz verileri Toplam Alkali Silis diyagramında değerlendirilerek kayaç isimlendirilmeleri yapılmıştır.

**Tablo 4.1.** Sondajlara ait uzunluk ve örnek sayıları

Sondaj No	Toplam Uzunluk	Örnek Sayısı
21.15	341.30m	414
21.21	300.70m	376
21.23	303.50m	362
22.4	233.90m	305

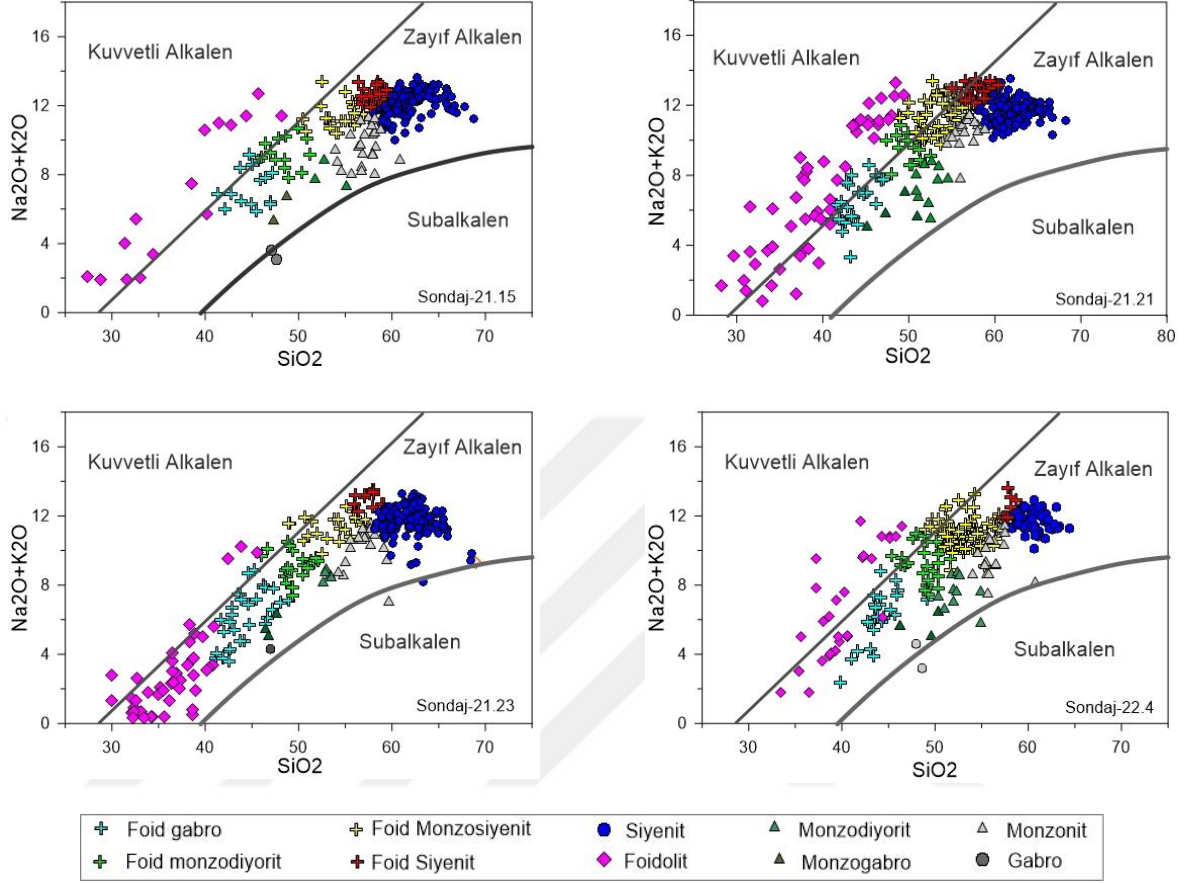
### 4.1. Ana ve İz Element Jeokimyası

Analiz sonuçlarına göre tüm sondajlardaki kayaçların çok büyük bir kısmının alkalen bileşimli olduğu görülmüştür. Buna göre her bir sondaj verilerini herhangi bir karışıklık oluşturmaması için ayrı ayrı olmak üzere  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  diyagramında [28] değerlendirdiğimizde (Şekil 4.1) belirtilen derinliklere kadar alkalen bileşimli kayaçların bulunduğu görülmektedir. Ancak 21.15 ve özellikle 21.21 nolu kuyulardaki foidolit örneklerinin farklı olarak kuvvetli alkalen bileşimli oldukları görülmektedir.

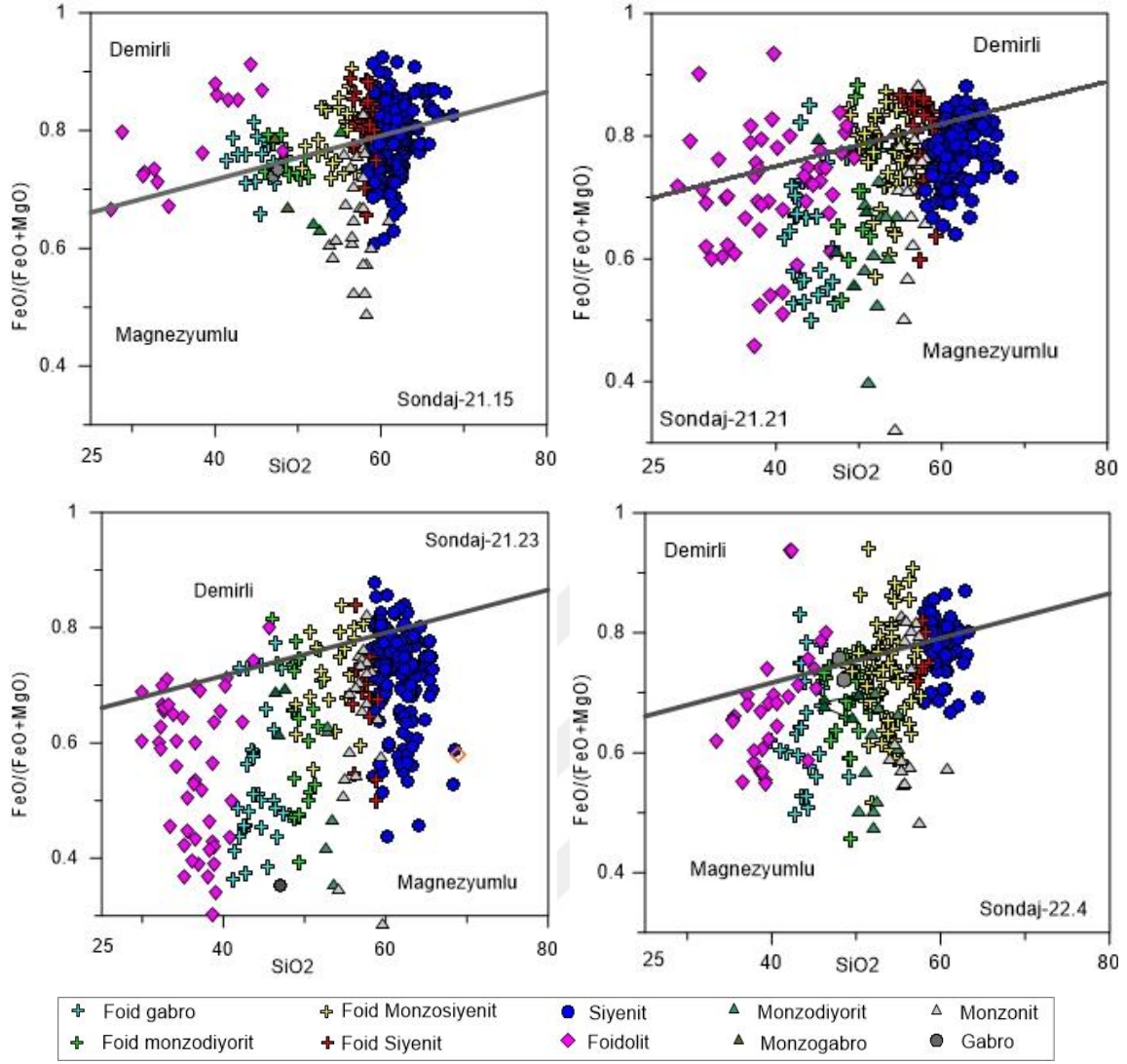
$\text{SiO}_2-\text{FeO}/(\text{FeO}+\text{MgO})$  diyagramında (Frost vd. 2001) ise kayaçların farklı elementlerce zenginleşmeleri görülmeye çalışılmıştır (Şekil 4.2). Buna göre kayaçların demir ve magnezyum zenginlikleri bakımından az da olsa belirgin farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. Örneğin, 21-15 sondajında foidolitler Fe'ce, monzonitler ise Mg'ca zenginleşme gösterirken diğer bileşimdeki kayaçlar görece Mg-Fe bileşiminde eşit dağılım göstermiştir. 21-21 sondajında hemen tüm kayaçlar Fe ve Mg'ca hemen aynı oranda zenginleşme gösterirken, yalnızca foid siyenit birimlerinde yer yer demir zenginleşmesi izlenmektedir. 21-23 sondajında foidolitler, foid gabrolar, foid monzodiyoritler ve gabro-monzogabro, monzosiyenitler, monzodiyoritler ve monzonitler birimleri magnezyumca zengin, siyenitler ise kısmen demirce zengin karakterlidir.

22-4 sondajında foidolitler, foid gabrolar, foid monzodiyoritler, foid siyenitler, gabrolar ve monzogabrolar magnezyumca zengin karakter sunarken, siyenitler, monzosiyenitler, foid siyenitler kısmen demirce zengin özellik göstermektedir. Genel olarak 21-15 sondajı demir-magnezyum dengede demir zenginleşmesi az da olsa daha baskın, 21-21 ve 21-23 sondajlarında magnezyumca

zengin bileşimlerin hakim olduğu, 22-4 sondajında ise magnezyum demire göre daha baskın olmasına rağmen özellikle siyenit ve foid siyenit birimleri eşit dağılım gözlenmiştir.

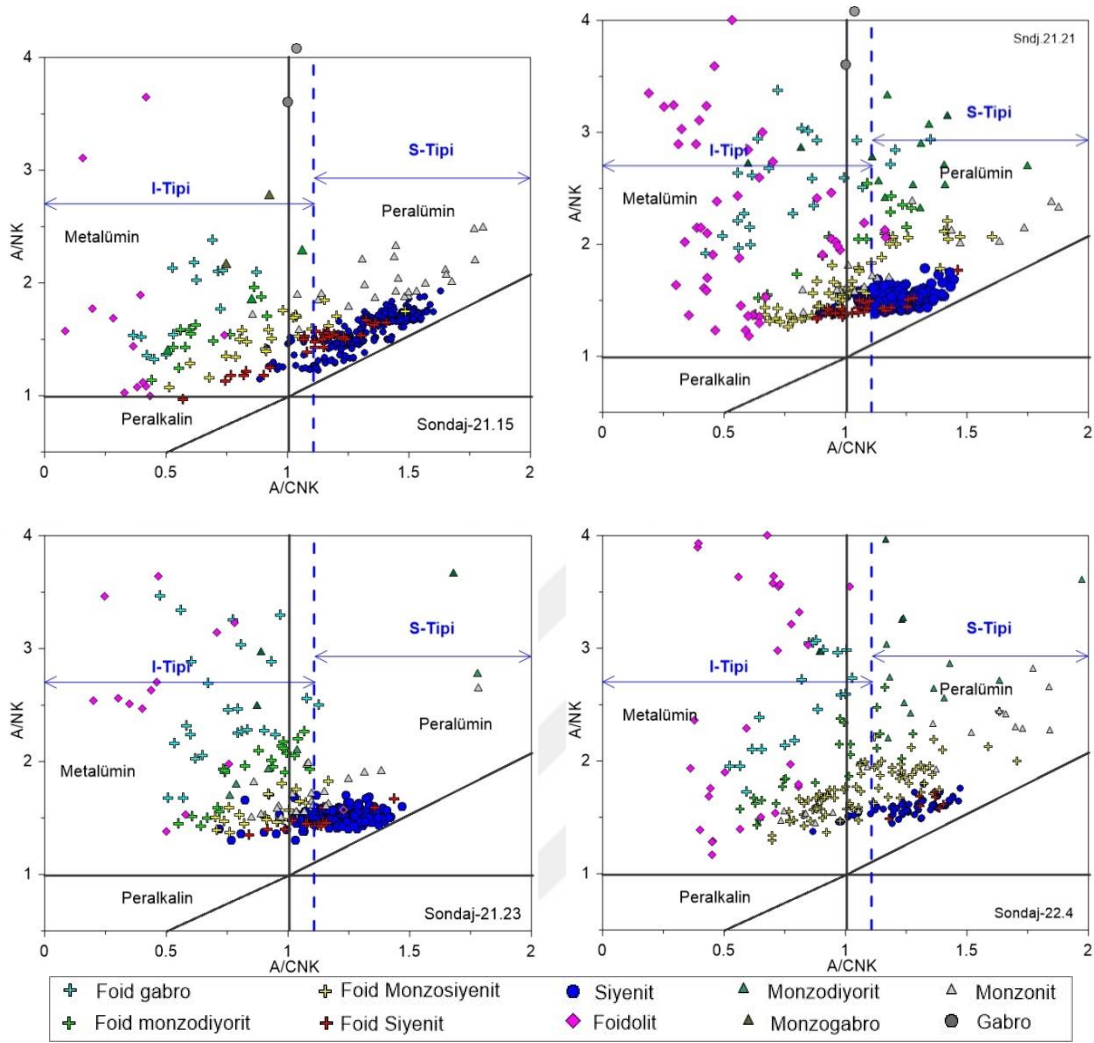


Şekil 4.1. Sondaj boyunca kesilen kayaların toplam alkali-silis diyagramında [28] dağılımı.



Şekil 4.2. Sondaj boyunca kesilen kayaların  $\text{SiO}_2$ -  $\text{FeO}/(\text{FeO}+\text{MgO})$  diyagramında [29] dağılımları.

Alkalin özellikli bu kayaların, ana element bolluklarının referans alındığı  $A/\text{CNK} - A/\text{NK}$  [ $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ ] Shand İndeks diyagramındaki [30] dağılımlarında kayalarda alkalin ve kıtasal kabuk etkisi görülmektedir (Şekil 4.3). Ancak daha ayrıntılı bakıldığında tüm sondajlardaki siyenitlerin S-tipi (peralümin) foidolitlerin ise I-tipi (metalümin) magmayı karakterize ettiği görülür. Bunun dışında sondaj 21.15 ve 21-23'te bulunan foid içeren gabro ve monzodiyoritler de metalümin bölgede yoğunlaşırken diğer tür kayalar genel olarak her iki alanda da yoğunlaşma göstermektedirler (Şekil 4.3). Kayaların dağılımlarında peralkalin özellikli olanlar düşük silika içerikli, feldispatoid mineralleri barındıran ve ilksel alkali bazaltik magma ürünlerine işaret ederken, metalümin özellikli kayalar manto türevli, düşük kuvars içerikli ve alkali karakterli magmalardan türemiş, kristal fraksiyonlaşması ile evrimleşmiş ürünler olarak tanımlanabilir. Ancak çoğu kayaların kısmen her iki alanda da bulunmaları metalümin magmaların sınırlı kabuksal-sedimanter kabuk katkısının etkili olduğunu ve peralümin karakter kazandığını göstermektedir.



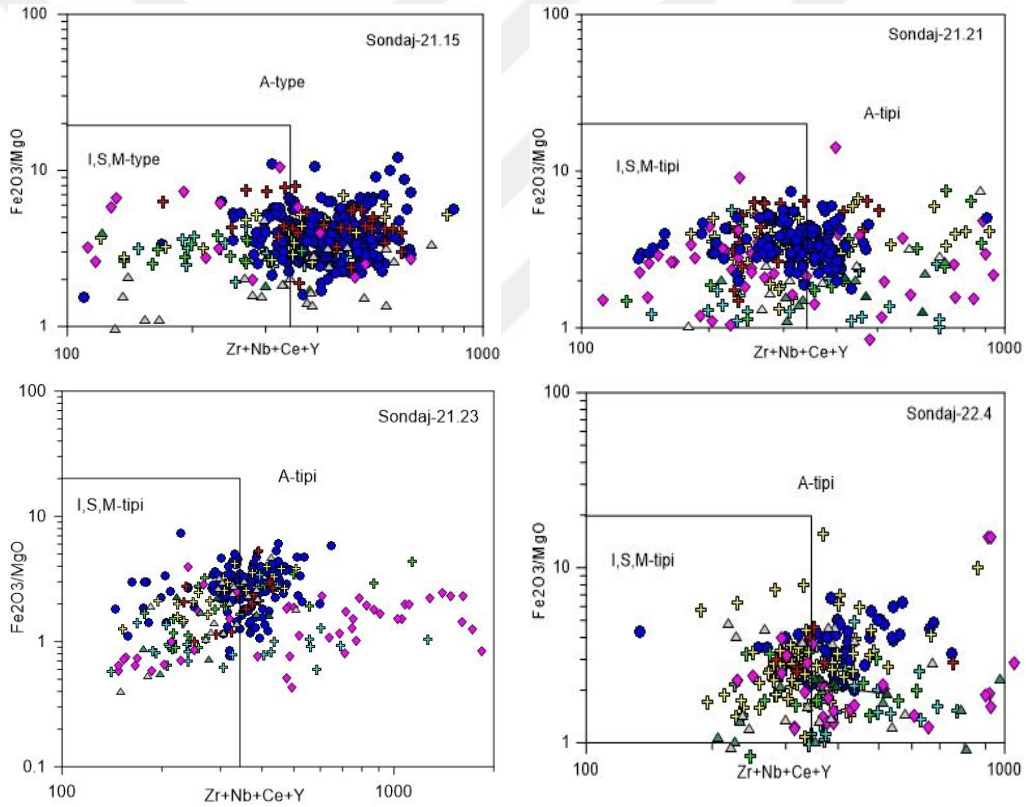
Şekil 4.3. Sondaj boyunca kesilen kayaçların A/CNK - A/NK diyagramında [30] dağılımı.

İz element açısından da bakıldığında tüm kayaçların genellikle Alkali (A-tipi) özellikli (Şekil 4.4) ve kıtasal kabuğun etkisi görülmektedir. "A tipi granit", tipik olarak rift bölgelerinde ve kararlı kıtasal levhaların iç kısımlarında meydana gelen granitik kayaçlar için kullanılan genel bir tanımdır [31]. Ancak, A öneki "anorojenik" [32] ya da daha çok kullanımıyla Bowden'ın [33] işaret ettiği gibi, "susuz, alkali, anorojenik ve alümina özellikli" anlamına gelebilir. Bu kayaçlar, oluşumunda etken olan magma zincirinin en son halkasını ve en sığ plütonik seviyeyi (100 MPa'dan az ile 25 MPa arasında değişen basınç) temsil eder [34]. Belirtildiği gibi alkali kayaçlar riftleşme, faylanma ya da sıcak noktalarla beraber genel olarak kıtasal levha içi tektonik oluşumlarla meydana gelmişlerdir.

Bu amaçla, kayaçların  $Zr + Nb + Ce + Y - Fe_2O_3/MgO$  (Whalen ve ark., 1987) diyagramındaki dağılımlarına bakıldığında, genel olarak tüm sondajlardaki kayaçların yaklaşık benzer dağılım gösterdiği gözlenmektedir. Ancak sondaj 21-23'te, diğer sondajlardan farklı olarak, foid gabro ve monzodiyoritler ile foidolitlerde Fe'in düşük, Mg'un yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bu durum, bu kayaçları oluşturan magmanın manto kökenli ve ilksel magmatik ürünler olduğunu göstermektedir. Diyagramlarda özellikle foidolit ve siyenitlerin, I, S, M ve A tipi magma bölgesinde yaklaşık aynı oranda yayılım gösterdikleri dikkat çekmektedir. Benzer durum diğer kayaçlarda da yaklaşık olarak görülmektedir. Bu da düşük evrimleşmeli, manto kökenli ve alkali karakterli ilksel magmatik ürünler olarak oluşan kayaçların, daha sonra kabuk/manto etkileşimiyle farklılaşmış ürünlere dönüştüğünü ortaya koymaktadır.

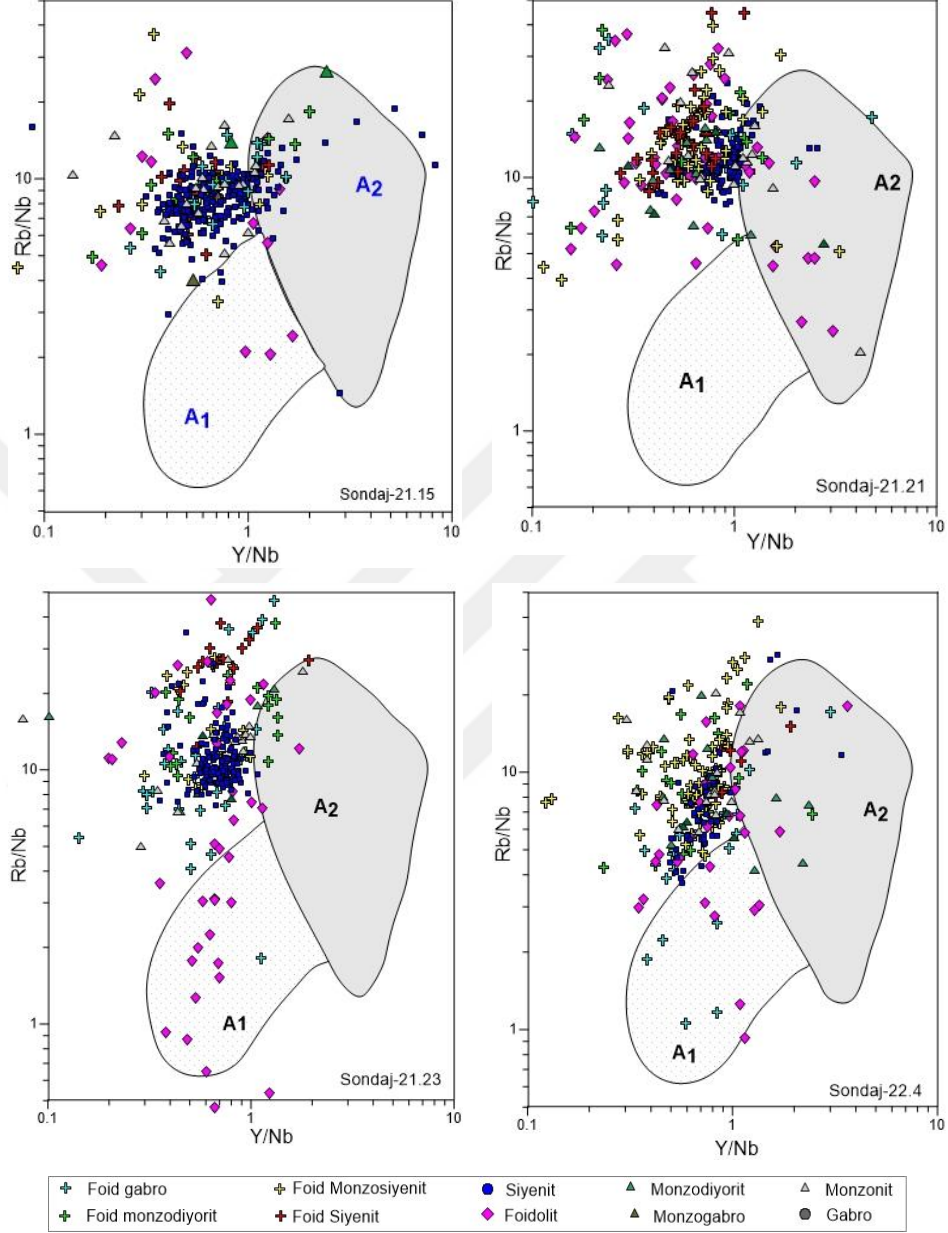
Genel olarak, sondaj 21-15 kuyusu dışındaki kuyularda kayaçlar yaklaşık olarak her iki alanda da yoğunlaşma gösterirken, sondaj 21-15 kuyusunda, magmatik kayaçların önemli bir bölümü manto kaynaklı ilksel karakter taşırken, özellikle foid gabro, foid monzosiyenit, foid siyenit, siyenit ve monzodiyorit-monzonit-monzogabro örneklerinde belirgin bir A-Type veya kabuksal etkileşim etkisi gözlenmektedir.



Şekil 4.4. Kayaçların  $Zr+Nb+Ce+Y$ - $Fe_2O_3/MgO$  diyagramında [36] dağılımı

Çalışma konusunu oluşturan bu alkali kayaçlarını  $Yb/Nb-Rb/Nb$  diyagramında da [35], genellikle kıtasal kabuğu karakterize eden  $A_2$ -bölgesinde ya da yakın konumlanmış olması da bunu desteklemektedir (Şekil 4.5).  $Yb/Nb-Rb/Nb$  oranlarının kullanıldığı bu diyagramda hemen tüm sondajlardaki kayaçların yaklaşık benzer dağılımı olarak  $A_1$  (manto) ve özellikle  $A_2$  (kabuksal etki) alanlarında konumlanmışlardır. Ancak 21.21 nolu sondajda kayaçlardan özellikle foidolit  $A_2$

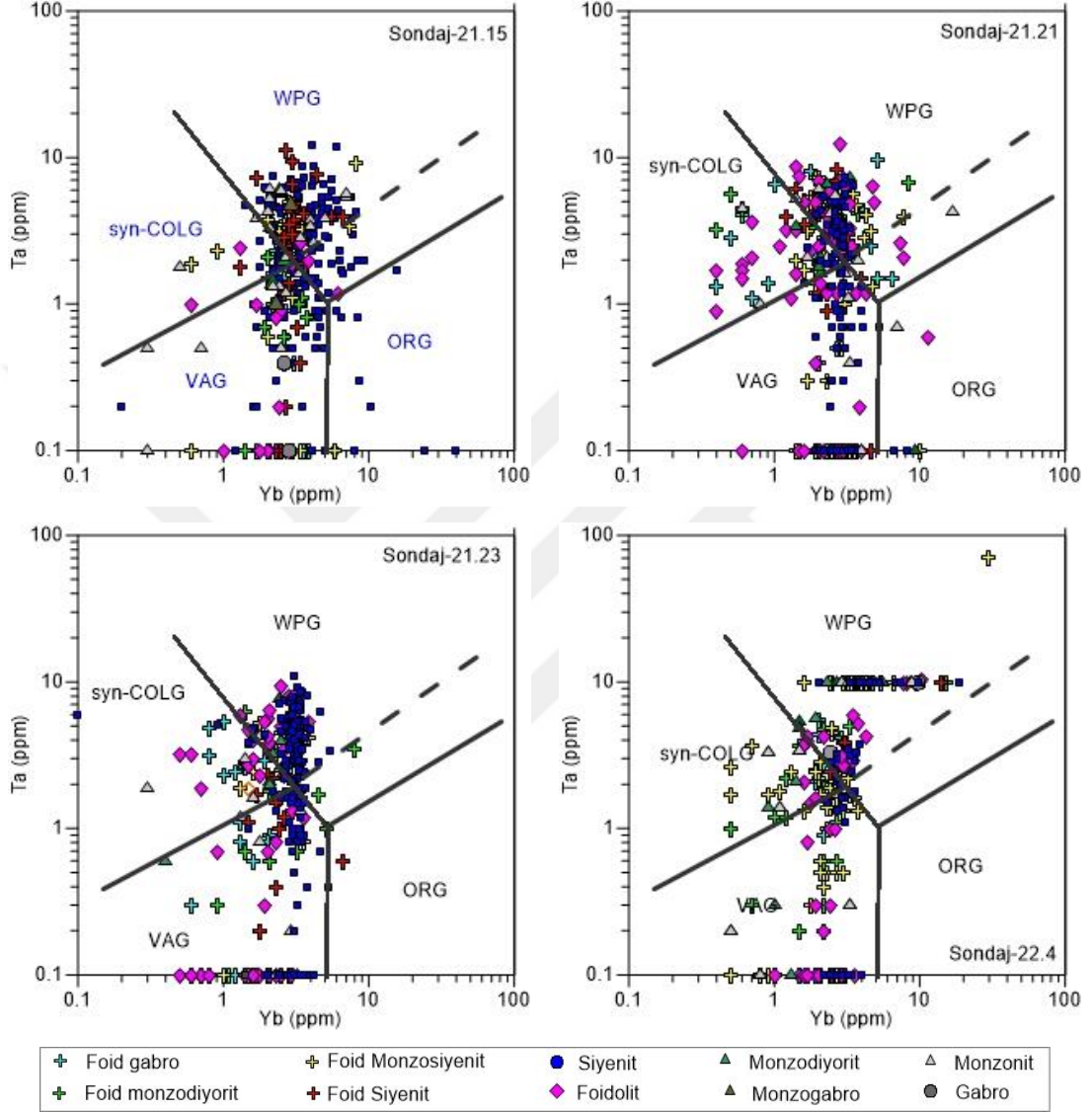
alanında daha fazla bulunmasına karşın sondaj 21-23 foidolit örnekleri A<sub>1</sub> bölgesinde daha yoğundur. Dolayısıyla bu kayaları oluşturan magmatik farklılaşma daha belirgindir.

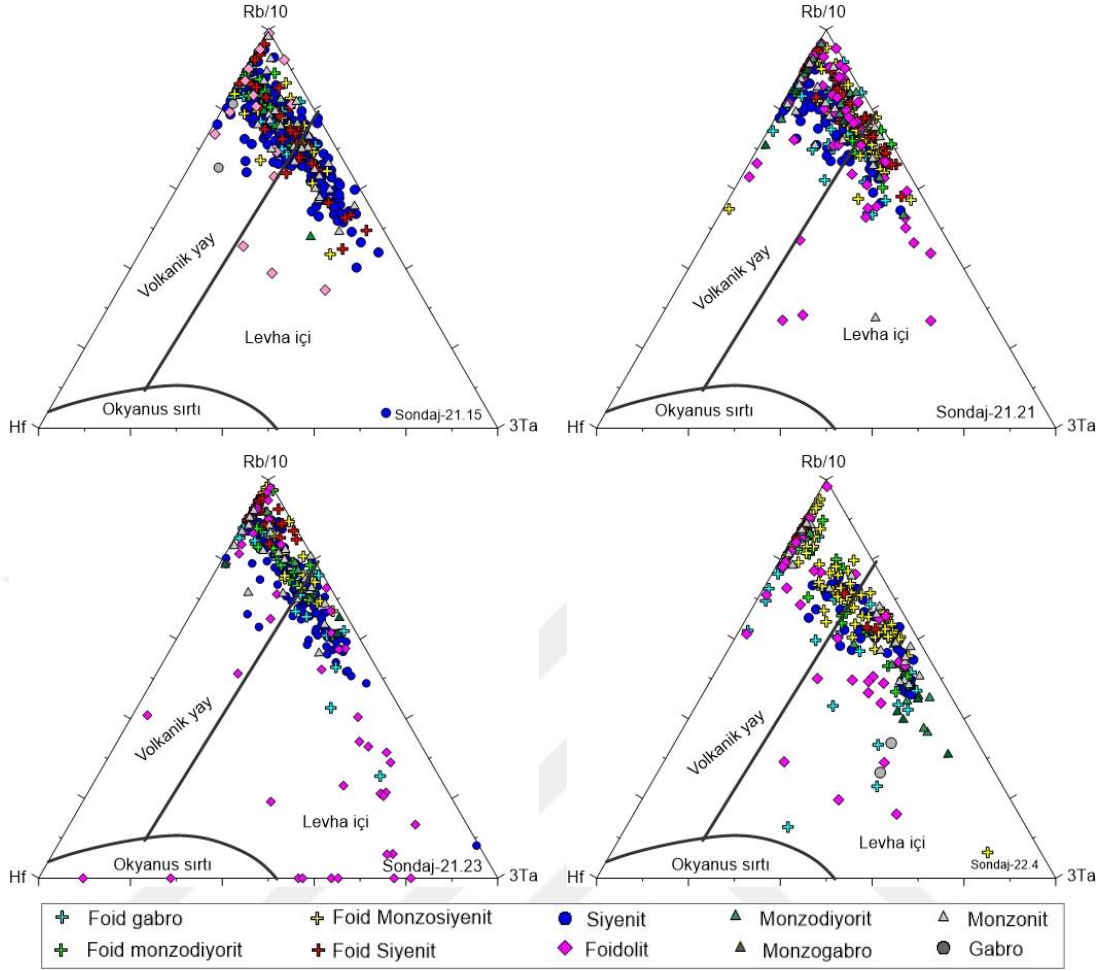


Şekil 4.5. Kayaçların Yb/Nb-Rb/Nb diyagramında [35] dağılımı

Çalışma konusu kayaçların tektonik konumlarını belirlemek için Pearce vd. [37] tarafından önerilen diyagram kullanılmıştır (Şekil 4.6). Yb-Ta ayırtman diyagramına göre dört sondajdaki kayaçların birbirine benzer dağılım gösterdiği görülmektedir. Kayaçlar ağırlıklı olarak Volkanik Yay Granitoidleri (VAG) ile Levha İçi Granitoid (WPG) alanlarında yoğunlaşma gösterirler. Bu dağılım, kayaçların oluşumunda yitim etkisiyle beraber levha içi magmanın da etkili olduğunu

ancak çarpışma sonrası magmatik etkilerin oldukça sınırlı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde örneklerin Hf-3Ta-Rb/10 diyagramında da [38] dağılımları yitim etkisiyle birlikte çarpışma ve çarpışma sonrası süreçleri işaret eden levha içi alanda yoğunlaşmaktadır (Şekil 4.7).





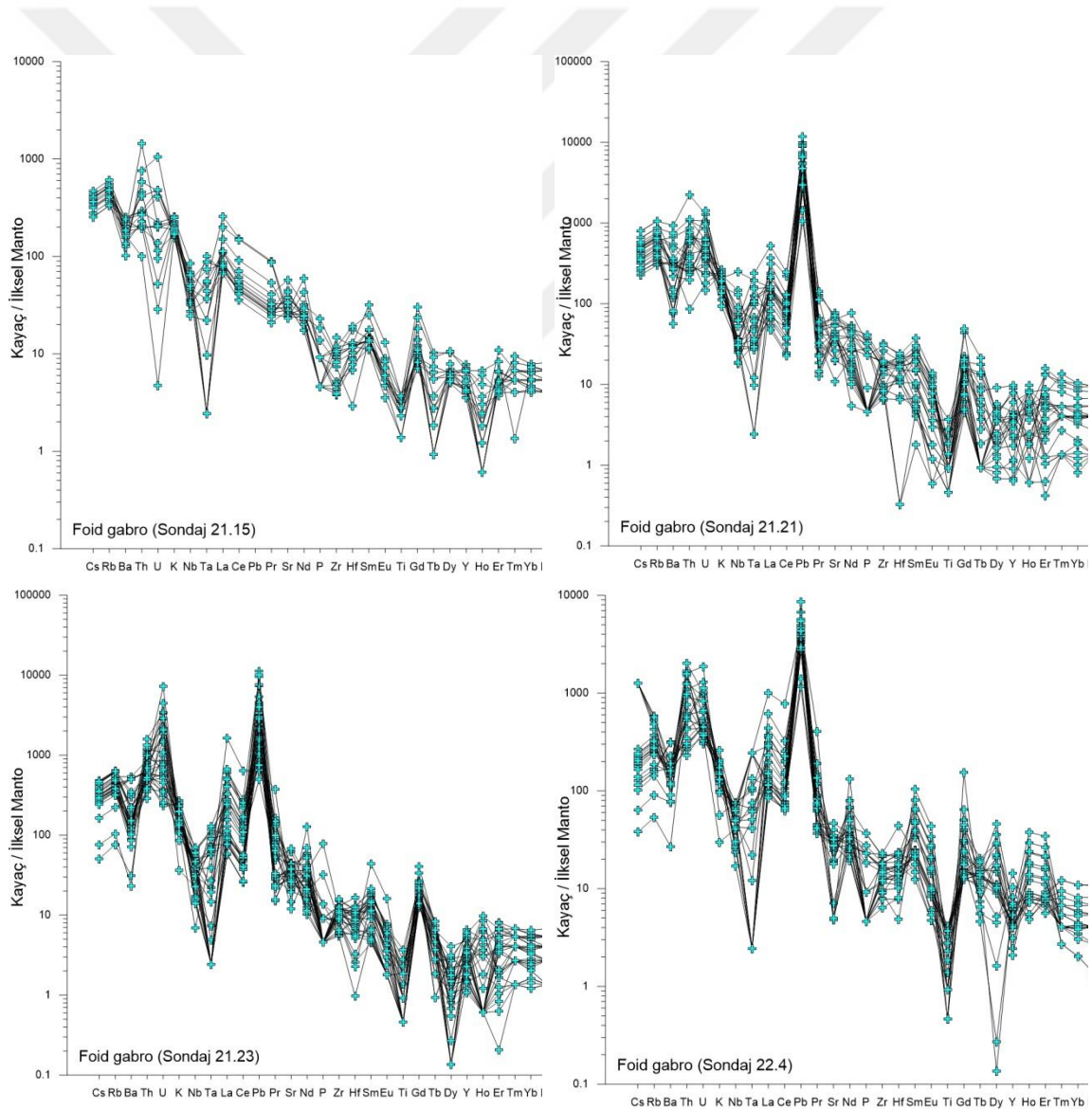
Şekil 4.7. Sondaj boyunca kesilen kayaların Hf-3Ta-Rb/10 diyagramında [38] dağılımları

## 4.2. Çoklu Element Diyagramları

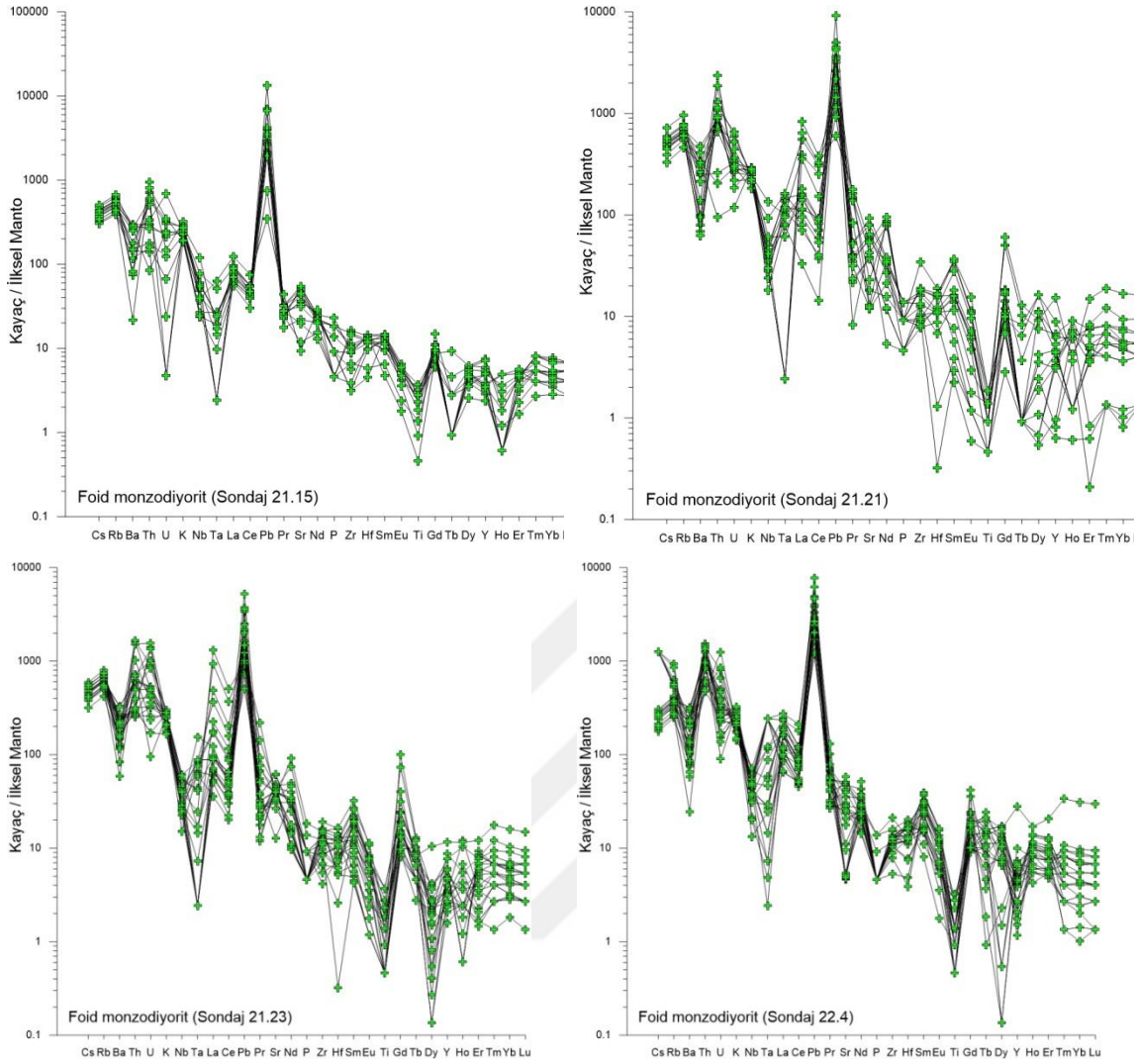
Analizi yapılan kayaların İlksel Manto ve Kondrite göre normalize edilmiş çoklu element diyagramları oluşturulmuştur. Ancak her bir sondaj kuyusu boyunca farklı litolojilerde ve farklı derinlik ve kalınlıklarda kayalar kesilmiştir. Doğal olarak yukarıda yapılan diyagramlarda da görüldüğü gibi, kayalarda elementlerin bulunma çoklukları konusunda farklılıkların olması beklenmektedir. Bu nedenle her kayaç türü kendi arasında değerlendirilmiştir (Şekil 4.8-4.14).

Dört farklı sondaja ait foid gabro, foid monzodiyorit, foid siyenit, Monzonit ve siyenit (Şekil 4.8, 4.9; 4.10; 4.11;4.12) örneklerinin ilksel manto ile normalize edilmiş iz element desenleri, genel olarak benzer eğilimler göstermelerine rağmen aralarında farklılıklar da bulunmaktadır. Hemen tüm sondajlarda LILE (Cs, Rb, Ba, Th, U, K) ve LREE (La, Ce, Pr, Nd) açısından belirgin bir zenginleşme gözlenirken, Nb-Ta'da görülen negatif anomaliler yay tipi magmatizmanın etkisine işaret etmektedir. Sondajlardaki bazı kayalardaki iz element içeriğinin diğer sondaj ve kayalara kıyasla daha düşük seviyede ve desenlerinin daha düzgün eğimli olduğu görülür. Bu durum, daha az evrimleşmiş ve nispeten homojen bir manto kökenini düşündürmektedir. Buna karşın, bazı

kayaçlardaki Pb elementindeki çok belirgin zenginleşme, bu örneklerde kabuksal katkının daha yoğun olabileceğine veya kontaminasyon etkisine işaret etmektedir. Yine bazı kayaçlardaki daha düzensiz bir dağılım özellikle Ti, Eu ve HREE grubu elementlerde görülen dalgalanmalar, bu birimlerde magmanın farklı derecelerde kristal fraksiyonlaşmasına uğradığını ve çok bileşenli bir kaynak bölgesinden türemiş olabileceğini göstermektedir(Şekil 4.8). Kayaçlardaki Th-U zenginliği ile tüm kayaçlardaki Nb-Ta tüketimi, yitim etkili yay magmatizmasının temel izlerini taşıırken, LREE/HREE oranlarının yüksek olması granatın kalıntı magmadaki varlığını ve manto kaynaklarının bu süreçte etkili olduğunu düşündürmektedir(Şekil 4.9,4.10). Genel olarak kayaçlardaki elementlerin dağılım desenleri, kabuk katkısı ve evrimleşme süreciyle beraber karmaşık bir magmatik evrim süreci geçirmiş, heterojen karakterli bir birim olarak değerlendirilmektedir.

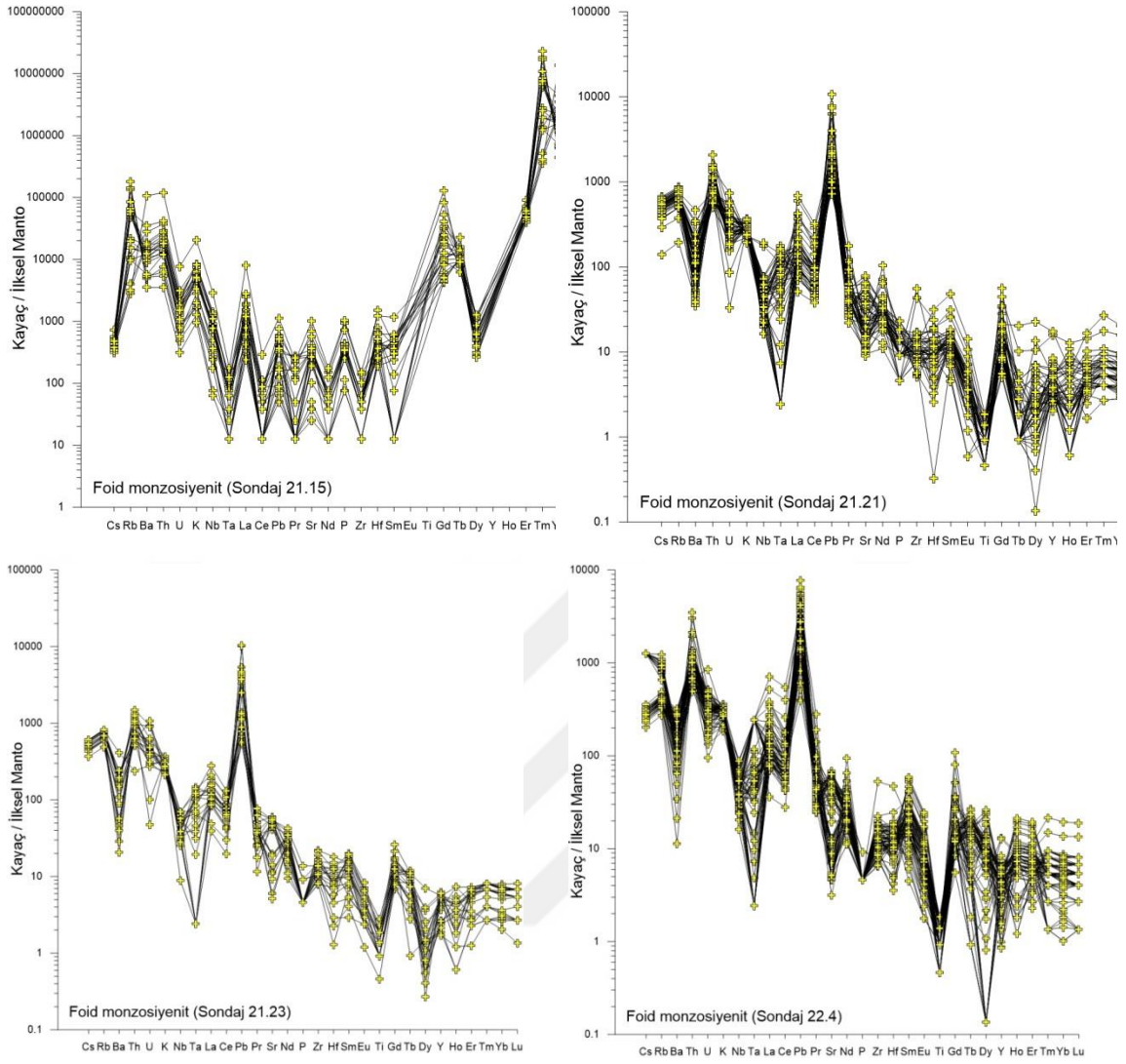


Şekil 4.8. Foid gabroların İlksel Mantoya normalize edilmiş diyagramları [39].

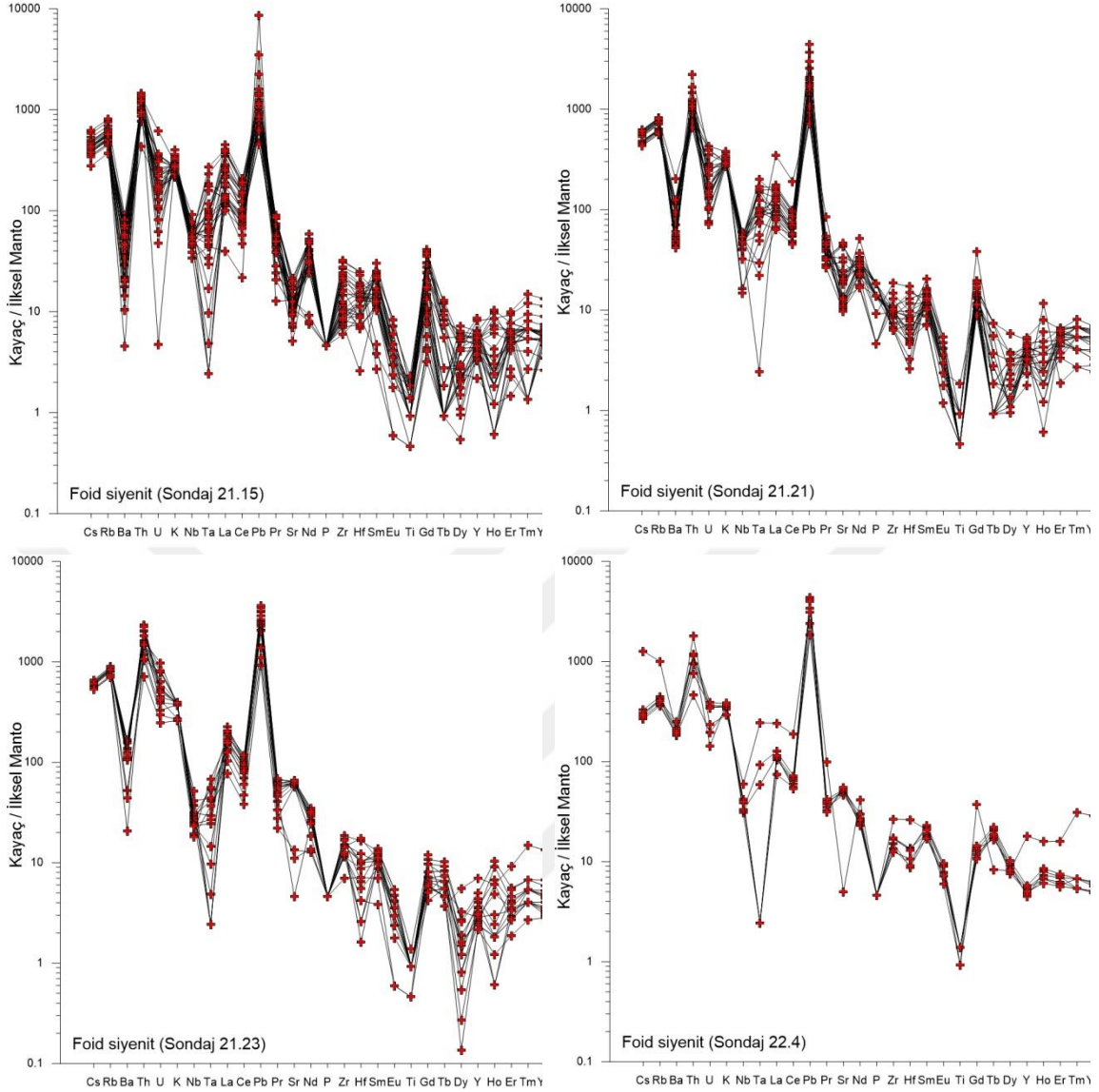


**Şekil 4.9.** Foid monzodioritlerin İksel Mantoya normalize edilmiş diyagramları [39].

Bu kayalardan farklı olarak foid monzosiyenitler (Şekil 4.10) bazı element dağılımları (Nb, Ta'da tüketilme; Pb'de zenginleşme) diğer kayalarla benzerlik gösterse de özellikle sondaj 21-15'e ait örneklerde dikkat çeken en önemli özellik, diğer tüm sondajlara kıyasla HNTe değerlerinin genel olarak anormal şekilde yükselmiş değerlerin varlığıdır. Elementlerdeki tüm bu çok belirgin dalgalanmalar yitim etkisi, zenginleşmiş magma ve fraksiyonlaşma, magma karışımı ve kabuksal kirlenme gibi magmatik farklılaşma süreçlerinin belirgin şekilde yaşandığını göstermektedir. Özellikle 21-15 sondajı bu gruplar içinde en zenginleşmiş ve fraksiyonlaşma etkisinin en yoğun hissedildiği örnekler arasında öne çıkmaktadır. Foid monzosiyenitlerdeki element dalgalanmaları benzer şekilde foid siyenitlerde de gözlenmektedir (Şekil 4.11).

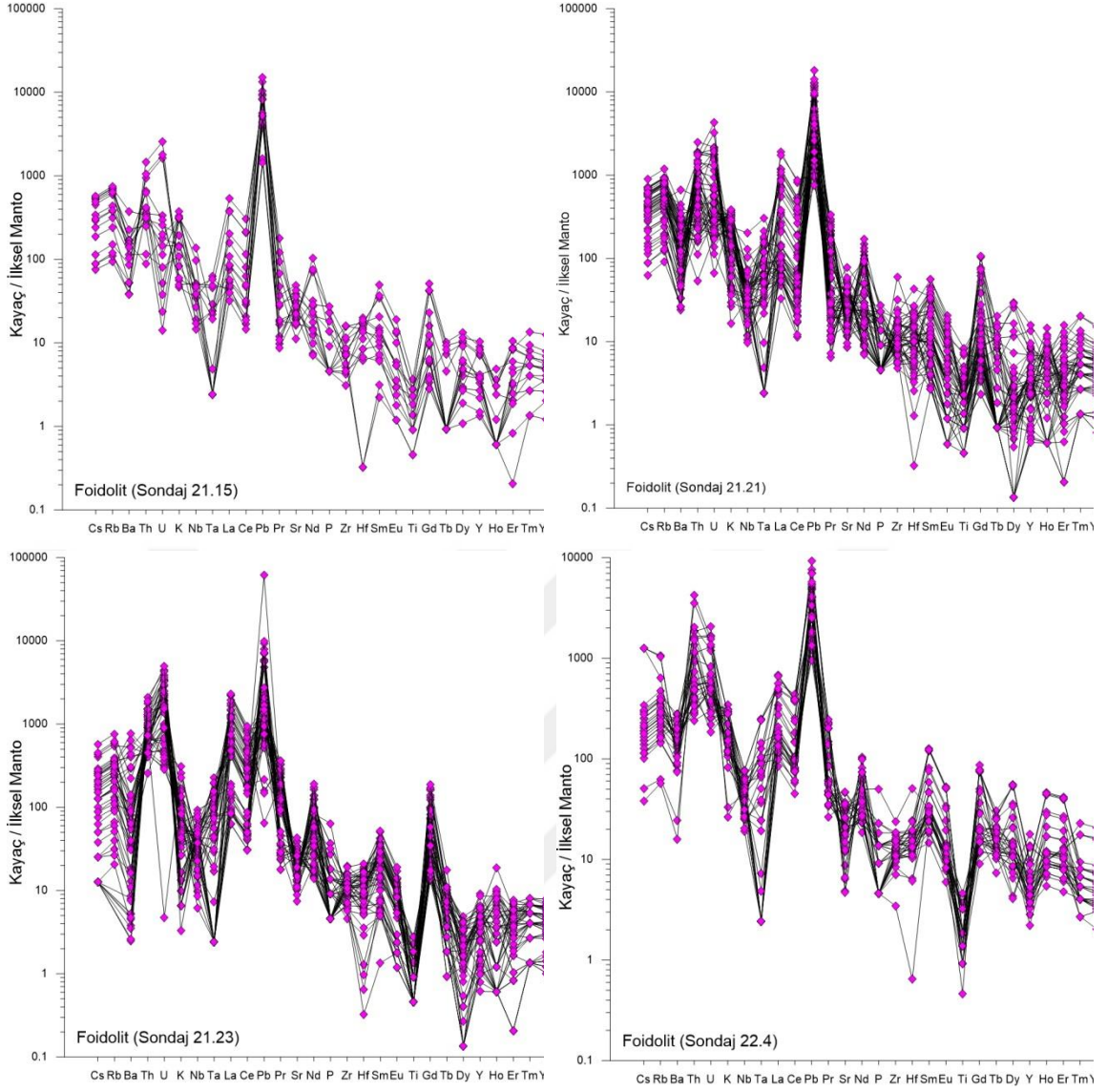


Şekil 4.10. Foid monzosiyenitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş diyagramları [39].

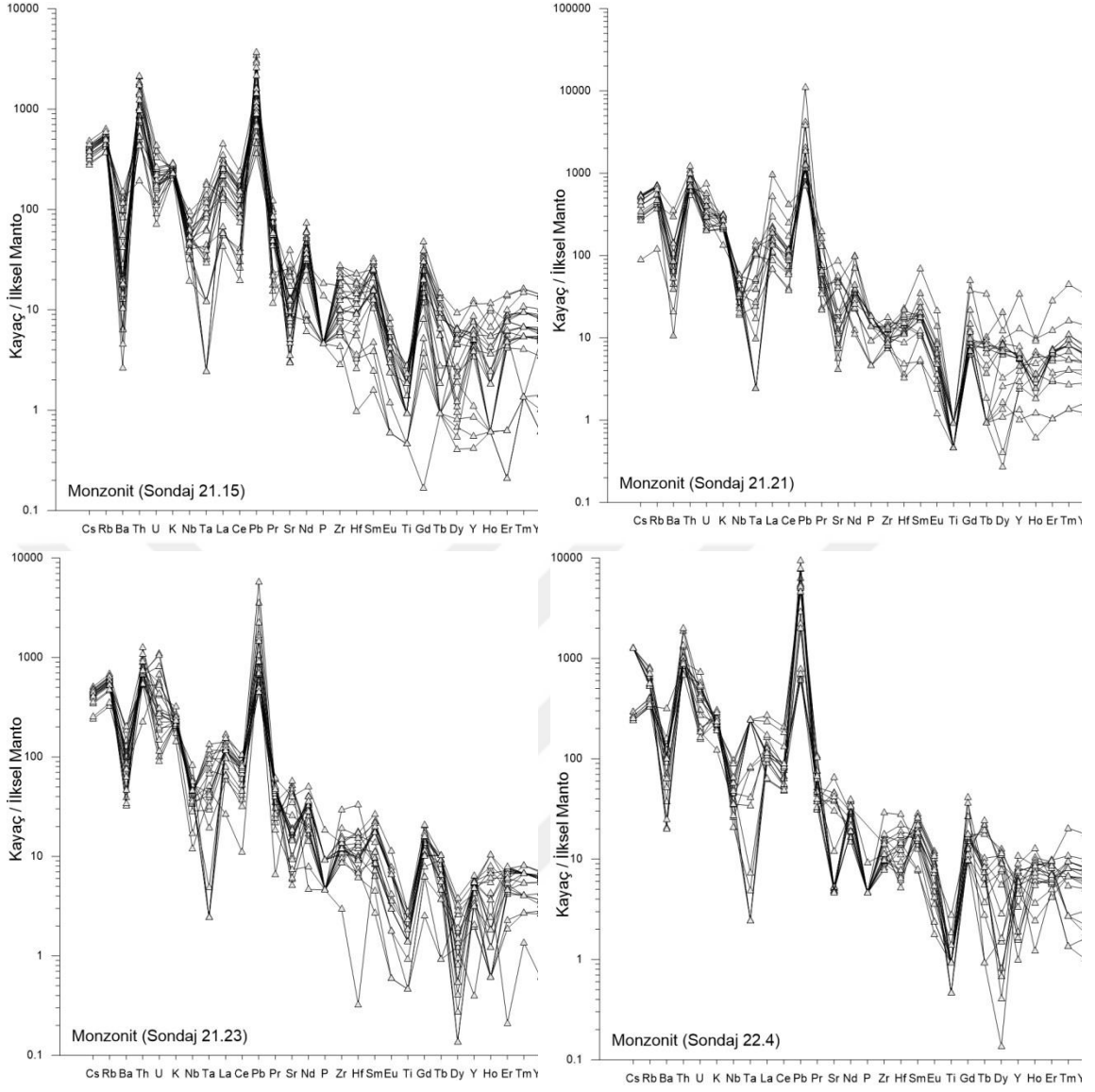


Şekil 4.11. Foid siyenitlerin İlksel Mantoya normalize diyagramları [39].

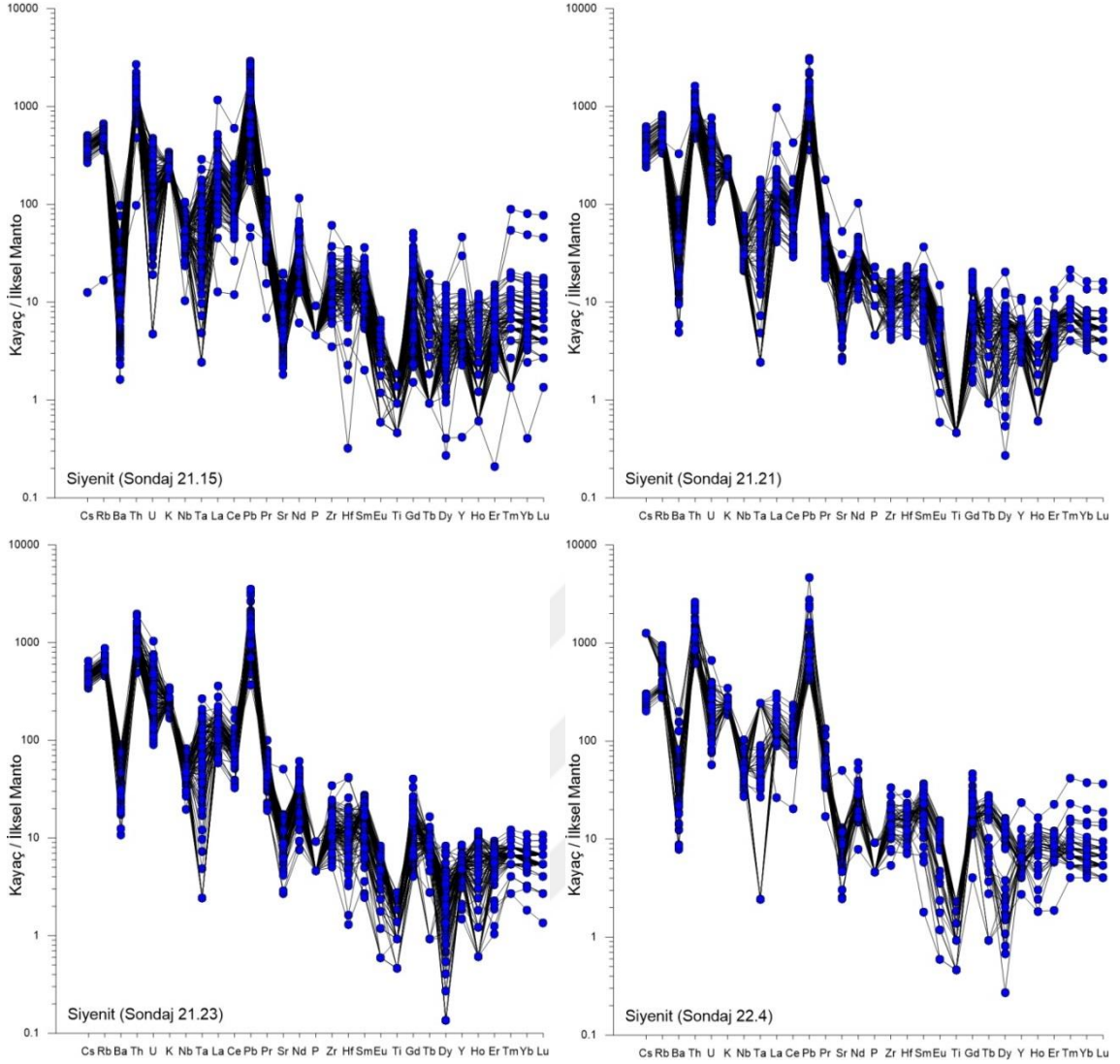
Foidolit örneklerine ait iz element desenlerinde (Şekil 4.12), dört sondaj arasında genel eğilim açısından benzerlik görülmektedir. Ancak diğer kayaç türlerine göre özellikle LILE ve HFSE elementlerince zenginleşme çok daha belirgindir. Yine, Nb-Ta'da ise karakteristik negatif anomaliler görülmektedir. Bu ortak özellikler, foidolitlerin de yitimle ilişkili yay tipi magmatizmanın ürünü olduğunu net biçimde ortaya koymaktadır. Tüm sondajlardaki element dağılım desenleri kristal fraksiyonlaşmasıyla beraber kabuksal katkının oluşturduğu evrimleşme ve kontaminasyonun olabileceğini düşündürmektedir. Monzonitler ve siyenitler de düzensiz dağılım göstermektedir (Şekil 4.13, 4.14).



Şekil 4.12. Foidolitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].



Şekil 4.13. Monzonitlerin İlkse Mantoya normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].



**Şekil 4.14.** Siyenitlerin İlksel Mantoya normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].

Foid gabro ve foid monzodiyorit örneklerinin Kondrite normalizasyonlarında (Şekil 4.15, 4.16) NTE desenleri genel olarak HNTE açısından zengin, ANTE bakımından ise fakir bir eğilim sergilemektedir. Bu dağılım tüm sondajlar için ortak bir magmatik kökenin (örneğin metasomatize manto kaynaklı alkali bazik magmalar) göstergesi olsa da sondajlar arasında önemli farklar da mevcuttur. Sondaj 21-15 örneklerinde NTE dağılımı nispeten düzgün ve kontrollüdür. La–Nd aralığında hafif eğimli bir HNTE zenginleşmesi, Eu’da negatif bir anomali, ANTE grubunda ise yatay ve dengeli bir seyir gözlenmektedir. Bu durum, bu magmanın daha az evrimleşmiş ve granat içerikli bir manto kaynağından türediğini düşündürmektedir (Şekil 4.15, 4.16).

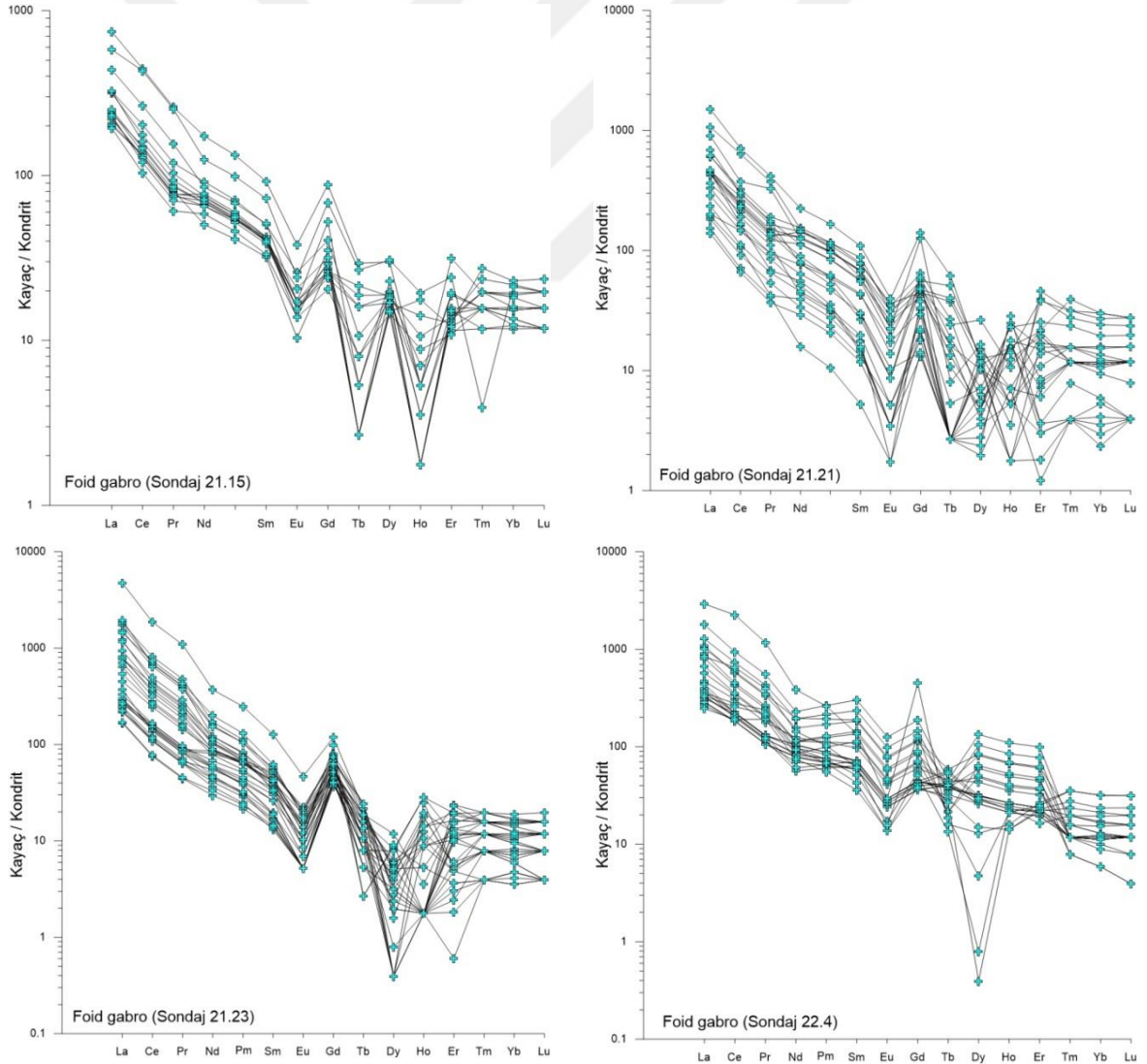
Sondaj 21-21’e ait foid gabro örneklerinde ise HNTE zenginliği daha belirgin, eğim daha dik, özellikle La ve Ce değerleri 1000’in üzerine çıkmakta ve HREE tarafında ise Tb–Dy–Ho civarında dalgalanmalar dikkat çekmektedir. Bu, daha fazla kabuksal katkı, farklı derecelerde kristal fraksiyonlaşma ve kaynak heterojenliğiyle açıklanabilir. Sondaj 21.23’teki desen ise 21-21’e

oldukça benzerdir; ancak özellikle Eu'un belirgin negatif anomalisi, plajiyoklas ayrımının etkili olduğunu göstermektedir. ANTE eğrisi 21-21'e göre biraz daha yatay olup, bu da daha evrimleşmiş ve fraksiyonel olarak ilerlemiş bir magmatik süreci işaret eder (Şekil 4.15, 4.16).

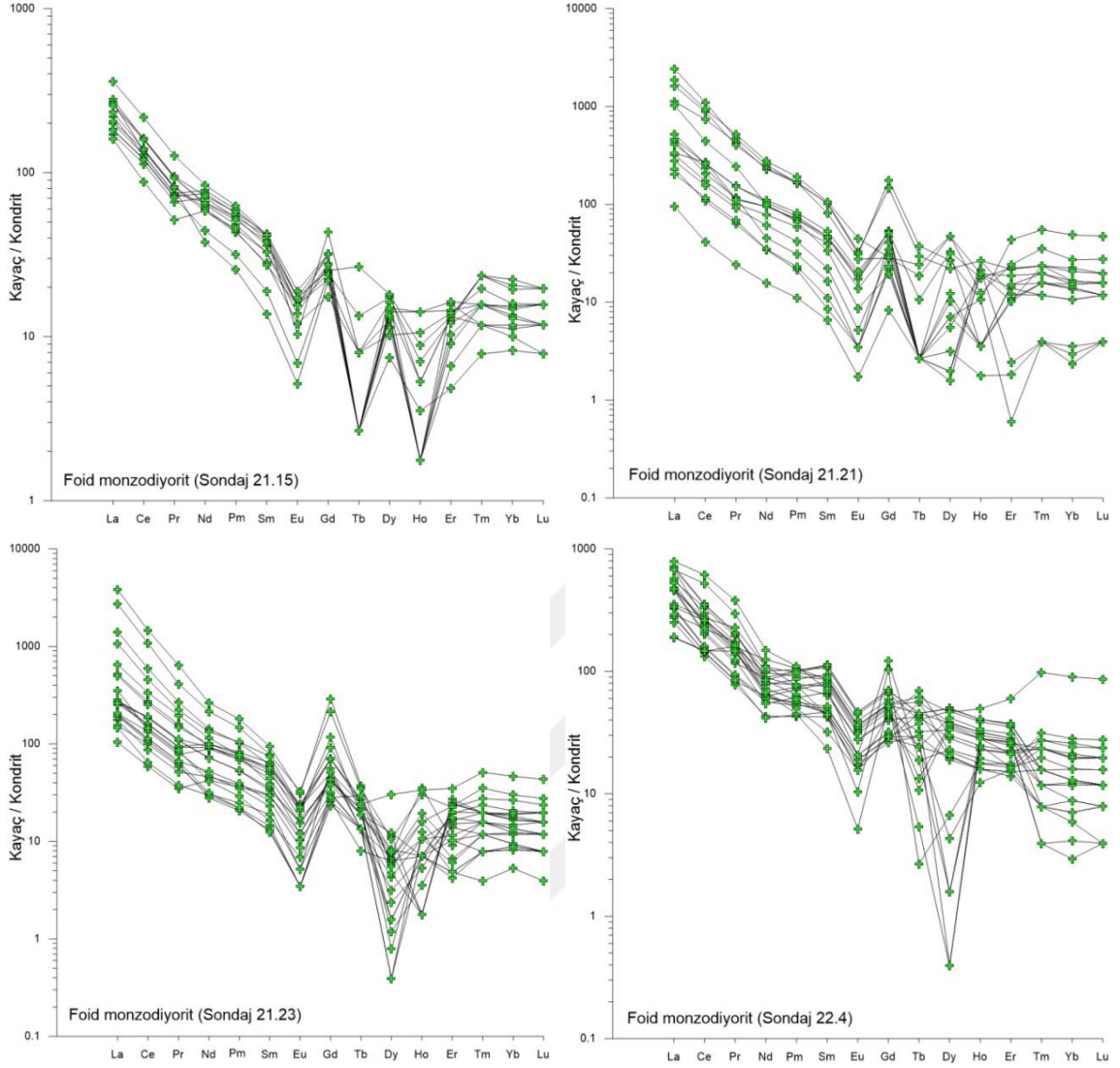
Sondaj 22-4'te ise desen genel olarak daha yatay ve kontrollü olmakla birlikte, elementlerin davranışları diğer sondaj kayalarına benzerdir. HNTE eğrisi burada daha düşük genlikli, ANTE ise daha yatay ve sabittir. Bu özellik, 22-4 sondajındaki foid gabroların daha homojen, daha az farklılaşmış ve ANTE bakımından görece zengin bir kayaktan türediğini işaret eder.

Sonuç olarak; Tüm foid gabrolar HNTE'lerce zengin, ANTE'lerce fakir, genellikle granat stabilitesi altındaki manto kaynaklı magmatik kökenleri işaret etmektedir. Ancak;

- 21.21 ve 21.23 daha fazla fraksiyonlaşma, kabuk etkisi ve Eu anomalisi barındırmakta,
- 21.15 daha ilksel ve dengeli bir dağılım ile **ilksel yapının daha korunmuş olduğunu**,
- 22.4 ise daha homojen ve HNTE açısından zenginleşmiş bir bileşim sunmaktadır.

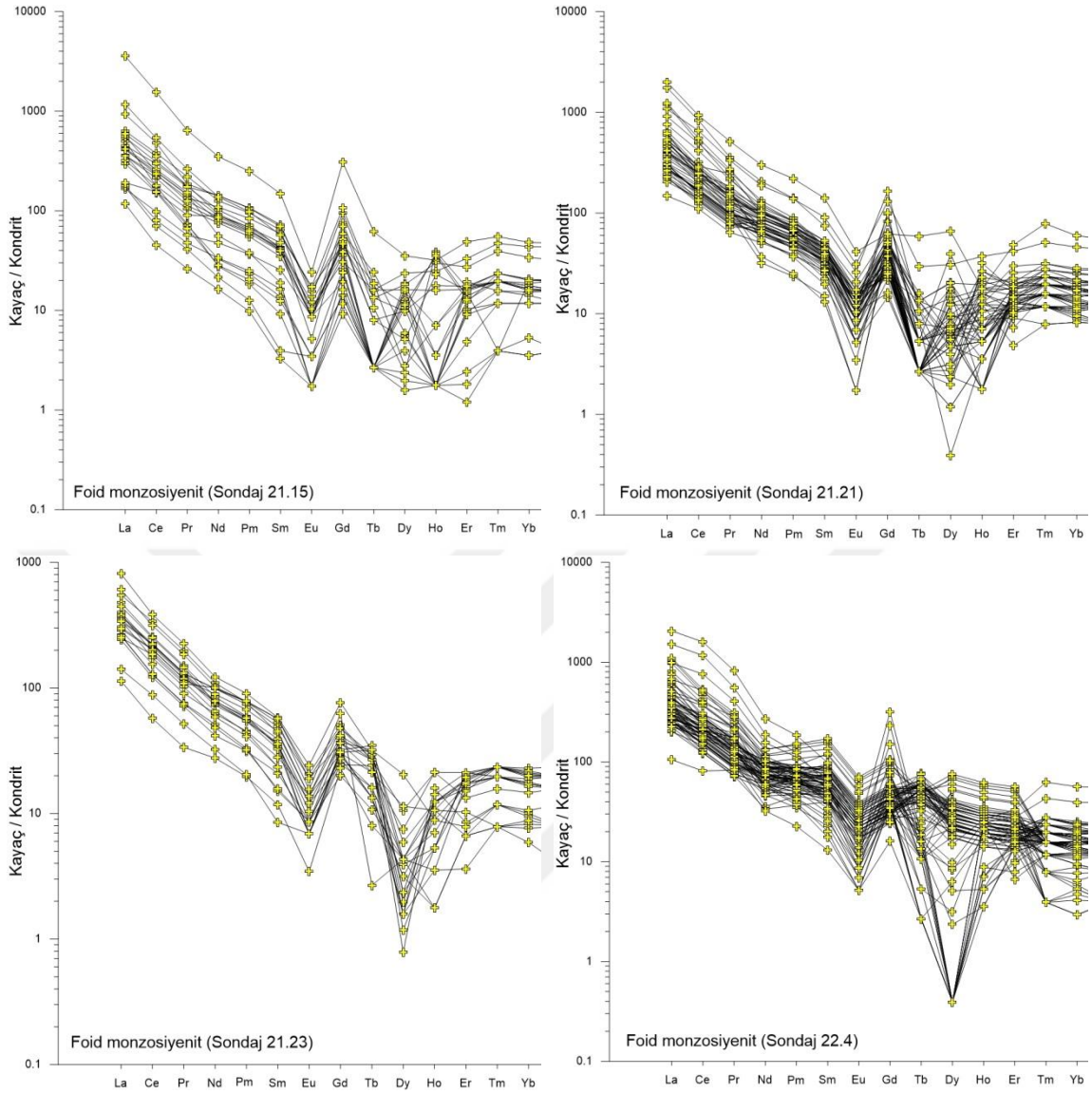


Şekil 4.15. Foid gabroların Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].



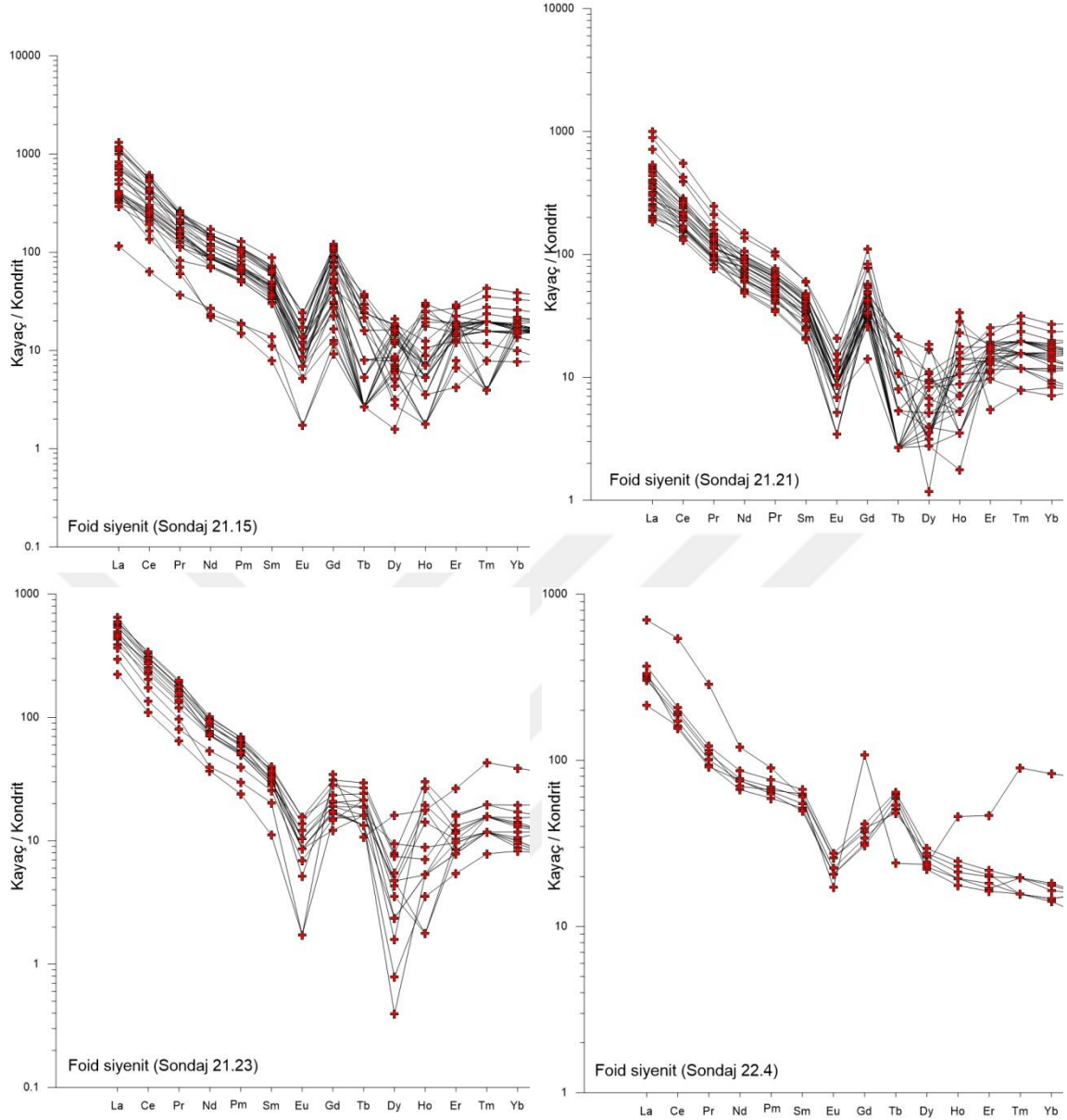
**Şekil 4.16.** Foid monzodioritlerin Kondrite normalize edilmiş iz element dağılım diyagramları [39].

Foid monzosiyenit örneklerinin (Şekil 4.17) kayaç/Kondrite normalizasyon diyagramında elementlerin dağılım ve desenleri NTE dağılım ve desenleri daha önce verilen kayaların element dağılımlarına genellikle benzerdir. Ancak; Tb–Er aralığında sapmalar dikkat çeker, bu da farklı kristal ayırım süreçlerinin eşzamanlı etkisini düşündürmektedir. Tüm sondajlarda kayalardaki ANTE yatay olup, örnekler arasında neredeyse birebir paralel bir dağılım göstermesi, kaynağın daha homojen, kristallenme koşullarının ise daha istikrarlı olduğunu ortaya koymaktadır.



**Şekil 4.17.** Foid monzositlerin Kondrite normalize edilmiş diyagramları [39].

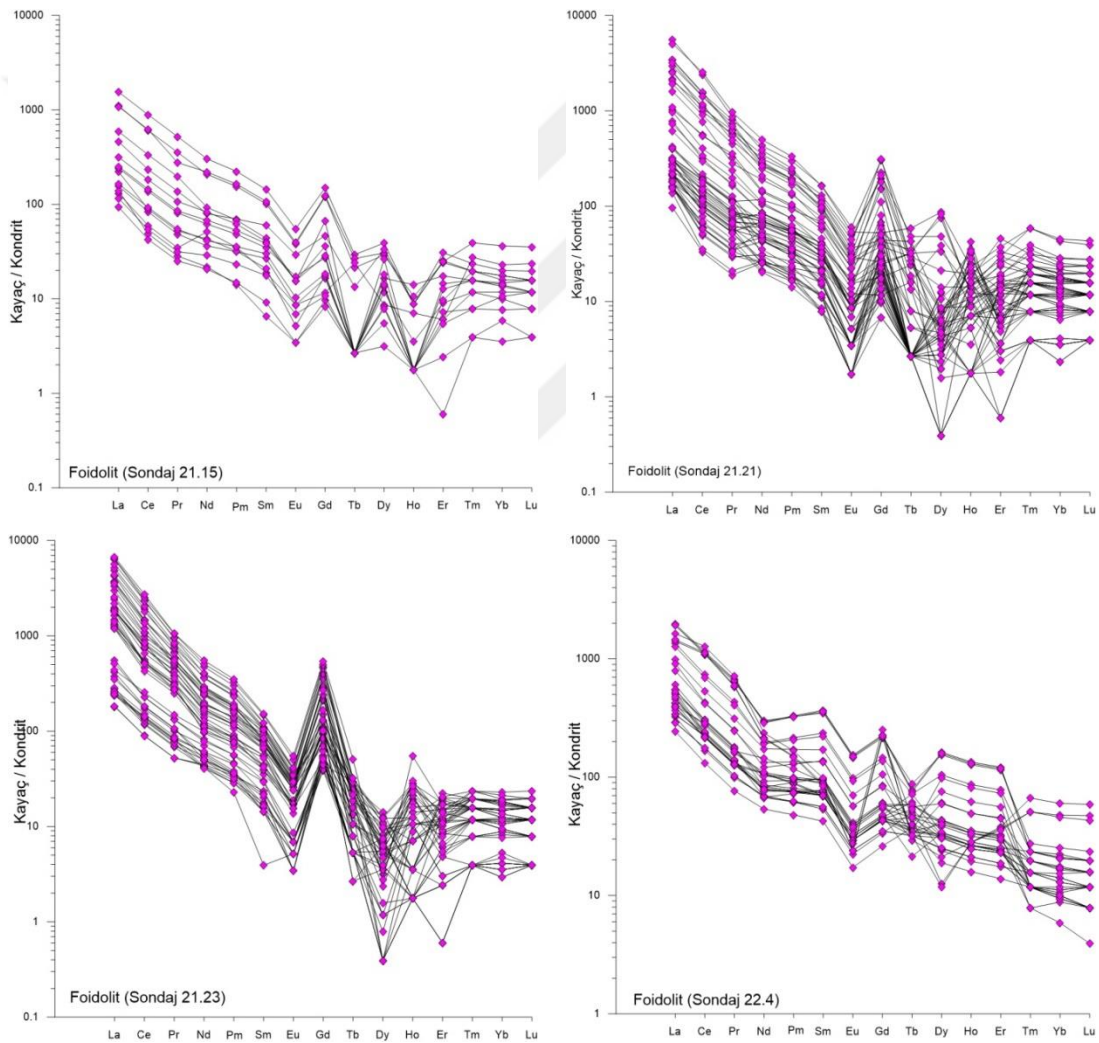
Foid siyenit örneklerinin (Şekil 4.18) NTE desenleri de bahsedilen diğer kayaçlar gibi belirgin HNTTE zenginliği, göreceli ANTE fakirliği ve değişen seviyelerde Eu negatif anomalisi ile karakterizedir. Ancak diğer kayaçlardan farklı olarak sondaj 21-23 ve 22-4'de özellikle Gd'da diğer iki sondaj ve diğer kayaç gruplarında olduğu gibi, zenginleşmenin gözlenmemesi, yine sondaj 22-4'de ANTE'lerin tüketilmesi kaynak magmada granatın olmadığına ya da daha etkili kaynak zenginleşmesine işaret etmektedir.



**Şekil 4.18.** Foid siyenitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].

Foidolit örneklerinin (Şekil 4.19) REE desenleri; Sondaj 21-15'te La–Nd aralığında HNTE değerleri genellikle 100–1000 ppm aralığında olup, örnekler arası dağılım homojen ve eğim kademeli azalan şekilde ilerlemektedir. Bu durum, magma kaynaklı HNTE zenginleşmesine işaret eder. Eu çevresindeki hafif negatif çukur, plajiyoklas ayrımının sınırlı etkisini düşündürmektedir. ANTE kısmında (Gd–Lu) eğim oldukça yatay olup granat stabilitesinin etkili olduğu kristallenme koşullarını işaret eder. Sondaj 21-21'de ise LREE değerleri hem daha yüksek hem de daha dik eğimli bir zenginleşme gösterir. La ve Ce değerleri örneklerin çoğunda 1000 ppm'e yaklaşmakta, bazı örneklerde aşmaktadır. Bu güçlü zenginleşme daha fazla kabuk katkısı ya da gelişmiş fraksiyonlaşmaya işaret eder. Eu negatif anomalisi ve Gd zenginleşmesi bu sondajda çok daha belirgindir, bu da yoğun plajiyoklas ayrımıyla uyumludur. ANTE kısmı yataya yakın seyretmekte

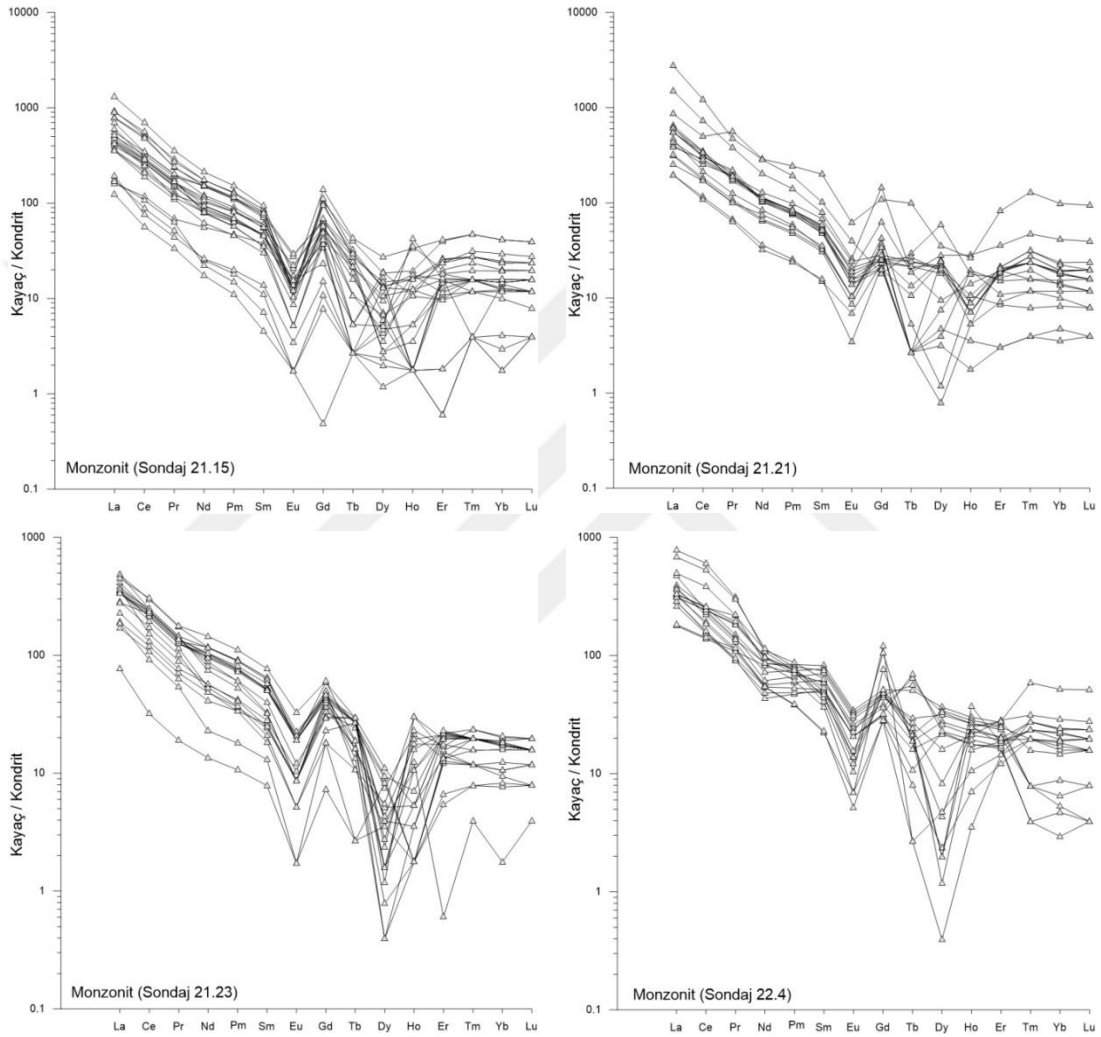
ancak Tb–Dy çevresinde bazı örneklerde sapmalar gözlenmektedir. Sondaj 21-23'te HNTE değerleri 21-21 ile benzer seviyede olup eğim oldukça diktir; La–Nd aralığında örnekler arası yayılma daha geniştir. Eu çevresinde negatif anomali gözlenmekle birlikte tüketimi 21-21'e göre daha sınırlıdır. ANTE kısmında eğriler genel olarak paralel ve yataydır, granat etkisine işaret etmektedir. Sondaj 22.4 örneklerinde ise LREE seviyeleri diğer sondajlara göre daha düşük ve daha sıkışık bir aralıkta seyretmektedir. La–Ce değerleri çoğu örnekte 100–300 ppm aralığında yer almakta, eğim daha yatay görünmektedir. Eu çukuru burada da belirgindir. HREE kısmı büyük ölçüde yatay olup, örnekler arasında paralel seyir dikkat çekmektedir. Bu, daha homojen ve dengeli bir magmatik kaynak bileşimini düşündürmektedir.



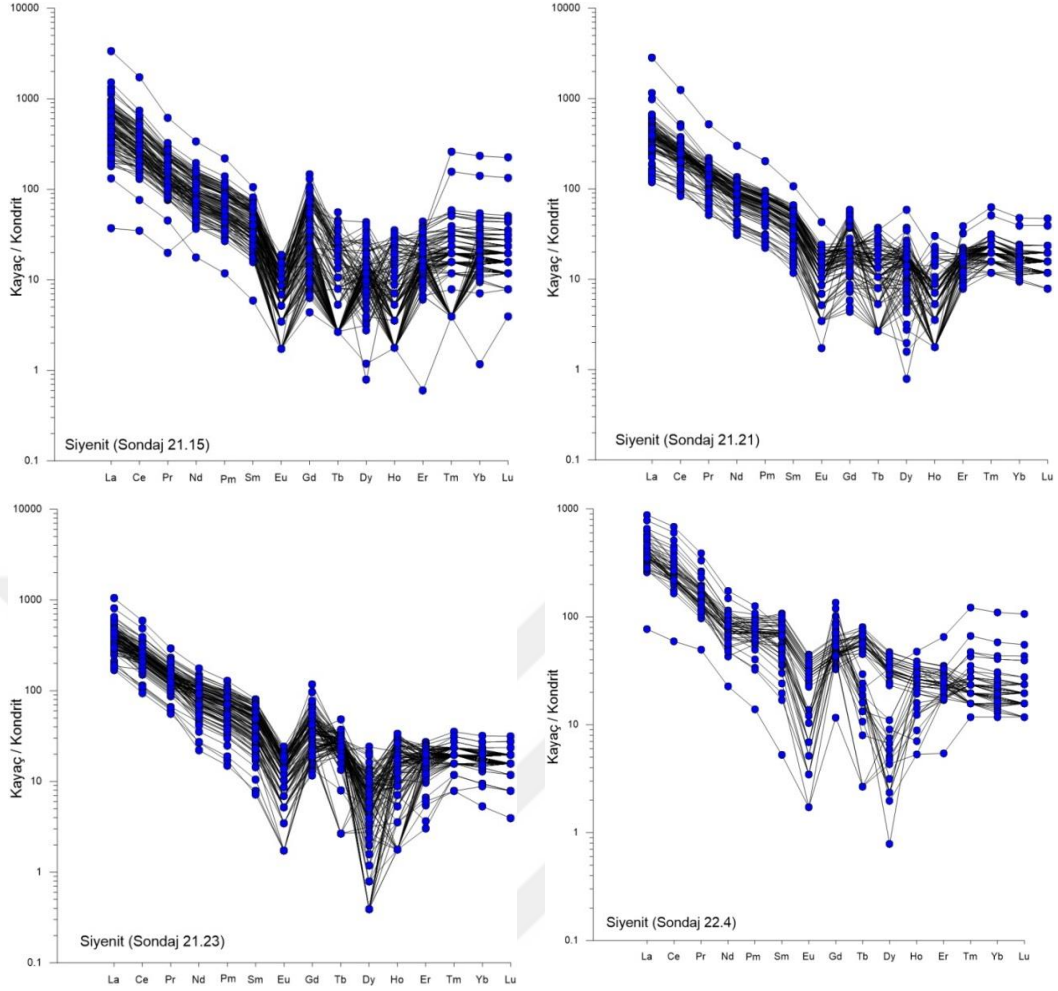
Şekil 4.19. Foidolitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].

Kayaçların Kondrite normalize diyagramlarında monzonitlerle, siyenit (Şekil 4.20, 4.21) örneklerinin element dağılım desenleri birbirine benzemektedir. Bu kayaçlar genel olarak

HNTE'ler ile Eu ve Gd'un dağılım desenleri bakımından diğer kayaç grupları ile benzerdirler. Ancak ANTE'lere doğru gidildikçe Tb-Er arasında çok belirgin sapsmalar gözlenmektedir. Genel olarak yüksek LREE içeriği ve belirgin negatif Eu anomalisi ile gelişmiş fraksiyonlaşma ve plajiyoklas etkisini, değişken Eu anomalileri ile kaynak heterojenliğini, düzenli ve yüksek LREE dağılımı ve yatay HREE dağılımı ile daha homojen bir magma karakterini yansıtmaktadır.



Şekil 4.20. Monzonitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39]



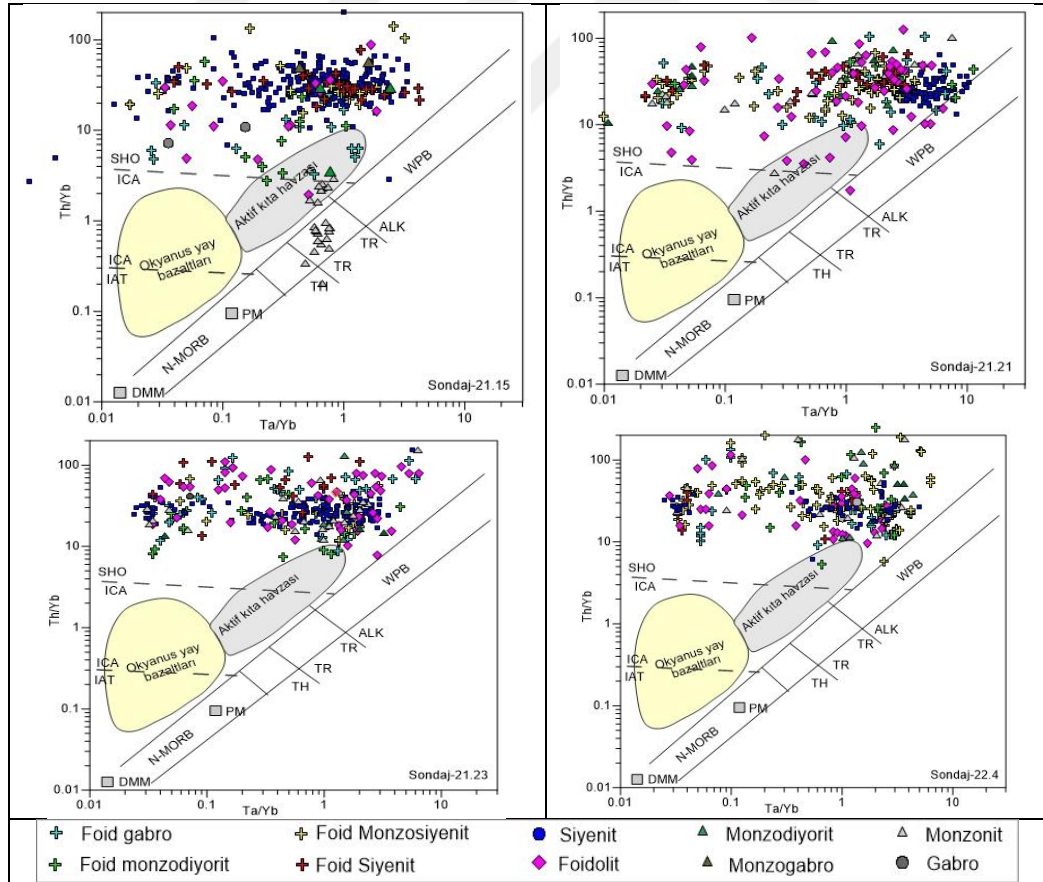
Şekil 4.21. Siyenitlerin Kondrite normalize edilmiş dağılım diyagramları [39].

### 4.3. Kaynak Magma

Tüm sondajlardaki kayaçlarda yapılan çoklu element diyagramları bu kayaçların özellikle hafif nadir toprak elementleri ve bazı yüksek değerlikli (Th, U, Nb, Zr, Hf) element içerikleri bakımından belirgin zenginleşme göstermektedirler. Bu zenginleşmeler yitim etkisi ve kirlenmenin işareti sayılabilir. Orta Anadolu Kristalin Kompleksinin oluşum modeli düşünüldüğünde bu tür NTE ve HFSE zenginleşmeleri, dalmakta olan okyanusal levhadan türeyen, üst mantoda metasomatizmaya uğramış ve kıtasal kabukla etkileşerek farklılaştığı anlaşılan magmaların ürünü olabileceği değerlendirilmekte; bu da Orta Anadolu Kristalin Kompleksi'nin evrimi açısından yitim zonu kontrolündeki bir yay magmatizmasına işaret etmektedir.”

Ta/Yb-Th/Yb diyagramda sondajlardaki hemen bütün kayaçların manto alanının dışında üst kabuk alanına yakın konumlandıkları görülmektedir (Şekil 4.22). Ancak sondaj 21-15'deki monzonitik kayaçların diğerlerinden farklı olarak hem manto bölgesinde ve hem de aktif kıta kenarı alanında yoğunlaştıkları görülmektedir. Bunun dışında diğer sondajlardaki monzonitler farklılık göstermezler. Diyagramlarda, kayaçların aktif olarak dalma batmaya uğrayan bir levhadan

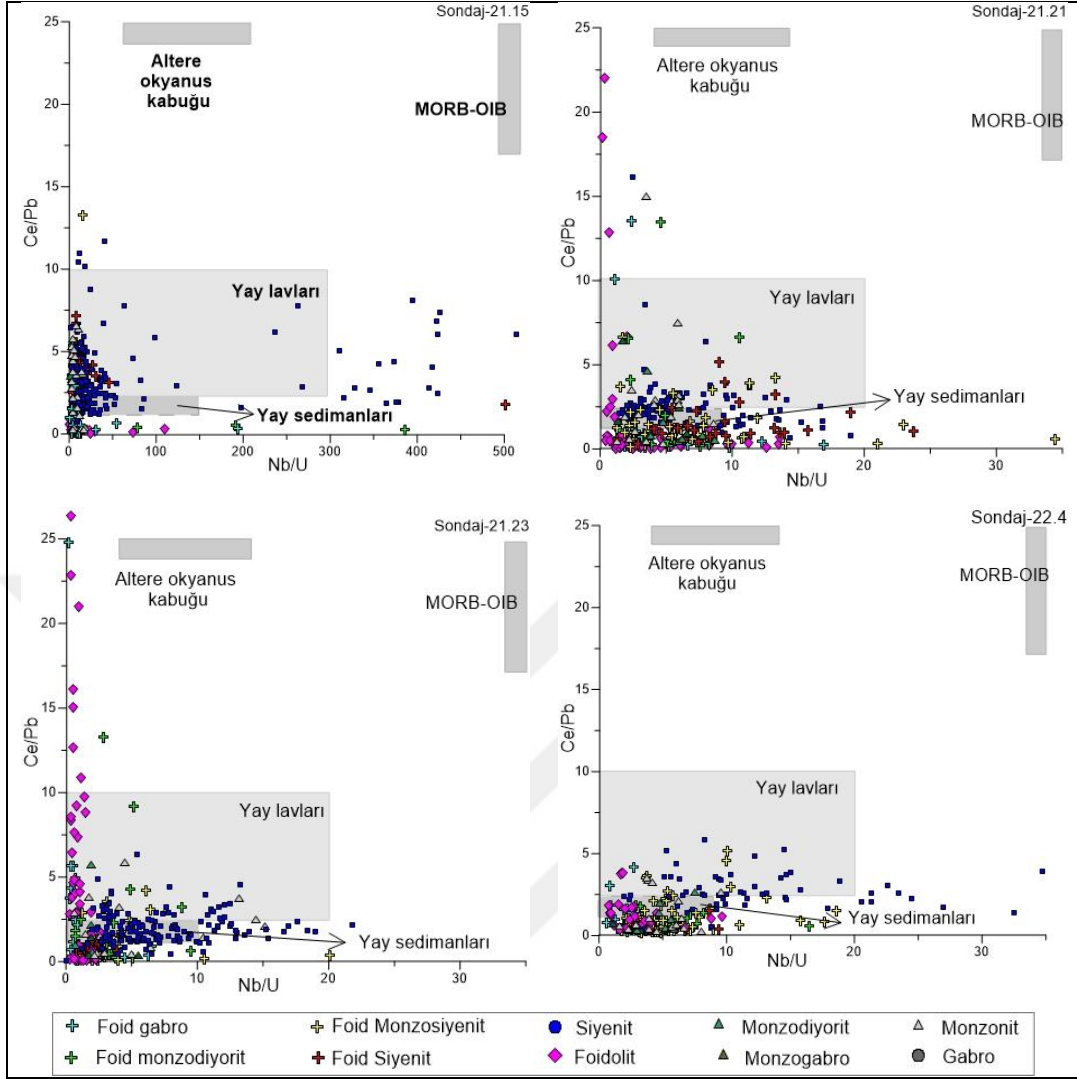
etkilenmiş olduğunu işaret eden bu diyagramlar, önceden de belirtildiği gibi Üst Kretase- Paleosen yaşlı Orta Anadolu Kristalen Kompleksi kayaları ile uyumluluk göstermektedir [16],[17]. Th/Yb– Ta/Yb diyagramlarına göre, incelenen tüm sondajlardaki kayaç örneklerinin büyük çoğunluğu **aktif kıta kenarı yayına ait magmatik alan** içerisinde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, magmaların gelişiminde **yitim zonu etkisinin belirgin** olduğunu ve kıtasal kabukla etkileşimli bir jeodinamik ortamda kristalleştiklerini göstermektedir. **Sondaj 21-15**'te yer alan bazı örnekler, aktif kıta yayı alanının yanı sıra kısmen okyanus yay bazaltları alanına da yaklaşmakta, bu da daha belirgin manto katkısı veya daha az kabuksal kirlenme ile ilişkili olabilir. **Sondaj 21-21** ve **21-23**'teki örnekler benzer şekilde aktif kıta kenarı alanında yoğunlaşmakta olup, Ta/Yb oranlarının göreceli olarak yüksekliği kıtasal katkının yanı sıra yay içi uzanım koşullarını da yansıtıyor olabilir. **Sondaj 22-4** verileri ise kısmen daha geniş bir dağılım gösterse de çoğunluğu aktif kıta yayı kuşağı içinde yer almakta, birkaç örnek ise geçişli olarak WPB (kıta içi volkanizması) alanına yaklaşmaktadır. Tüm bu dağılım, magmaların gelişiminde **dalma-batma zonu etkisinin sistematik biçimde baskın** olduğunu ve okyanus kabuğu ile birlikte kıta kabuğu etkileşimli, karmaşık tektonik rejimleri yansıttığını ortaya koymaktadır.



Şekil 4.22. Kayaçların Ta/Yb-Th/Yb diyagramındaki dağılımları [40].

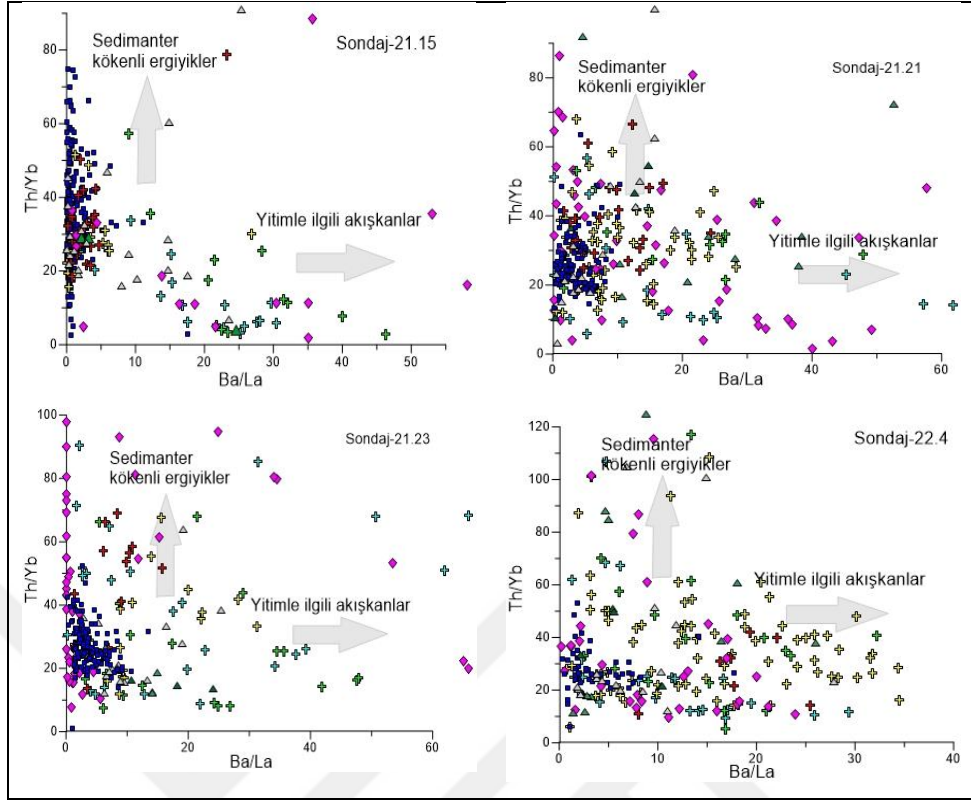
Yitim zonu etkisi ve etken faktörlerin belirlenmesinde farklı LILE ve HFSE oranlarının kullanıldığı bilinmektedir. Bu kapsamda kullanılan Ce/Pb değerlerinin yitim sürecinde sediman katkısı ya da dalan altere okyanusal kabuk katkısını ayırımında kullanıldığı bilinmektedir [41]. Çalışma konusu kayaçların genellikle düşük Ce/Pb oranlarına sahip olduğu ve bu nedenle kayaçların oluşumunda yay sedimanları ile yay lavlarının daha etken olan kaynak alanlarını oluşturduğu söylenebilir (Şekil 4.23). Bu amaçla oluşturulan diyagramda çalışma alanındaki kayaçların çoğunlukla **yay lavları ve yay sedimanları** alanı içerisinde toplandığını göstermektedir. Özellikle **Sondaj 21.21** ve **21.23** örneklerinde, veriler yay lavlarının alt sınırına yakın ve yay sedimanları alanına doğru yoğunlaşmakta; bu durum, magmatik sistemlerin yitim zonu kaynaklı olduğunu ve dalan levhadan türeyen sediman katkısı veya altere okyanus kabuğu bileşenleri içerdiğini göstermektedir. Ce/Pb oranlarının çoğunlukla **5'in altında** kalması, yay lavlarına özgü değer aralığına işaret ederken, Nb/U oranlarının da **10–20 aralığında** yoğunlaşması, bu katkının düşük Nb içeriğiyle de desteklendiğini ortaya koymaktadır. **Sondaj 22.4**'teki örneklerde ise yine aynı yay tipi bileşim korunmakla birlikte, bazı örneklerin Ce/Pb<3 ve Nb/U>15 değerlerine sahip olması, **daha fazla sediman katkısı ya da düşük dereceli kabuksal ayrışma** etkisini düşündürmektedir. **Altere olmuş okyanus kabuğu (Ce/Pb>15)** veya **MORB–OIB kuşağı (Ce/Pb>20, Nb/U>30)** alanlarında hiçbir örneğin yer almaması, bu kayaçların okyanus ortası sırtı ya da derin manto türevli bir karakter taşımadığını, aksine **yitim zonuna bağlı olarak gelişmiş yay tipi magmatizmayı** yansıttığını ortaya koymaktadır.

Bu verilerden farklı olarak sondaj 21-15'deki siyenitlerin U değerlerinin düşük olması Nb/U oranlarında diyagramda belirgin şekilde farklılık oluşturmaktadır. Tüm sondajlarda en yüksek Nb/U oranına sahip siyenitler sondaj 21-15'de yaklaşık 500 ppm ile diğer sondaj kayaçlarından çok yüksek değerdedir. Bilindiği gibi, birincil magmatik mineralizasyon genellikle geç magmatik evrede hidrotermal sıvılar tarafından yeniden mobilize edilir ve zenginleştirilir. Böylece bu magma odalarındaki U ve Th'un bolluğu artacaktır [42]. Bu veriler ışığında bu sondaj kuyusundaki siyenitler için U bakımından böyle bir yeniden mobilize olmak ya da zenginleşmenin olmadığı ancak magmanın Nb'ca zenginleştiği görülmektedir (Tablo Ek-1).

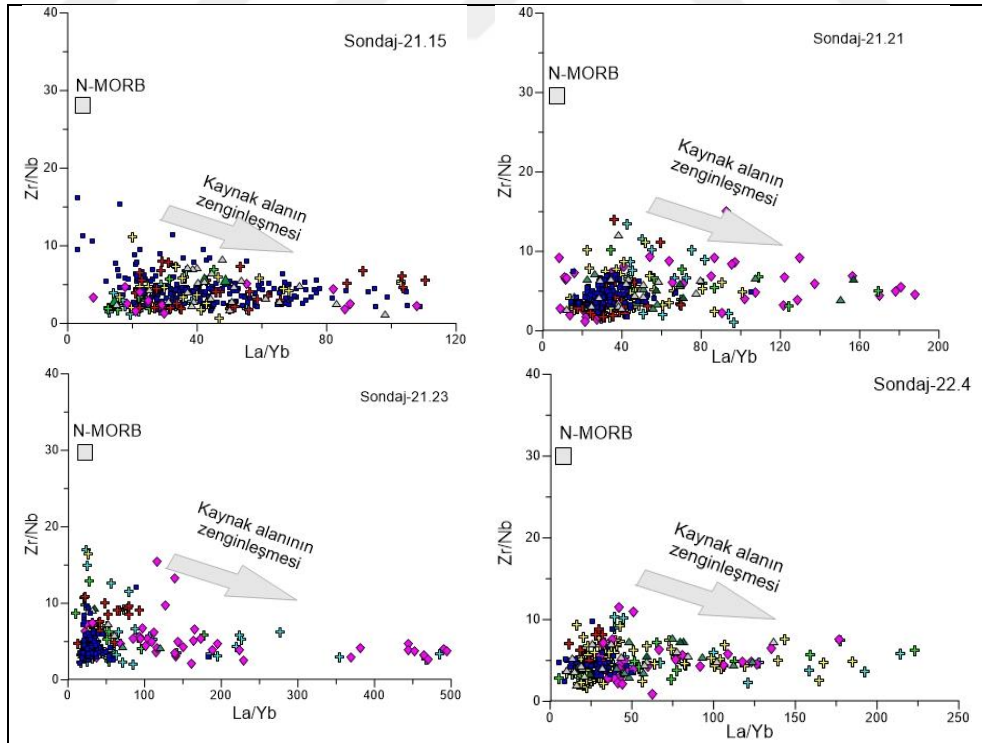


Şekil 4.23. Kayaçların kaynak malzeme katkılarını belirlenmesinde kullanılan Nb/U - Ce/Pb diyagramındaki dağılımları [18].

OAKK'de olduğu gibi yay özelliği gösteren bu gibi ortamlarda LILE elementlerden Ba genellikle altere olmuş okyanus kabuğundan türeyen akışkanlarca, Th ise, genel olarak dalan sedimanter kökenli ergiyiklerce zenginleşmektedir [43]. Bu amaçla oluşturulan Ba/La- Th/Yb diyagramında sedimanter ergiyik katkısının daha baskın olmasına karşın dalan okyanus kabuğunda etkili olduğu görülmektedir (Şekil 4.24). Aynı şekilde hareketli ve hareketsiz element oranlarından yola çıkarak örneklerin Zr/Nb'a karşı La/Yb'ca zenginleşmiş olması da yukardaki sonuçları destekleyecek şekilde kaynak alanında bir zenginleşme sürecinin oluştuğunu yani sedimanter ergiyiklerce modifiye edilmiş bir kaynak alana işaret ettiği kabul edilebilir [44] (Şekil 4.25).



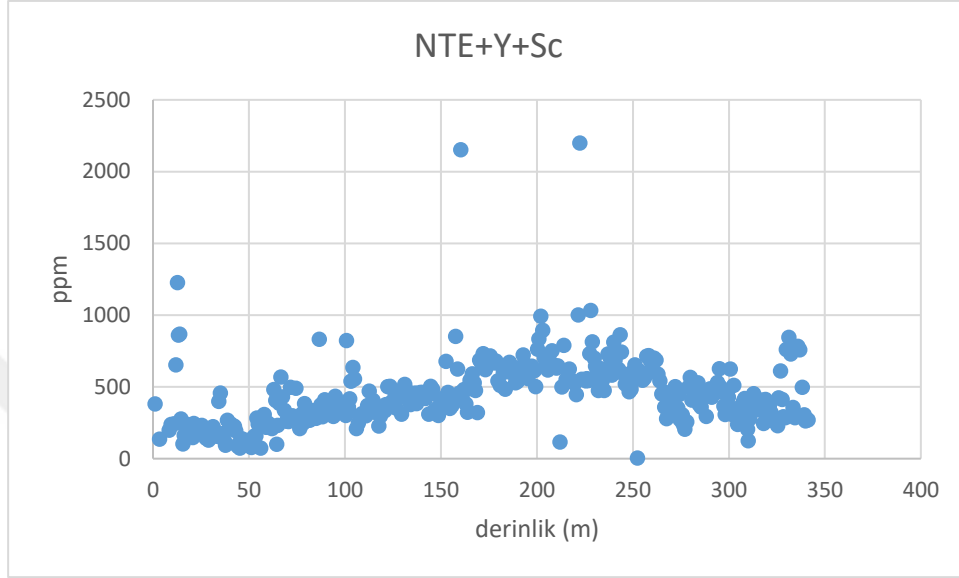
Şekil 4.24. Kayaçların kaynak malzeme katkılarını belirlenmesinde kullanılan Ba/La/ Th/Yb diyagramındaki dağılımları [43].



Şekil 4.25. Kayaçların kaynak alanının zenginleşmesini belirlemede kullanılan La/Yb /Zr/Nb diyagramındaki dağılımları [44].

## 5. SONDAJ PROFİLLERİNDE DERİNLİĞE BAĞLI NTE DEĞİŞİMLERİ

### 5.1. 21-15 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi



Şekil 5.1. 21/15 kuyusunun derinliğe bağlı NTE değişim grafiği

Şekil 5.1. 21.15 nolu sondaj boyunca alınan örneklerde, İtiryum (Y) ve Skandiyum (Sc) toplam konsantrasyonlarının derinlik eksenine göre dağılımını göstermektedir. Genel olarak değerler 100–700 ppm aralığında yoğunlaşmakla birlikte, bazı örneklerde 2000 ppm'in üzerine çıkan belirgin zenginleşmeler dikkat çekicidir.

Yüzeyden itibaren ilk 100 metre içerisinde NTE+Y+Sc değerleri görece düşük olmakla birlikte, bazı örneklerde 1000 ppm'in üzerine çıkan lokal anomaliler gözlenmektedir. Bu durum, yüzeye yakın kesimlerde sınırlı ancak yer yer etkili olabilecek hidrotermal zenginleşmeleri düşündürmektedir.

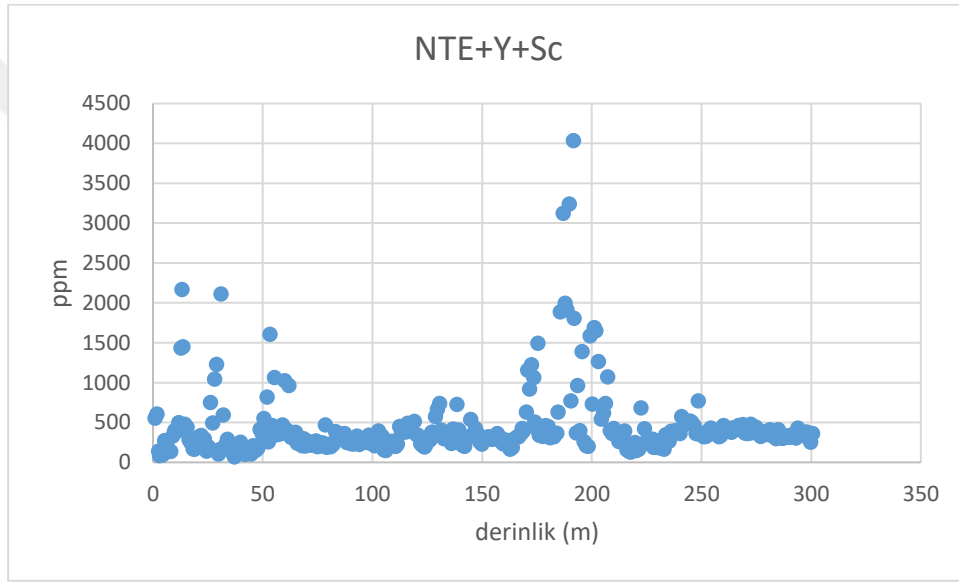
100–200 metre aralığı, zenginleşmenin daha yoğunlaştığı bir zon olarak öne çıkmaktadır. Bu kesimde 300–700 ppm aralığında yoğun bir dağılım söz konusuysen, birkaç örnekte 1500–2000 ppm seviyelerine ulaşan anomali değerler tespit edilmiştir. Bu durum, derinleşmeyle birlikte artan bir jeokimyasal zenginleşme trendini ve potansiyel olarak mineralize zonların varlığını işaret etmektedir.

200–275 metre aralığında ise değerler çoğunlukla 400–800 ppm arasında değişmekte olup, bazı örneklerde kısa aralıklı ancak dikkat çekici düşüşler (~0 ppm) göze çarpmaktadır. Bu düşüşler, litolojik geçişleri, mineralizasyon dışı zonları veya analiz kaynaklı varyasyonları yansıtabilir.

275 metre sonrasında ise değerlerde belirgin bir düşüş izlenmekte; bu kısımda değerler genellikle 300–500 ppm bandında sınırlı kalmaktadır. Bu durum, bu derinliklerde NTE+Y+Sc açısından daha fakir litolojik birimlerin baskın olduğunu düşündürmektedir.

Bu veriler ışığında, 21-15 numaralı kuyuda (Şekil 5.1), mineralizasyonun derinlik boyunca homojen bir şekilde yayılmadığını; özellikle 100–250 metre aralığında zenginleşmiş zonların bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, hem birincil magmatik ayrışma süreçlerinin hem de ikincil hidrotermal etkilerin rol oynadığı karmaşık bir jeokimyasal evrime işaret etmektedir.

## 5.2. 21-21 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi



Şekil 5.2. 21-21 kuyusunun derinliğe bağlı NTE değişim grafiği

Şekil 5.2’de 21.21 nolu sondajda derinliğe bağlı olarak elementlerin dağılımında değerlerin büyük çoğunluğu 400–600 ppm bandında yoğunlaşmakla birlikte, belirli derinliklerde son derece çarpıcı zenginleşmeler mevcuttur. Özellikle 25, 50 ve 180–200 metre civarında, 1500–4200 ppm arasında değişen yüksek anomaliler tespit edilmiştir. Bu değerler, mineralizasyon açısından oldukça dikkat çekici olup, zenginleşmiş zonların varlığına açıkça işaret etmektedir.

0–100 metre aralığı genel olarak homojen ve düşük-orta değerlerde seyretmekle birlikte, bu aralıkta 2000 ppm’e ulaşan birkaç örnek, yüzeye yakın hidrotermal etkiler ya da altere zonlar ile açıklanabilecek lokal zenginleşmeleri düşündürmektedir. 100–150 metre aralığında değerler nispeten durağandır ve 400–600 ppm civarında sınırlı dalgalanmalar göstermektedir. Bu kesim, daha stabil bir zonu temsil ediyor olabilir. Ancak 180–210 metre aralığı, kuyu boyunca en yüksek zenginleşmelerin görüldüğü kritik bir zon olarak öne çıkmaktadır. Bu bölümde art arda gelen örneklerde 1500 ppm’den 4200 ppm’e kadar ulaşan çok yüksek NTE+Y+Sc konsantrasyonları

gözlenmektedir. Bu zenginleşme zonu, hidrotermal çözeltili hareketliliğinin etkili olduğu, yoğun ayrışma ve yeniden kristallenme süreçlerinin aktif rol oynadığı bir mineralizasyon zonu olabilir. Aynı zamanda bu aralık, ekonomik açıdan değerlendirilmesi gereken bir hedef zon olarak da düşünülebilir(Şekil 5.2).

210 metreden sonra değerlerde ani bir düşüş gözlenmekte olup, 300 metreye kadar olan kesimde değerler 500 ppm civarına gerilemiştir. Bu durum, mineralizasyonun alt zonlarda etkisini kaybettiğini ya da geçilen litolojinin farklılaşarak nadir elementler açısından daha fakir hale geldiğini göstermektedir.

Bu veriler ışığında, 21-21 numaralı kuyuda NTE+Y+Sc açısından en yoğun zenginleşmenin 180–210 m arasında geliştiği ve bu zonun jeokimyasal olarak dikkatle değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır(Şekil 5.2).

### **5.3. 21-23 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi**

21-23 no'lu kuyuya ait derinliğe bağlı dağılım grafiği (Şekil 5.3), belirgin iki farklı zenginleşme zonunu ortaya koymaktadır. Grafik genel olarak 0–320 m aralığını kapsamaktadır ve özellikle 90 m ile 110 m ile 190 m ile 220 m aralıklarında yüksek anomaliler dikkat çekmektedir.

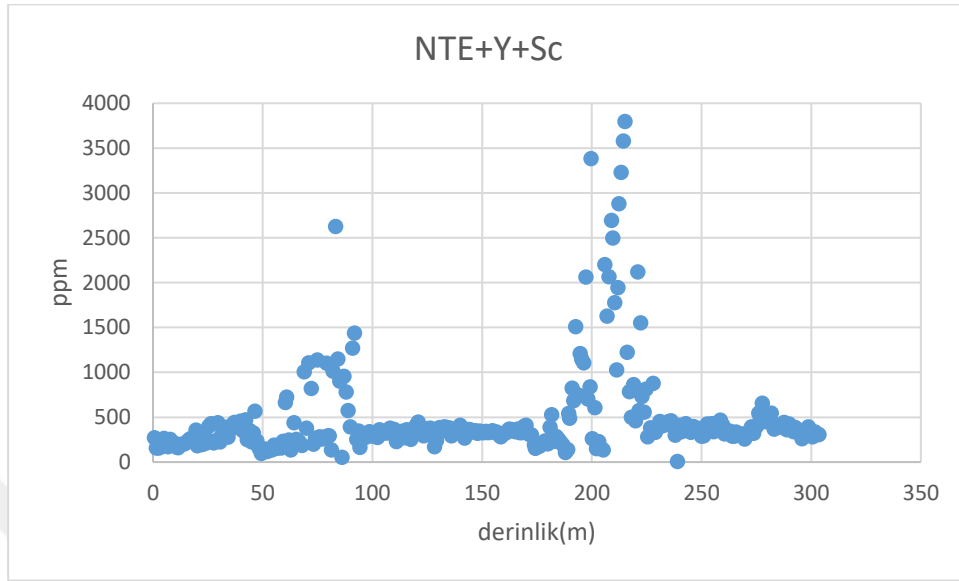
İlk 100 metre içinde değerler çoğunlukla 300–500 ppm civarında seyretmekle birlikte, 80–100 metre arasında 1000 ppm'in üzerine çıkan keskin artışlar gözlenmektedir. Bu ilk zenginleşme zonu, yüzeye nispeten yakın hidrotermal etkilerin veya ayrışmış nadir element taşıyan birimlerin varlığına işaret etmektedir. Özellikle yaklaşık 90–95 m civarında 2500 ppm'e yaklaşan bir pik, yerel olarak önemli bir mineralizasyon zonunu gösterebilir.

100–180 metre aralığı boyunca değerler tekrar 400–600 ppm aralığında dengelenmekte olup, bu kesim daha homojen ve zenginleşme açısından göreceli olarak fakir bir zonu temsil etmektedir. Ancak 190–220 metre aralığında gözlenen ikinci zenginleşme zonu, grafikteki en dikkat çekici kesimi oluşturmaktadır. Bu bölümde art arda gelen örneklerde 1500–3800 ppm arasında değişen, oldukça yüksek konsantrasyonlara sahip veriler kaydedilmiştir. Bu zon, birincil magmatik ayrışma süreçlerinin veya yoğun hidrotermal alterasyonun etkili olduğu, potansiyel olarak ekonomik öneme sahip bir mineralizasyon bölgesi olabilir.

220 metreden sonra değerler hızla düşüşe geçmekte ve 300 metreye kadar olan kesimde 300–500 ppm seviyelerinde sabitlenmektedir. Bu durum, kuyunun alt zonlarında nadir toprak elementi açısından fakir birimlerin baskın olduğunu göstermektedir.

Özetle, 21-23 no'lu kuyuda iki belirgin zenginleşme zonu tespit edilmiştir: biri 90–100 metre aralığında, diğeri ise çok daha güçlü bir şekilde 190–220 metre aralığında yoğunlaşmaktadır.

Özellikle ikinci zon, diğer kuyularla birlikte değerlendirilerek cevherleşme potansiyelinin ayrıntılı olarak irdelenmesi gereken bir birimdir.



Şekil 5.3. 21-23 kuyusunun derinliğe bağlı NTE değişim grafiği

#### 5.4. 22-4 Kuyusunun Derinliğe Bağlı NTE Değişimi

22/4 kuyusunun derinlik aralığı 0–230 metre olup, dağılım içerisinde dikkat çekici zenginleşmeler mevcuttur (Şekil 5.4).

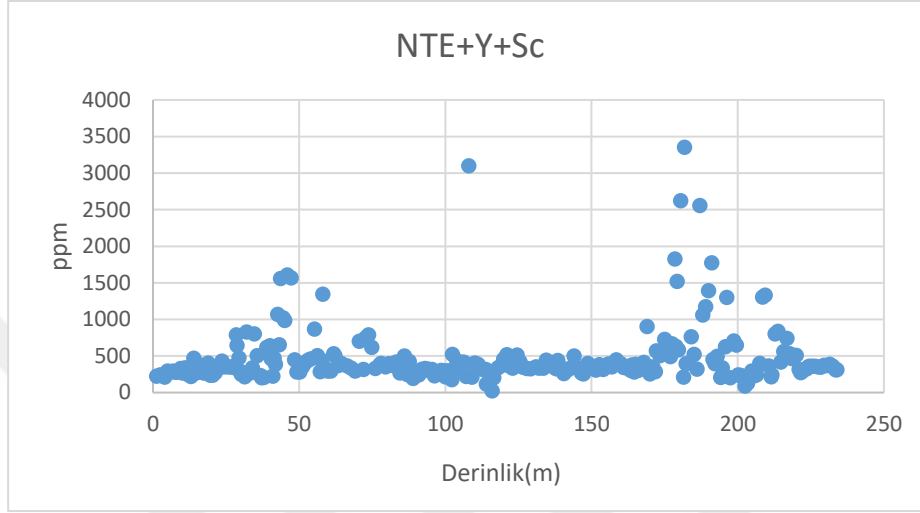
İlk 100 metrelik bölümde genel olarak 300–600 ppm arasında dağılan değerler gözlenmekle birlikte, 40–60 metre aralığında yoğunlaşan lokal zenginleşmeler belirgindir. Bu aralıkta 1500 ppm'in üzerine çıkan örnekler bulunmakta, yaklaşık 95. metre civarında ise tekil bir örnekte 3100 ppm'e ulaşan çok yüksek bir anomali dikkat çekmektedir. Bu, muhtemelen nadir toprak elementlerince zenginleşmiş sınırlı bir zonun varlığına veya dar alanda gelişmiş lokal hidrotermal etkilenime işaret etmektedir.

100–170 metre arası daha sakin bir dağılım göstermekte ve değerler çoğunlukla 400–500 ppm bandında yoğunlaşmaktadır. Bu kesim, mineralizasyon açısından durağan ve fakir bir zon olarak değerlendirilebilir. Ancak 180–210 metre aralığında, ikinci ve daha belirgin bir zenginleşme zonu öne çıkmaktadır. Bu bölümde birden fazla örnekte 1500–3200 ppm aralığında yüksek anomaliler gözlenmektedir. Bu değerler, mineralizasyonun bu derinlikte yoğunlaştığını ve muhtemelen jeokimyasal olarak aktif bir zonun etkili olduğunu göstermektedir. Gözlenen bu konsantrasyon artışları, potansiyel olarak ekonomik öneme sahip nadir toprak elementi içeriğini işaret edebilir.

210 metreden sonra ise değerlerde hızlı bir düşüş yaşanmakta ve son kesimde (230 m'ye kadar) değerler tekrar 400 ppm civarına gerilemektedir. Bu durum, mineralizasyonun alt zonlarda

etkisini kaybettiğini veya litolojik geçiş nedeniyle elementçe fakir bir birime geçildiğini düşündürmektedir.

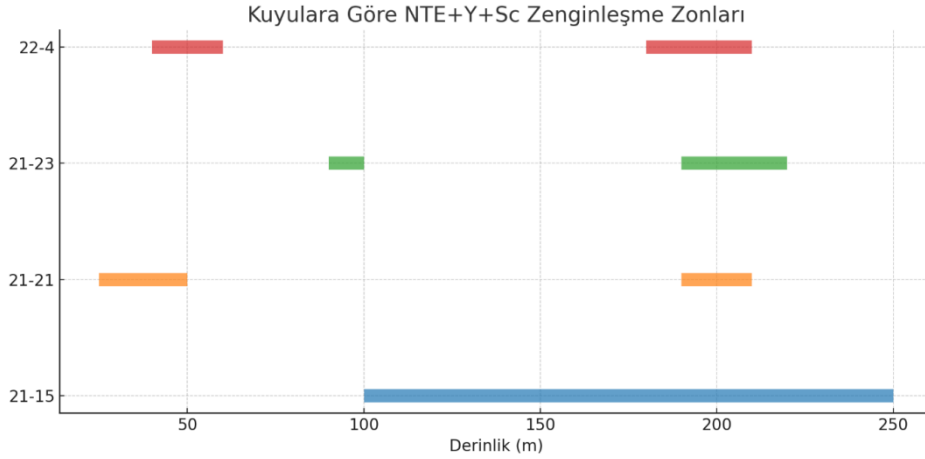
Sonuç olarak, 22-4 numaralı kuyuda özellikle 40–60 m ve 180–210 m aralıklarında iki önemli zenginleşme zonu saptanmıştır. Bu zonlar, diğer kuyularla korelasyon açısından önemli olup detaylı litolojik ve mineralojik incelemeyle desteklenmesi gerekmektedir.



Şekil 5.4. 22/4 kuyusunun derinliğe bağlı değişim grafiği

## 5.5. Genel Değerlendirme

Şekil 5.5’de kuyularda belirlenen NTE+Y+Sc zenginleşme zonlarını derinlik ekseninde karşılaştırmalı olarak göstermektedir. 21-15 kuyusunda zenginleşme, 100–250 metre aralığında geniş ve sürekli bir şekilde gelişmiş olsa da aşırı yüksek anomali değerleri görülmemektedir. Buna karşın, 21-21 ve 21-23 kuyularında hem yüzeye yakın (25–50 m ve 90–100 m) hem de derin kısımlarda (190–210 m ve 190–220 m) belirgin çift zenginleşme zonları dikkat çekmektedir. Benzer bir durum, 22-4 kuyusunda da gözlenmiş olup, 40–60 m ile 180–210 m aralıklarında iki ayrı zenginleşme zonu belirlenmiştir. Özellikle 190–220 m derinlik aralığının üç ayrı kuyuda da üst üste gelen anomali zonlarına karşılık gelmesi, bu seviyenin bölgesel ölçekte önemli bir jeokimyasal zenginleşme hattına işaret ettiğini düşündürmektedir(Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Kuyulara Göre NTE+Y+Sc Zenginleşme Zonlarının Derinlik Bazlı Dağılımı

## 5.6. Element (Ce, La) Bazında Birimlerin ve Sondajların Karşılaştırılması

### 5.6.1. Seryum (Ce) ve Lantan (La)

NTE grubu içerisinde en bol bulunan elementlerdir. Bu durum, birkaç temel jeokimyasal ve kozmikimyasal süreçle açıklanabilir.

Öncelikle, Ce ve La elementleri, hafif nadir toprak elementleri (LREE) grubunda yer alır ve atom numaraları diğer NTE'lere kıyasla daha düşüktür. Düşük atom numarası, yıldız içi nükleosentez süreçlerinde bu elementlerin daha verimli şekilde üretilmesine neden olmuştur. Özellikle, yıldızların geç evrelerindeki s-yakalama (slow neutron capture) süreçleri sırasında hafif nadir toprak elementlerinin (La, Ce gibi) oluşumu, ağır nadir toprak elementlerine (HREE) göre daha yaygın gerçekleşmiştir[45].

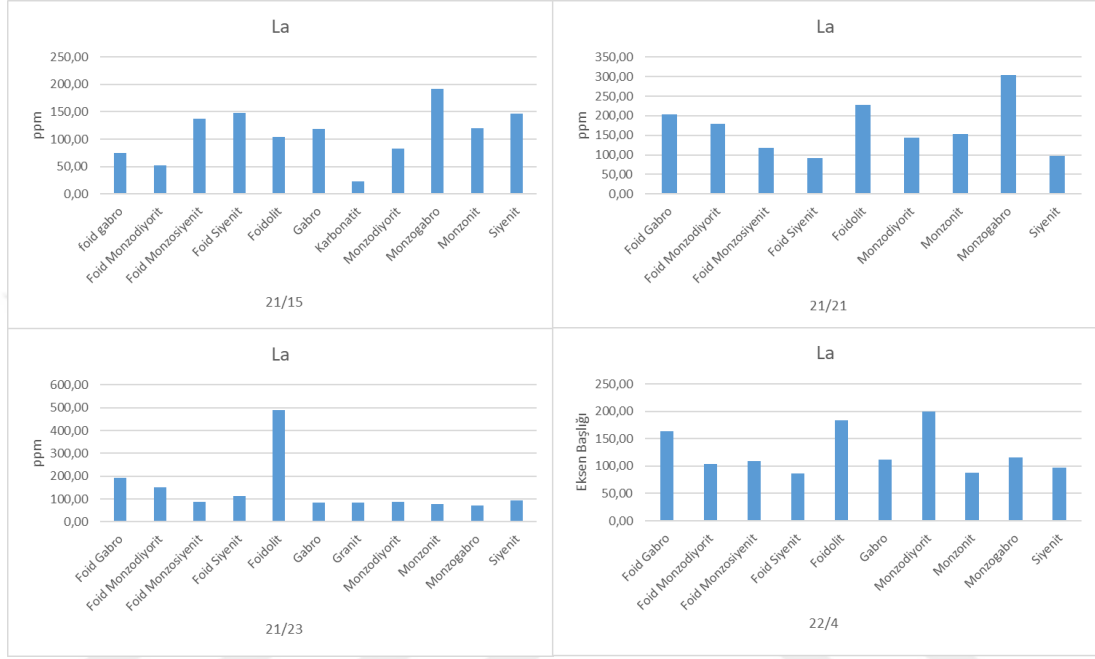
Bunun yanı sıra, yerkabuğundaki dağılımlarına bakıldığında Ce ve La, litosferde bulunan nadir toprak elementleri arasında en yüksek konsantrasyonlara sahiptir. Bunun nedeni, **litosferik diferansiyasyon** süreçleri sırasında hafif NTE'lerin (özellikle La ve Ce gibi) daha büyük iyon yarıçaplarına (LREE'ler > HREE'ler) sahip olmaları nedeniyle ergiyik fazlara daha kolay geçmesi ve kayaçların erken evrelerinde daha etkin şekilde konsantre olabilmeleridir[46].

Ek olarak, Ce elementi doğada çift valanslı olabilme ( $Ce^{3+}$  ve  $Ce^{4+}$ ) özelliğine sahiptir. Bu kimyasal esneklik, Ce'nin oksitleyici ortamlarda sabit  $Ce^{4+}$  formunda bulunmasına ve mineral fazlar içerisinde kolayca birikmesine imkân tanımaktadır. Bu durum Ce'yi diğer LREE'lerden ayırarak, bazı magmatik ve hidrotermal sistemlerde **pozitif Ce anomalisi** oluşmasına da neden olur [47]

Bu yüzden bu iki elementin kayaç içinde bulunma çokluğu NTE bulunma çokluğu ile eşdeğerdir.

## 5.6.2. Lantan (La)

İncelenen dört kuyuya ait Lantan element dağılımları hem mutlak konsantrasyon seviyeleri hem de farklı litolojiler üzerindeki varyasyonlar açısından belirgin farklılıklar göstermektedir (Şekil 5.6).



Şekil 5.6. Tüm kuyuların birim bazlı La ortalamaları

**Kuyu 21-15** verilerine göre, La konsantrasyonları genel olarak orta seviyelerde seyretmektedir (50–200 ppm aralığı) (Şekil 5.6). Özellikle monzogabro ve foid siyenit litolojilerinde belirgin zenginleşmeler gözlenmektedir. Karbonatit biriminde ise dikkate değer bir düşüş yaşanmıştır. Bu durum, karbonatitlerin primer magmatik evrimlerinden çok sonradan gelişen alterasyon süreçlerine bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

**Kuyu 21-23** verileri diğer kuyulardan farklılaşmaktadır. Özellikle foidolit litolojisinde La değeri yaklaşık 500 ppm ile tüm kuyular arasındaki en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5.6). Bu çarpıcı zenginleşme, foidolitlerin içinde yer alan apatitleşme ve nadir toprak elementi taşıyan mineral fazların etkili bir şekilde yoğunlaşmasından kaynaklanabilir. Diğer litolojilerde ise La konsantrasyonu genel olarak düşük olup (50–150 ppm), özellikle granit ve monzonitlerde sınırlı değerler tespit edilmiştir.

**Kuyu 21-21** verileri, La konsantrasyonlarının daha dengeli ancak belirgin bir şekilde yüksek seyrettiğini göstermektedir. Özellikle monzogabro ve foidolit litolojilerinde 200–300 ppm aralığında yüksek değerler ölçülmüştür (Şekil 5.6). Foid gabro ve foid monzodiyorit litolojileri de yüksek La konsantrasyonlarına sahiptir. Bu kuyu genelinde, litolojik birimler arasındaki La

dağılımı daha dengeli olmasına rağmen, magmatik farklılaşma ve kısmi ergime etkileri açıkça izlenebilmektedir.

**Kuyu 22-4** ise genel konsantrasyon açısından 21-15 kuyusuna benzer bir profil sunmaktadır. La değerleri çoğunlukla 100–200 ppm aralığında dağılmıştır (Şekil 5.6). Özellikle foidolit ve monzodiyorit litolojilerinde La zenginleşmesi göze çarpmaktadır. Monzonit ve siyenit gibi litolojilerde ise La konsantrasyonları daha düşük seviyelerdedir. Bu durum, SiO<sub>2</sub> oranının artmasıyla nadir toprak elementlerinin birim kayaç hacmindeki dağılımının seyrelmesinden kaynaklanıyor olabilir.

### 5.6.3. Genel Karşılaştırma

- En yüksek La konsantrasyonu, foidolit litolojisinde 21-23 kuyusunda gözlenmiştir (yaklaşık 500 ppm).
- Monzogabro litolojisi, hem 21-15 hem de 21-21 kuyularında belirgin şekilde yüksek La değerlerine sahiptir.
- Karbonatit litolojisinde (21-15 kuyusu) belirgin bir La düşüşü tespit edilmiştir.
- Foidolitler, hemen hemen tüm kuyularda diğer litolojilere kıyasla daha yüksek La içeriğine sahip olup, bu kayaçların nadir toprak elementlerini zenginleştirici mineralojik yapısını desteklemektedir.
- Genel olarak, 21-23 kuyusu, La bakımından en zengin zonları barındırmakta; 21-15 ve 22-4 kuyuları ise daha ortalama seviyelerde La konsantrasyonları sergilemektedir.

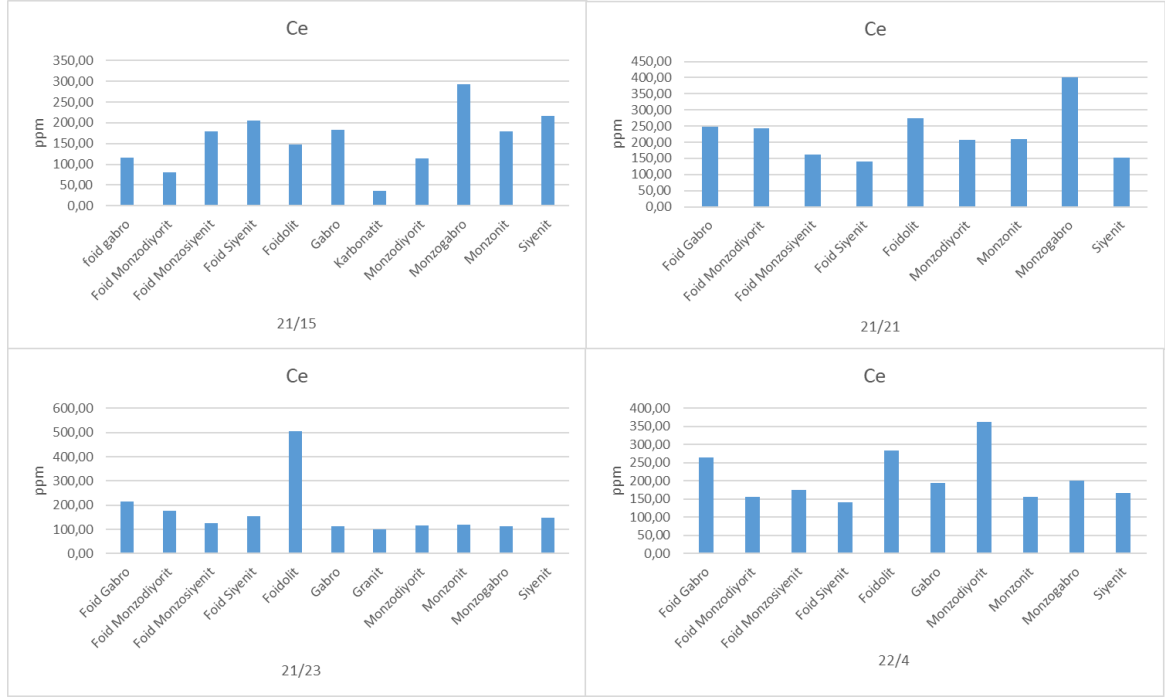
### 5.6.4. Seryum (Ce)

İncelenen dört kuyuya ait Ce element dağılımları, litolojik birimler arasında ve kuyular arasında belirgin varyasyonlar sergilemektedir (Şekil 5.7). Bu dağılımlar hem magmatik köken hem de post-magmatik alterasyon süreçlerinin Ce konsantrasyonlarına etkilerini yansıtmaktadır.

**Kuyu 21-15** verilerine göre, Ce konsantrasyonları 50–300 ppm aralığında değişim göstermektedir. Özellikle monzogabro ve foid siyenit litolojilerinde yüksek Ce içerikleri kaydedilmiştir (Şekil 5.7). Karbonatit litolojisinde ise oldukça düşük Ce değerleri gözlenmiştir. Bu düşüş, karbonatitlerde nadir toprak elementlerinin alterasyon süreçleriyle mobilize olabileceğini düşündürmektedir.

**Kuyu 21-21** verileri, Ce konsantrasyonlarının genel olarak yüksek ve dengeli dağılım gösterdiği bir profili işaret etmektedir. Özellikle foidolit ve monzogabro litolojilerinde belirgin Ce zenginleşmesi gözlenmiştir (yaklaşık 250–400 ppm) (Şekil 5.7). Foid gabro ve foid monzodiyorit gibi litolojiler de yüksek Ce içerikleri sunmuştur. Bu kuyu genelinde, Ce dağılımı magmatik süreçler sonucu gelişen bir HNTE zenginleşmesini açıkça göstermektedir.

**Kuyu 21-23** verileri diğer kuyulardan önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Özellikle foidolit litolojisinde Ce konsantrasyonu 500 ppm üzerinde ölçülmüş ve tüm kuyular arasında en yüksek değere ulaşılmıştır (Şekil 5.7). Diğer litolojilerde Ce değerleri 100–200 ppm aralığında olup, göreceli olarak düşüktür. Bu durum, foidolitlerdeki Ce zenginleşmesinin magmatik ayrışma, apatitleşme veya hidrotermal etkilerle yoğunlaştığını düşündürmektedir.



**Şekil 5.7** Tüm kuyuların birim bazlı Ce ortalamaları

**Kuyu 22-4** ise Ce bakımından orta-yüksek konsantrasyon değerlerine sahiptir. Özellikle monzodiyorit ve foidolit litolojilerinde Ce zenginleşmesi dikkat çekmektedir (250–350 ppm) (Şekil 5.7). Monzogabro ve gabro litolojilerinde de orta-yüksek seviyelerde Ce değerleri izlenmektedir. Bu kuyu genelinde Ce dağılımı, özellikle geç evre alkali magmatik aktivitelerle ilişkilendirilebilecek hafif LREE zenginleşmesiyle uyumludur.

### 5.6.5. Genel Karşılaştırma

- En yüksek Ce konsantrasyonu, 21-23 kuyusundaki foidolit litolojisinde gözlenmiştir (500+ ppm).
- 21-21 kuyusu, Ce bakımından genel olarak yüksek ve dengeli değerler sunmuş; özellikle monzogabro ve foidolitlerde zenginleşme dikkat çekmiştir.
- 21-15 kuyusu, orta seviyede Ce değerleri sunmakta; ancak monzogabro ve foidolit litolojilerinde belirgin zenginleşmeler göstermektedir.

- 22-4 kuyusu, hem foidolit hem de monzodiyorit litolojilerinde Ce bakımından belirgin artışlar kaydetmiştir.
- Karbonatit litolojisi, 21/15 kuyusunda Ce bakımından oldukça düşük değerler sunmuş ve nadir toprak elementlerinin mobilizasyonuna işaret etmiştir.

La ve Ce dağılımlarının birlikte incelenmesi, Yıldızeli bölgesindeki magmatik kayaların HNTE açısından belirgin bir zenginleşme trendi taşıdığını ortaya koymaktadır. Özellikle foidolit, monzogabro ve monzodiyorit gibi düşük-silika ve alkali karakterli kayalar, sistematik olarak daha yüksek La ve Ce değerlerine sahiptir. Bu durum, düşük dereceli ergime ürünlerinin hafif nadir toprak elementlerini konsantre etme eğiliminin güçlü bir kanıtıdır [46], [47]. Öte yandan, karbonatit gibi karbonatça zengin litolojilerde La ve Ce değerlerinde belirgin düşüşler gözlenmiştir. Bu düşüşler, karbonatitlerin alterasyon ve ikincil sıvı fazların etkisiyle nadir toprak elementlerinden kısmi olarak arındırılabilceğini göstermektedir. Aynı zamanda granit ve monzonit gibi daha silika-yoğun kayalarda da La ve Ce konsantrasyonlarının düşmesi, magmatik evrim sürecinde SiO<sub>2</sub> artışı ile LREE'lerin seyreltilmiş olduğunu desteklemektedir.

Özellikle 21-23 kuyusundaki foidolit litolojisinde görülen aşırı La ve Ce zenginleşmesi (~500–550 ppm), bölgede lokal hidrotermal sistemlerin veya çok düşük dereceli kısmi ergimenin etkili olabileceğini işaret etmektedir. Bölgedeki genel NTE dağılım deseninin, manto kaynaklı alkali magmatizma, magmatik fraksiyonlaşma, hidrotermal alterasyon ve lokal deformasyon süreçlerinin birleşik etkisiyle şekillenmiş olduğu değerlendirilmektedir.

### **5.7. NTE Bakımından Sondajların Karşılaştırılması**

İncelenen dört kuyuya (21/15, 21/21, 21/23 ve 22/4) ait toplam nadir toprak elementleri ( $\Sigma$ NTE) değerleri, kayaç tiplerine göre önemli varyasyonlar göstermektedir. Bu dağılımlar hem primer magmatik süreçlerin hem de post-magmatik etkilerin NTE zenginleşmesi ve mobilizasyonu üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.



Şekil 5.8 Tüm kuyuların NTE ortalamaları

İncelenen dört kuyuya (21-15, 21-21, 21-23 ve 22-4) ait toplam nadir toprak elementleri ( $\Sigma$ NTE) değerleri, kayaç tiplerine göre önemli varyasyonlar göstermektedir (Şekil 5.8). Bu dağılımlar, hem primer magmatik süreçlerin hem de post-magmatik etkilerin NTE zenginleşmesi ve mobilizasyonu üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.

**Kuyu 21-15** verilerine göre,  $\Sigma$ NTE değerleri genellikle 300–700 ppm aralığında değişmektedir (Şekil 5.8). Özellikle monzogabro, foid siyenit ve foidolit litolojilerinde belirgin bir zenginleşme gözlenmiştir. Karbonatit litolojisi ise  $\Sigma$ NTE bakımından belirgin şekilde düşüktür (<100 ppm), bu da karbonatitlerin nadir toprak elementlerini depolamada daha düşük kapasiteye veya alterasyon kaynaklı kayıplara maruz kaldığını göstermektedir.

**Kuyu 21-21** verilerinde  $\Sigma$ NTE konsantrasyonlarının 300–900 ppm aralığında dağıldığı görülmektedir (Şekil 5.8). Özellikle monzogabro litolojisinde en yüksek  $\Sigma$ NTE değerleri kaydedilmiştir (~900 ppm). Bunun yanı sıra foidolit ve foid gabro litolojileri de yüksek  $\Sigma$ NTE içeriği göstermiştir. Bu kuyu genelinde toplam nadir toprak elementleri bakımından bir zenginleşme eğilimi olduğu ve magmatik fraksiyonlaşmanın etkili olduğu düşünülmektedir.

**Kuyu 21/23**, diğer kuyulara göre  $\Sigma$ NTE bakımından dikkat çekici bir farklılık göstermektedir. Özellikle foidolit litolojisinde  $\Sigma$ NTE değeri yaklaşık 1200 ppm ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5.8). Diğer litolojilerde ise  $\Sigma$ NTE değerleri belirgin şekilde düşüktür (200–500 ppm). Bu dramatik zenginleşme, foidolitlerin mineralojik bileşiminin (örneğin apatitleşme) ve olası hidrotermal etkilerin toplam nadir toprak elementi içeriğini belirgin şekilde artırdığını düşündürmektedir.

**Kuyu 22/4** verileri,  $\Sigma$ NTE bakımından orta–yüksek zenginleşme trendi göstermektedir. Monzodiyorit ve foidolit litolojileri,  $\Sigma$ NTE açısından en yüksek değerlere sahip birimlerdir (~650–750 ppm) (Şekil 5.8). Gabro, monzonit ve monzogabro litolojileri de orta seviyede  $\Sigma$ NTE değerleri sunmuştur. Bu kuyu genelinde, alkali magmatik süreçlerin nadir toprak elementi konsantrasyonları üzerindeki etkisi izlenebilir durumdadır.

### 5.7.1. Genel Karşılaştırma

- En yüksek  $\Sigma$ NTE konsantrasyonu, 21-23 kuyusundaki foidolit litolojisinde (~1200 ppm) gözlenmiştir (Şekil 5.8).
- 21-21 kuyusu, özellikle monzogabro ve foidolit litolojilerinde yüksek  $\Sigma$ NTE içeriği göstermiştir (~900 ppm'ye kadar).
- 21-15 kuyusu, genel olarak orta düzeyde  $\Sigma$ NTE değerleri sunmuş, ancak monzogabro ve foidolitlerde nispi zenginleşme kaydedilmiştir.
- 22-4 kuyusu,  $\Sigma$ NTE bakımından dengeli bir profil sunmuş ve özellikle monzodiyorit ve foidolitlerde zenginleşmeler öne çıkmıştır.
- Karbonatit litolojisi,  $\Sigma$ NTE açısından düşük değerlere sahip olup, alterasyon ve ikincil süreçlere bağlı element kayıplarına işaret etmektedir.

Toplam nadir toprak elementi ( $\Sigma$ NTE) konsantrasyonları, incelenen tüm kuyularda açık bir şekilde litolojiye bağlı farklılıklar sergilemektedir. Özellikle düşük silika içerikli, alkali karakterli kayalar olan foidolit, monzogabro ve foid gabra gibi litolojiler, sistematik olarak daha yüksek  $\Sigma$ NTE değerleri sunmuştur. Bu durum, bu tür kayaların düşük derece kısmi ergime ürünleri olmaları ve LREE bakımından zenginleşmiş kaynaklardan türemeleri ile açıklanabilir [46], [47].

Foidolitlerde görülen aşırı  $\Sigma$ NTE zenginleşmesi, yalnızca magmatik süreçlerin değil, aynı zamanda hidrotermal alterasyon ve apatitleşme gibi ikincil zenginleştirici süreçlerin de etkili olabileceğini göstermektedir. Buna karşılık karbonatit gibi karbonat ağırlıklı litolojilerde  $\Sigma$ NTE değerlerindeki düşüş, nadir toprak elementlerinin sıvı fazlar tarafından taşınabilirliğini ve mobilizasyon potansiyelini ortaya koymaktadır.

Genel olarak,  $\Sigma$ NTE dağılımı, magmatik farklılaşmanın, manto kaynaklı heterojenliğin ve post-magmatik alterasyon süreçlerinin birlikte çalıştığı çok evreli bir jeokimyasal sistemin ürünüdür. Bu bulgular, Sivas-Yıldızeli bölgesindeki alkali magmatizmanın nadir toprak elementleri potansiyeli açısından önemli kaynak oluşturabileceğini göstermektedir.

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışma, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi (OAKK) içerisinde yer alan Davulalan-Yaylagöze (Yıldızeli-Sivas) bölgesinde yüzeyleyen siyenitik ve alkali karakterli magmatik kayaçların nadir toprak elementleri (NTE) jeokimyası üzerine kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Sondaj verileri, litolojik bileşim, jeokimyasal parametreler ve nadir toprak elementlerinin derinliğe bağlı dağılımı bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, çalışmaya konu olan dört farklı sondajda (21-15, 21-21, 21-23 ve 22-4) gözlenen kayaç türlerinin büyük çoğunluğu alkali bileşimlidir (Şekil 4.1) ve özellikle foidolit, foid monzodiyorit, foid siyenit ve monzogabro gibi alkali karakterli birimlerde belirgin NTE zenginleşmeleri tespit edilmiştir (Şekil 5.8). Bu kayaçlar, çoğunlukla düşük dereceli kısmi ergime ürünü olup, LREE (özellikle La ve Ce) açısından zengin kaynaklardan türemiştir.

Sondajlarda kaydedilen NTE değerleri genel olarak 300–700 ppm arasında yoğunlaşmakla birlikte, bazı derin zonlarda 2000–4000 ppm’yi aşan anomaliler dikkat çekmektedir. Bu zenginleşmeler, özellikle 21-21 ve 21-23 sondajlarının 180–220 m aralığında, 22-4 kuyusunda ise 180–210 m derinliğinde yoğunlaşmaktadır. Derinliğe bağlı bu sistematik artış, magmatik evrim süreci ve potansiyel hidrotermal etkilerle birlikte değerlendirildiğinde, söz konusu seviyelerin bölgesel ölçekte önemli jeokimyasal zenginleşme zonları olduğunu ortaya koymaktadır.

Foidolit birimleri, hemen tüm kuyularda sistematik olarak en yüksek La ve Ce konsantrasyonlarına sahiptir (Şekil 5.6, 5.7). 21-23 sondajında foidolitlerde ~500 ppm La ve >500 ppm Ce içeriği ile en zengin zon belirlenmiştir. Bu birimlerdeki zenginleşmenin apatitleşme, granat stabilitesi ve fraksiyonlaşma süreçleriyle yakından ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Buna karşın karbonatit ve yüksek silika içerikli kayaçlar (ör. granit) daha düşük NTE konsantrasyonları ile karakterize edilmiş, bu durum karbonatitlerin alterasyona açık yapıları ve sıvı fazlardan etkilenme eğilimleri ile açıklanmıştır.

Jeokimyasal diyagramlar (ör. A/CNK–A/NK, Yb/Nb–Rb/Nb, Ta/Yb–Th/Yb) (Şekil 4.3, 4.5, 4.22) alkali kayaçların genel olarak manto kökenli olduğunu, ancak kabuksal katkı ve yay tipi magmatizmanın izlerini taşıdığını göstermektedir. Özellikle Ta/Yb–Th/Yb diyagramında (Şekil 4.22) kayaçların aktif kıta kenarı yay magmatizması alanında konumlanması, bu bölgedeki magmatik evrimin Neotetis’e bağlı yitim zonları ve çarpışma süreçleriyle şekillendiğine işaret etmektedir.

NTE içeriği bakımından özellikle 21-21 ve 21-23 kuyuları, zenginleşmenin hem yüzeye yakın hem de derin zonlarda çift anomali şeklinde geliştiğini ortaya koymuştur. Bu durum, farklı jeodinamik evrelerde gelişmiş iki ayrı mineralizasyon olayının izlerini taşıyor olabilir. 21-15 kuyusunda ise zenginleşmenin daha kontrollü ve tek fazlı olduğu, 22-4 kuyusunda ise NTE

içeriğinin daha dengeli ancak foid monzosiyenit gibi birimlerde lokal olarak çok yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür.

Sonuç olarak; çalışma alanı, Orta Anadolu'nun alkali magmatizmasının nadir toprak elementleri potansiyeli açısından önemli örneklerinden birini teşkil etmektedir. Özellikle foidolit ve foid monzosiyenit içeren zonlar, HNTE (La, Ce) zenginliği bakımından dikkat çekici olup, bu zonların jeokimyasal karakterizasyonu hem temel bilimsel anlamda hem de olası cevherleşme potansiyeli açısından önem arz etmektedir. Orta Anadolu Kristalen Kompleksi içinde yer alan bu birimler, yay magmatizması-kabuk etkileşimi kontrolündeki kompleks bir magmatik evrim sürecinin ürünleri olarak değerlendirilmekte ve bu bağlamda bölgedeki nadir toprak elementi aramalarına yönelik detaylı cevherleşme modellerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.



## KAYNAKLAR

- [1] M. Alpaslan ve D. Boztuğ, “Yozgat yöresindeki Yücebaba ve Davulalan plütonlarının jeolojisi,” *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, vol. 40(2), pp. 101–120, 1997.
- [2] F. Toksoy-Köksal, “Orta Anadolu Kristalen Kompleksi’nin Tektonik Evrimi,” İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2016.
- [3] H. Öztürk, N. Hanılçı, and S. Şen, “Türkiye’de nadir toprak elementleri kaynakları ve potansiyel yataklar,” *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, vol. 159, pp. 25–58, 2019.
- [4] S. Şen, N. Hanılçı, and H. Öztürk, “Türkiye’de Nadir Toprak Elementleri (NTE) Mineralojisi ve Ekonomik Değerlendirme,” *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, vol. 165, pp. 87–110, 2022.
- [5] L. Pollak, “Akdağmadeni civarının jeolojisi,” *MTA dergisi*, vol. 48, pp. 23–38, 1957.
- [6] R. Vache, “Akdağmadeni civarındaki metamorfik kayalar üzerine gözlemler,” *MTA Dergisi*, vol. 61, pp. 15–24, 1963.
- [7] Y. Erkan, “Orta Anadolu Masifi güneybatısında (Kırşehir bölgesinde) etkili rejyonel metamorfizmasının petrolojik incelenmesi,” Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1975.
- [8] Y. Tatar, “Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) Bölgesinin Stratigrafisi ve Petrografisi,” *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, vol. 88, pp. 56–72, 1977.
- [9] L. Dökmeci, “Akdağmadeni yöresinin jeolojisi,” *MTA Raporu*, vol. 6953, 1980.
- [10] S. Özer and C. Göncüoğlu, “Orta Anadolu masifin doğusunda (Akdağmadeni-Yıldızeli) ilginç metamorfik parajenezler,” *Maden Tetkik. Arama Dergisi*, pp. 173–174, 1981.
- [11] A. Yılmaz and T. Ercan, “Tokat ile Sivas Arasında Yer Alan Yıldızdağı Gabrosu’nun Petrokimyasal Özellikleri,” *Jeoloji Mühendisliği*, vol. 20, pp. 11–16, 1984.
- [12] E. Gökten, “Yıldızeli (Sivas) güneyinde Akdağ metamorfikleri ve örtü kayalarının stratigrafisi ve tektoniği,” *Türkiye Jeoloji Bülteni*, vol. 36, pp. 83–93, 1993.
- [13] M. Alpaslan, “Yıldızeli (Sivas) yöresi metamorfik birimlerinin jeolojisi ve petrografisi,” Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, 1993.
- [14] Y. Yılmaz, A. A. Okay, S. Genç, M. Boztuğ, A. Akyüz, and N. Tüysüz, “Tokat Masifi ve Yakın Çevresinin Jeolojisi,” *TPAO Arama Grubu Başkanlığı Raporu*, vol. 3390, 1993.
- [15] A. Yılmaz, M. Boztuğ, H. Öztürk, and A. A. Okay, “Akdağ Masifi Ve Dolayının Jeolojisi,” *MTA Dergisi*, vol. 117, pp. 125–138, 1995.
- [16] Görür N, Tüysüz O, and Şengör A.M.C, “Tectonic Evolution of the Central Anatolian Basins, International Geology Review,” *Int Geol Rev*, vol. 40, pp. 831–850, 1998.
- [17] A. Yılmaz and H. Yılmaz, “Characteristic Features and Structural Evolution of a Post Collisional Basin,” *J Asian Earth Sci*, vol. 27, pp. 164–176, 2006.
- [18] G. Göçmengil, “Yıldızeli (Sivas) yöresindeki Orta Eosen volkanosedimanter istiflerin stratigrafisi ve petrojenezi,” İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2018.
- [19] G. Yılmaz, “Yücebaba granitoidinin petrografik ve jeokimyasal özellikleri,” İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2019.
- [20] B. Özfırat, “yokAcikBilim\_10284214,” Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, 2019.
- [21] Yılmaz Y., Ş. C. Genç, E. Yiğitbaş, M. Bozcu, and K. Yılmaz, “Kuzeybatı Anadolu’da Geç Kretase Yaşlı Kıta Kenarının Jeolojik Evrimi,” *Türkiye 10. Petrol Kongresi*, pp. 37–55, 1994.
- [22] F. Koçbulut, S. Y. Yılmaz Şahin, and O. Tatar, “Kaletepe volkanitlerinin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri,” *İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri Dergisi*, vol. 14(1–2), pp. 77–91, 2001.
- [23] T. Ustaömer and A. H. F. Robertson, “Late Paleozoic-Early Mesozoic tectonic development of the Pontides (Turkey) and surrounding regions,” *Geological Journal*, vol. 34(1), pp. 25–53, 1999.

- [24] M. Özmen and A. Aksay, "Sivas yöresindeki metamorfik kayaçların mineralojik-petrografik incelemesi," *MTA Dergisi*, vol. 98, pp. 35–58, 1982.
- [25] Y. Yılmaz, O. Tüysüz, E. Yigitbas, Genç S.C., and A. M. C. Şengör, "Geology and tectonic evolution of the Pontides. In A.G. Robinson (Eds.), Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and 171 Surrounding Region," *American Association of Petroleum Geologists (AAPG) Memoir*, vol. 68, 1997.
- [26] M. C. Göncüoğlu, A. Erler, and U. K. Tekin, "Orta Anadolu'nun jeodinamik evrimi," *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, vol. 6(1), pp. 1–18, 1994.
- [27] T. Emre, T. Y. Duman, and S. Özalp, "Türkiye Diri Fay Haritası," *MTA Genel Müdürlüğü Yayını*, 2013.
- [28] T. N. Irvine and W. R. A. Baragar, "A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks," *Can J Earth Sci*, vol. 8(5), pp. 523–548, 1971.
- [29] B. Frost, B. R., C. C. G., A. R. J. W. J., Ellis D. J., and C. D. Frost, "A geochemical classification for granitic rocks," *Journal of Petrology*, vol. 42(11), pp. 2033–2048, 2001.
- [30] P. D. Maniar and P. M. Piccoli, "Tectonic discrimination of granitoids," *Geol Soc Am Bull*, vol. 101(5), pp. 635–643, 1989.
- [31] R. W. Le Maitre, "A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms," *Blackwell Scientific Publications, Oxford*, p. 193, 1989.
- [32] M. C. Loiselle and D. R. Wones, "Characteristics and origin of anorogenic granites," *Geological Society of America Abstracts with Programs*, vol. 11, p. 468, 1979.
- [33] P. Bowden, "The geochemistry and mineralization of alkaline ring complexes in Africa (a review)," *Journal of African Earth Science*, vol. 3, pp. 17–39, 1985.
- [34] B. Bonin, "An overview of post-orogenic A-type granites," *Lithos*, vol. 45, pp. 117–140, 1998.
- [35] G. N. Eby, "Chemical subdivision of the A-type granitoids Petrogenetic and tectonic implications," *Geology*, vol. 20(7), pp. 641–644, 1992.
- [36] J. Whalen, K. L. & Currie, and B. W. Chappell, "A-type granites: Geochemical characteristics and discrimination," *Contrib. Mineral. Petrol*, vol. 95, pp. 420–436, 1987.
- [37] J. A. Pearce, N. B. W. Harris, and A. G. Tindle, "Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks," *Journal of Petrology*, vol. 25(4), pp. 956–983, 1984.
- [38] N. B. W. Harris, J. A. Pearce, and A. G. Tindle, "Geochemical characteristics of collision-zone magmatism," *Geol Soc Spec Publ*, vol. 19, pp. 67–81, 1986.
- [39] S. S. Sun and W. F. McDonough, "Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: Implications for mantle composition and processes," *Magmatism in the Ocean Basins*, pp. 315–345, 1989.
- [40] J. A. Pearce, "Role of the sub-continental lithosphere in magma genesis at active continental margins," *Nantwich, Shiva*, pp. 230–249, 1983.
- [41] E. M. Klein, "Geochemistry of the igneous oceanic crust," *In H. D. Holland & K. K. Turekian (Eds.), Treatise on Geochemistry*, vol. 3, pp. 433–464, 2003.
- [42] J. Dostal, "Rare earth element deposits of alkaline igneous rocks," *Resources*, vol. 6(2), p. 34, 2017.
- [43] C. J. Hawkesworth, S. P. Turner, F. McDermott, D. W. Peate, and P. Van Calsteren, "U–Th isotopes in arc magmas: Implications for element transfer from the subducted crust," *Science (1979)*, vol. 276, pp. 551–555, 1997.
- [44] M. Kirchenbaur, C. Munker, S. Schuth, D. Garbe-Schonberg, and P. Marchev, "Tectonomagmatic constraints on the sources of Eastern Mediterranean K-rich lavas," *Journal of Petrology*, vol. 53, pp. 27–65, 2012.
- [45] E. M. Burbidge, G. R. Burbidge, W. A. Fowler, and F. Hoyle, "Synthesis of the elements in stars," *Rev Mod Phys*, vol. 29(4), pp. 547–650, 1957.

- [46] H. Rollinson, "Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation," *Longman Scientific & Technical, Harlow*, p. 352, 1993.
- [47] P. Henderson, "Rare Earth Element Geochemistry," *Amsterdam*, p. 510, 1984.



# EKLER

## EK 1: SONDAJ 21-.15

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
1		0,00	1,10	1,10	23,50	122,40	144,10	13,10	41,30	7,40	1,10	9,60	0,10	5,50	0,50	2,60	0,40	2,60	0,40	7,50
2		1,10	3,50	2,40	6,80	47,70	55,90	5,10	12,10	2,00	0,30	3,70	0,10	1,20	0,10	0,40	0,10	0,60	0,10	0,90
3		3,50	8,50	5,00	22,60	44,80	69,00	6,30	26,50	5,50	0,90	4,60	0,40	4,10	0,10	2,00	0,40	2,60	0,40	10,10
4	Foid Gabro	8,50	9,50	1,00	29,60	48,90	81,00	7,40	34,20	6,50	1,00	5,40	0,70	4,80	0,20	2,30	0,50	3,30	0,50	13,40
5	Foid Monzodiyorit	9,50	11,10	1,60	34,20	47,40	78,60	7,10	36,40	6,30	1,00	5,20	1,00	4,60	0,30	2,20	0,60	3,80	0,50	15,20
6	Foid Gabro	11,10	12,00	0,90	35,20	176,90	272,00	24,70	80,90	14,10	2,20	18,10	1,10	7,60	0,30	5,20	0,50	3,20	0,50	11,60
7	Foidolit	12,00	12,80	0,80	41,10	367,30	545,70	49,60	141,70	22,00	3,20	30,80	1,10	9,90	0,50	5,10	0,60	3,40	0,50	6,00
8	Foidolit	12,80	13,30	0,50	32,40	261,70	371,40	33,80	97,10	15,50	2,20	24,80	0,80	7,40	0,60	4,00	0,50	3,00	0,40	5,60
9	Foidolit	13,30	14,00	0,70	33,90	257,20	379,90	26,30	102,80	16,50	2,30	25,30	1,00	7,80	0,50	4,20	0,50	3,00	0,40	6,60
10	Foid Gabro	14,00	14,60	0,60	18,90	75,00	108,00	9,80	35,00	6,20	0,80	7,20	0,10	4,00	0,10	2,40	0,40	2,30	0,30	6,00
11	Foid Siyenit	14,60	15,60	1,00	10,00	27,40	38,90	3,50	12,50	1,70	0,30	2,60	0,10	1,80	0,20	0,70	0,20	1,30	0,20	1,50
12	Foid Monzosiyenit	15,60	16,30	0,70	15,30	39,40	59,80	5,40	22,20	3,90	0,50	4,00	0,10	3,30	0,10	1,70	0,30	2,00	0,30	4,20
13	Foid Gabro	16,30	17,00	0,70	21,20	52,10	80,70	7,30	30,40	6,50	0,90	5,40	0,60	4,70	0,10	2,30	0,50	2,70	0,40	10,10
14	Foid Gabro	17,00	17,30	0,30	20,80	57,10	91,80	8,30	31,80	6,10	0,90	6,10	0,20	5,00	0,20	2,60	0,40	2,60	0,40	8,30
15	Monzonit	17,30	18,00	0,70	22,00	38,00	72,00	6,50	26,10	5,80	0,90	4,80	0,20	4,20	0,10	2,10	0,40	2,50	0,40	9,90
16	Monzodiyorit	18,00	18,70	0,70	23,70	38,00	62,10	5,60	26,70	5,00	0,80	4,10	0,10	3,70	0,50	1,80	0,40	2,60	0,40	7,90
17	Foid Gabro	18,70	19,70	1,00	18,10	57,90	84,40	7,70	23,50	4,90	0,60	5,60	0,10	5,00	0,40	1,90	0,30	2,00	0,30	5,80
18	Foidolit	19,70	20,70	1,00	17,00	37,10	51,10	4,60	17,00	4,10	0,50	3,40	0,10	3,00	0,20	1,50	0,30	2,00	0,30	6,10
19	Foid Gabro	20,70	21,20	0,50	32,40	47,80	80,70	7,30	36,10	6,50	1,00	5,40	0,80	4,70	0,60	2,30	0,60	3,70	0,50	15,50
20	Foid Monzodiyorit	21,20	22,50	1,30	32,30	43,50	74,30	6,80	34,90	5,90	0,90	5,00	0,50	4,40	0,40	2,10	0,60	3,50	0,50	13,80
21	Foid Monzodiyorit	22,50	23,80	1,30	26,90	52,20	78,20	7,10	30,80	6,30	1,00	5,20	0,10	4,60	0,50	2,20	0,60	3,30	0,50	11,20
22	Foid Monzodiyorit	23,80	24,50	0,70	24,50	40,50	69,30	6,30	32,80	5,50	0,90	4,60	0,30	4,10	0,10	2,00	0,40	2,60	0,40	11,70
23	Foid Gabro	24,50	25,50	1,00	26,30	53,30	78,30	7,10	32,80	6,30	0,90	5,20	0,30	4,60	0,10	2,20	0,50	3,10	0,40	11,10
24	Siyenit	25,50	26,50	1,00	20,60	48,60	79,30	7,20	21,90	3,90	0,30	5,00	0,10	3,00	0,20	2,30	0,10	3,30	0,50	3,00
25	Siyenit	26,50	27,60	1,10	13,90	37,50	62,30	5,20	14,10	2,00	0,10	2,30	0,10	2,00	0,10	1,60	0,40	2,30	0,30	0,40
26	Siyenit	27,60	29,00	1,40	12,80	33,90	54,90	5,00	13,50	1,60	0,10	1,80	0,10	1,40	0,10	1,40	0,40	2,10	0,30	0,40
27	Siyenit	29,00	30,00	1,00	14,60	49,30	79,80	7,30	18,20	1,90	0,10	2,40	0,10	1,90	0,10	1,50	0,40	2,40	0,30	0,40
28	Siyenit	30,00	31,20	1,20	16,90	61,50	90,00	8,20	22,70	4,30	0,50	5,90	0,10	2,90	0,40	2,00	0,40	2,30	0,30	4,50
29	Foid Monzodiyorit	31,20	31,80	0,60	22,10	38,00	53,90	4,90	27,30	4,30	0,70	3,60	0,30	3,20	0,10	1,50	0,40	2,60	0,40	9,60
30	Foid Gabro	31,80	32,50	0,70	21,50	46,00	63,40	5,80	27,30	5,10	0,80	4,20	0,30	3,70	0,50	1,80	0,40	2,60	0,40	8,90

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
31	Foidolit	32,50	33,20	0,70	38,10	31,00	36,70	3,30	24,00	2,90	0,50	2,40	0,90	2,20	0,40	1,00	0,70	3,90	0,60	9,10
32	Foidolit	33,20	34,30	1,10	47,40	109,30	143,80	13,10	37,30	9,20	1,70	9,60	0,50	8,50	0,50	4,10	1,00	6,20	0,90	6,00
33	Foidolit	34,30	35,10	0,80	15,00	139,80	205,40	18,70	43,30	6,70	0,90	13,70	0,10	6,70	0,10	1,00	0,30	1,70	0,20	3,70
34	Foid Monzodiyorit	35,10	36,00	0,90	13,00	43,20	73,70	6,70	20,70	2,90	0,40	4,90	0,10	2,90	0,10	1,10	0,30	1,70	0,20	2,40
35		36,00	37,50	1,50	15,60	30,00	41,90	3,80	13,10	2,50	0,30	2,80	0,10	1,80	0,20	1,20	0,40	2,70	0,40	1,10
36	Karbonatit?	37,50	37,80	0,30	11,50	23,40	36,00	3,30	9,70	1,80	0,20	2,40	0,10	1,70	0,20	1,00	0,30	1,90	0,30	0,60
37	Foid Monzosiyenit	37,80	38,80	1,00	13,10	118,70	107,80	7,00	12,90	1,40	0,10	2,40	0,10	1,00	0,10	0,80	0,30	2,00	0,30	0,20
38	Foid Siyenit	38,80	39,70	0,90	16,20	78,50	83,30	6,70	10,20	1,20	0,10	2,40	0,10	1,60	0,10	1,30	0,10	2,70	0,40	0,30
39	Foid Siyenit	39,70	40,70	1,00	15,00	98,80	101,20	5,70	10,80	2,10	0,10	1,90	0,10	1,30	0,10	1,10	0,10	2,30	0,30	0,20
40	Foid Monzosiyenit	40,70	41,60	0,90	15,10	85,60	95,90	6,80	15,30	2,10	0,20	2,90	0,10	1,40	0,10	1,60	0,40	2,40	0,30	1,10
41	Foid Monzosiyenit	41,60	42,50	0,90	24,80	70,20	93,50	6,30	13,20	1,90	0,20	5,30	0,10	3,00	0,20	2,00	0,60	3,50	0,50	0,60
42	Foid Monzodiyorit	42,50	43,20	0,70	10,80	63,40	83,40	7,60	17,60	2,10	0,30	4,50	0,10	1,90	0,20	0,80	0,20	1,40	0,20	1,10
43	Foidolit	43,20	44,20	1,00	6,10	33,10	30,00	2,70	10,20	1,00	0,20	2,00	0,10	0,80	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10	0,10
44	Foid Monzosiyenit	44,20	44,80	0,60	5,00	41,00	42,90	3,90	10,00	0,60	0,20	2,90	0,10	0,40	0,10	0,30	0,10	0,60	0,10	0,10
45	Foid Monzosiyenit	44,80	45,30	0,50	4,40	27,80	27,80	2,50	7,60	0,50	0,10	1,90	0,10	0,50	0,10	0,20	0,10	0,60	0,10	0,10
46	Foid Monzosiyenit	45,30	46,40	1,10	7,00	46,10	60,50	5,50	13,40	1,50	0,20	2,10	0,10	0,80	0,10	0,40	0,20	1,10	0,20	0,20
47	Monzonit	46,40	47,40	1,00	3,90	41,50	53,90	4,90	11,80	1,70	0,10	2,20	0,10	0,60	0,10	0,30	0,10	0,50	0,10	0,20
48	Monzonit	47,40	48,60	1,20	5,00	45,70	46,60	4,20	12,20	2,10	0,20	3,10	0,10	1,40	0,10	0,30	0,10	0,70	0,10	0,50
49	Siyenit	48,60	49,60	1,00	1,90	31,20	46,80	4,30	8,30	0,90	0,10	0,90	0,10	0,30	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10
50	Monzonit	49,60	50,20	0,60	2,50	40,00	65,90	6,00	10,50	1,10	0,10	1,60	0,10	0,50	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0,10
51	Monzonit	50,20	51,30	1,10	1,90	29,40	34,70	3,20	8,20	0,70	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0,10
52	Foid Monzosiyenit	51,30	52,30	1,00	7,00	42,20	49,20	4,50	15,60	2,50	0,10	3,30	0,10	0,60	0,10	0,40	0,10	0,90	0,10	0,90
53	Foidolit	52,30	52,90	0,60	12,30	52,50	54,50	5,00	20,10	3,20	0,30	3,60	0,10	2,10	0,10	1,20	0,20	1,80	0,30	1,30
54	Foidolit	52,90	53,60	0,70	18,30	39,10	57,00	5,20	19,30	4,60	0,60	3,80	0,10	3,40	0,10	1,60	0,50	2,70	0,40	2,90
55	Foidolit	53,60	54,10	0,50	19,00	74,90	111,70	10,20	38,70	6,20	0,90	7,40	0,10	4,20	0,80	2,90	0,40	2,50	0,40	3,90
56	Foid Monzodiyorit	54,10	54,80	0,70	14,60	66,20	98,00	8,90	29,80	5,00	0,90	6,50	0,10	3,30	0,10	2,60	0,30	1,90	0,30	3,10
57	Foidolit	54,80	56,10	1,30	6,80	22,20	26,10	2,40	9,60	1,40	0,20	1,70	0,10	1,40	0,10	0,40	0,10	1,00	0,10	1,30
58	Foid Gabro	56,10	57,10	1,00	16,10	59,60	89,60	8,10	32,00	6,20	1,00	6,00	0,10	3,70	0,10	2,50	0,30	2,10	0,30	5,40
59	Foid Monzodiyorit	57,10	57,50	0,40	16,50	62,80	99,10	9,00	33,70	6,50	1,10	6,60	0,10	3,70	0,30	2,20	0,30	2,00	0,30	5,60
60	Foid Gabro	57,50	58,00	0,50	18,30	76,70	124,40	11,30	42,80	7,70	1,50	8,30	0,40	4,60	0,30	3,10	0,40	2,30	0,30	7,20
61	Foid Monzodiyorit	58,00	59,00	1,00	16,40	55,30	85,40	7,80	28,30	4,20	0,90	5,70	0,10	3,60	0,80	2,40	0,40	2,30	0,30	5,10
62	Foid Monzodiyorit	59,00	60,00	1,00	17,40	60,70	97,20	8,80	30,40	5,80	1,00	6,50	0,10	3,80	0,80	2,70	0,40	2,50	0,40	9,10
63	Foidolit	60,00	60,50	0,50	16,50	57,30	84,40	7,70	28,90	5,30	1,00	5,60	0,10	3,60	0,10	2,40	0,40	2,30	0,30	9,50
64	Foidolit	60,50	60,90	0,40	17,70	59,60	89,00	8,10	31,70	5,90	0,90	5,90	0,10	4,60	0,10	2,10	0,40	2,40	0,30	8,00
65	Foid Monzodiyorit	60,90	61,90	1,00	15,80	48,50	84,60	7,70	27,20	5,00	0,80	5,60	0,10	3,40	0,10	1,70	0,40	2,20	0,30	6,40
66	Gabro	61,90	62,90	1,00	24,10	133,50	198,30	18,00	61,10	11,40	1,90	13,20	0,60	5,20	0,10	4,00	0,50	2,80	0,40	7,70

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
67	Gabro	62,90	64,00	1,10	23,10	103,50	167,20	15,20	53,40	10,90	1,60	11,10	0,10	5,10	1,40	3,80	0,40	2,60	0,40	7,90
68	Foidolit	64,00	64,40	0,40	10,00	27,50	33,30	3,00	13,50	2,70	0,40	2,20	0,10	2,00	0,10	0,90	0,20	1,30	0,20	2,70
69	Foid Gabro	64,40	65,00	0,60	32,00	55,10	73,60	6,70	30,50	5,90	0,90	4,90	0,60	4,30	0,80	2,10	0,70	3,90	0,60	10,90
70	Foid Gabro	65,00	65,80	0,80	23,80	103,90	162,40	14,80	39,60	7,80	1,00	10,80	0,20	5,80	0,30	3,20	0,40	2,70	0,40	9,90
71	Foid Gabro	65,80	66,60	0,80	30,70	137,60	264,10	24,00	58,30	11,10	1,40	14,10	1,00	7,80	1,10	4,00	0,10	3,60	0,50	9,70
72	F. Monzosiyenit	66,60	67,40	0,80	22,70	128,80	189,60	17,20	43,00	6,60	0,70	8,90	0,10	4,70	0,20	2,70	0,50	3,00	0,40	2,80
73	F. Monzosiyenit	67,40	68,40	1,00	19,90	96,50	143,60	13,10	40,00	6,10	0,60	5,30	0,10	3,50	0,50	2,50	0,50	2,70	0,40	1,20
74	F. Monzosiyenit	68,40	69,60	1,20	18,00	63,40	116,60	10,60	34,10	5,50	0,40	4,50	0,10	2,80	0,40	2,40	0,10	2,30	0,30	0,90
75	F. Monzosiyenit	69,60	70,60	1,00	17,00	71,60	112,20	10,20	32,40	4,00	0,30	4,20	0,10	2,70	0,30	2,00	0,10	2,30	0,30	0,80
76	F. Monzosiyenit	70,60	71,60	1,00	80,10	133,60	199,60	14,80	46,80	7,00	2,50	4,50	0,10	3,00	0,40	2,40	0,10	2,40	0,30	0,90
77	F. Monzosiyenit	71,60	72,70	1,10	23,60	88,00	122,20	11,10	34,60	5,20	0,90	4,80	0,10	2,50	0,10	1,90	0,10	2,40	0,30	0,80
78	Foid Gabro	72,70	73,50	0,80	19,30	77,10	98,10	8,90	33,30	6,10	1,20	6,50	0,10	3,80	1,00	2,00	0,40	2,10	0,30	8,00
79	Monzogabro	73,50	74,50	1,00	22,00	153,50	203,50	18,50	55,70	8,80	1,20	12,20	0,10	4,40	0,40	2,50	0,40	2,30	0,30	5,00
80	F. Monzosiyenit	74,50	75,50	1,00	22,30	75,60	108,90	9,90	35,20	5,30	0,50	7,30	0,10	3,90	0,40	2,50	0,10	3,40	0,50	1,00
81	Siyenit	75,50	76,50	1,00	17,30	43,90	92,90	8,30	28,80	5,20	0,30	4,20	0,10	2,70	0,30	1,90	0,10	2,10	0,30	1,00
82	Siyenit	76,50	77,40	0,90	18,80	84,60	137,90	12,50	37,00	5,60	0,40	4,40	0,60	2,90	0,10	2,20	0,40	2,40	0,30	1,10
83	Siyenit	77,40	78,40	1,00	17,10	64,60	112,60	10,20	29,00	4,50	0,30	4,00	0,10	2,70	0,30	2,10	0,40	2,50	0,40	0,90
84	Siyenit	78,40	79,00	0,60	26,30	113,50	160,80	14,60	43,40	6,80	0,50	6,00	0,10	4,00	0,50	3,10	0,10	3,50	0,50	1,30
85	Siyenit	79,00	80,30	1,30	23,60	99,90	149,40	13,60	40,70	5,20	0,50	5,50	0,10	3,70	0,40	2,90	0,60	3,30	0,50	1,20
86	Siyenit	80,30	81,00	0,70	17,30	83,20	126,70	11,50	33,90	5,30	0,40	4,20	0,10	2,40	0,30	1,90	0,10	2,30	0,30	1,00
87	Siyenit	81,00	81,70	0,70	17,50	72,60	114,10	10,40	30,10	4,90	0,60	6,30	0,10	3,50	0,20	2,20	0,10	2,30	0,30	3,00
88	F. Monzosiyenit	81,70	82,80	1,10	23,30	84,40	130,00	10,70	37,90	6,50	0,60	7,90	0,10	4,20	0,10	2,80	0,50	3,20	0,50	2,80
89	Siyenit	82,80	83,80	1,00	24,20	86,90	144,30	13,10	41,70	6,10	0,50	6,20	0,20	3,90	0,10	2,70	0,10	3,10	0,40	1,30
90	Siyenit	83,80	84,20	0,40	18,50	76,20	145,20	12,90	31,10	4,40	0,40	4,30	0,30	3,00	0,30	2,10	0,50	2,70	0,40	1,20
91	Siyenit	84,20	85,00	0,80	18,20	72,70	129,70	11,80	30,90	4,40	0,30	3,70	0,10	3,00	0,30	2,10	0,10	2,50	0,40	1,00
92	Siyenit	85,00	85,70	0,70	22,50	79,70	124,80	11,40	33,50	5,40	0,50	5,20	0,20	3,80	0,40	2,70	0,50	3,10	0,40	2,00
93	Siyenit	85,70	86,70	1,00	26,10	316,00	368,70	24,90	67,50	9,30	0,60	7,30	0,40	3,90	0,50	2,70	0,50	2,90	0,40	1,30
94	Siyenit	86,70	87,40	0,70	19,30	119,40	163,30	13,40	40,10	5,40	0,40	3,50	0,10	2,90	0,40	2,20	0,40	2,40	0,30	1,10
95	Siyenit	87,40	88,30	0,90	18,40	84,20	126,70	11,50	32,20	4,80	0,40	3,70	0,10	2,80	0,20	2,10	0,50	2,90	0,40	1,10
96	Siyenit	88,30	89,50	1,20	22,20	115,30	186,90	16,60	44,80	7,20	0,60	5,00	0,10	4,00	0,10	3,00	0,10	2,60	0,40	1,30
97	Siyenit	89,50	90,30	0,80	20,70	103,70	177,10	14,30	42,10	6,50	0,60	5,40	0,10	3,60	0,10	2,40	0,10	2,50	0,40	2,10
98	Siyenit	90,30	91,10	0,80	18,70	93,30	141,40	11,40	38,70	5,70	0,50	5,60	0,30	2,90	0,10	2,50	0,10	2,10	0,30	1,00
99	Monzonit	91,10	92,00	0,90	19,30	93,20	161,20	14,20	41,50	6,90	0,70	7,00	0,10	3,40	0,10	2,70	0,10	2,40	0,30	4,00
100	Siyenit	92,00	92,70	0,70	25,90	96,30	154,80	14,10	46,00	8,40	0,60	7,20	0,10	4,40	0,20	3,30	0,10	3,30	0,50	2,20
101	Foid Siyenit	92,70	93,30	0,60	22,30	82,90	145,50	13,20	39,70	6,60	0,50	6,10	0,20	3,80	0,20	2,70	0,10	3,10	0,40	1,70

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
102	Siyenit	93,30	94,00	0,70	18,60	73,50	138,90	11,30	31,90	5,40	0,50	4,90	0,10	3,30	0,30	2,30	0,40	2,40	0,30	1,30
103	Foid Siyenit	94,00	95,00	1,00	29,40	117,30	183,10	16,60	56,10	9,10	0,80	8,00	0,20	5,30	0,40	3,70	0,10	3,70	0,50	2,00
104	Foid Siyenit	95,00	96,00	1,00	25,70	76,30	141,00	12,10	39,80	6,10	0,60	6,30	0,20	4,20	0,50	3,10	0,20	3,40	0,50	1,70
105	Foid Siyenit	96,00	97,00	1,00	23,40	95,80	171,90	14,60	41,20	6,30	0,50	4,30	0,10	3,60	0,40	2,80	0,20	3,40	0,50	1,20
106	Foid Siyenit	97,00	97,70	0,70	20,50	90,20	174,10	13,20	34,30	5,70	0,40	4,70	0,10	3,20	0,30	2,70	0,50	3,30	0,50	1,30
107	Siyenit	97,70	98,60	0,90	19,30	84,60	154,80	12,80	33,60	5,30	0,40	4,90	0,20	2,90	0,30	2,40	0,10	2,50	0,40	1,30
108	Siyenit	98,60	99,60	1,00	19,30	101,60	173,60	12,40	37,20	5,20	0,40	4,20	0,10	3,60	0,40	2,20	0,10	2,40	0,30	1,10
109	Foid Siyenit	99,60	100,50	0,90	20,20	91,10	128,40	7,80	32,70	4,70	0,30	5,60	0,10	3,20	0,30	2,30	0,10	2,60	0,40	1,10
110	Monzogabro	100,50	100,80	0,30	26,10	231,30	381,20	34,70	97,80	14,00	1,80	15,00	0,50	5,00	0,50	4,00	0,50	2,90	0,40	7,30
111	Foid Siyenit	100,80	101,80	1,00	23,00	91,80	164,70	15,00	39,80	5,90	0,50	6,40	0,10	4,50	0,40	2,80	0,50	3,20	0,50	1,50
112	Foid Siyenit	101,80	102,10	0,30	20,20	98,00	148,30	10,80	33,90	5,10	0,40	5,50	0,10	3,20	0,30	2,40	0,50	2,90	0,40	1,20
113	Foid Siyenit	102,10	102,50	0,40	18,60	151,60	172,70	14,80	40,20	5,30	0,40	3,40	0,10	3,00	0,40	2,10	0,50	2,70	0,40	0,80
114	Foid Siyenit	102,50	103,20	0,70	25,90	169,20	253,70	18,60	49,00	6,60	0,60	4,60	0,10	4,00	0,40	2,90	0,60	3,60	0,50	0,70
115	Siyenit	103,20	104,20	1,00	26,40	213,40	292,50	21,10	59,00	8,20	0,30	3,10	0,30	3,90	0,30	2,90	0,10	3,60	0,50	0,50
116	Siyenit	104,20	105,00	0,80	22,80	188,30	259,00	18,00	46,70	6,40	0,30	3,10	0,10	3,00	0,30	2,50	0,60	3,40	0,50	0,40
117	Siyenit	105,00	106,00	1,00	16,70	61,20	94,10	7,40	18,40	2,70	0,20	1,40	0,10	2,20	0,20	1,70	0,40	2,60	0,40	0,20
118	Siyenit	106,00	107,00	1,00	11,10	81,70	117,60	7,60	20,10	3,10	0,10	1,60	0,10	1,70	0,10	1,10	0,10	1,60	0,20	0,30
119	Siyenit	107,00	108,00	1,00	13,50	97,70	134,40	9,00	21,30	2,90	0,10	2,00	0,10	1,70	0,10	1,30	0,40	2,20	0,30	0,40
120	Siyenit	108,00	109,00	1,00	12,00	111,70	148,90	10,10	22,40	2,60	0,10	1,50	0,10	1,60	0,10	1,00	0,30	1,80	0,30	0,40
121	Siyenit	109,00	109,90	0,90	19,20	103,80	145,00	9,10	23,10	3,20	0,20	1,90	0,10	2,20	0,20	1,80	0,10	3,20	0,50	0,60
122	Siyenit	109,90	111,00	1,10	17,90	95,60	136,70	11,30	23,30	2,60	0,20	2,10	0,10	2,60	0,20	1,80	0,10	2,90	0,40	0,80
123	Siyenit	111,00	111,90	0,90	23,00	123,10	167,20	11,10	27,40	4,10	0,20	3,10	0,10	2,70	0,20	2,80	0,10	3,70	0,50	0,80
124	Siyenit	111,90	112,70	0,80	25,60	163,50	215,60	12,50	34,50	4,80	0,40	3,20	0,40	3,10	0,30	2,70	0,10	3,80	0,50	0,80
125	Siyenit	112,70	113,70	1,00	21,10	110,50	157,10	9,80	29,70	4,30	0,40	3,20	0,10	2,90	0,30	2,00	0,50	3,10	0,40	1,00
126	Siyenit	113,70	114,70	1,00	27,20	115,00	176,10	16,00	43,70	7,00	0,70	6,80	0,20	4,50	0,30	3,00	0,10	3,40	0,50	1,40
127	Siyenit	114,70	115,70	1,00	20,40	101,60	148,20	10,50	26,80	3,80	0,40	3,60	0,10	2,10	0,30	2,30	0,50	3,10	0,40	1,00
128	Siyenit	115,70	116,70	1,00	26,10	100,10	144,40	11,30	24,70	3,50	0,20	2,80	0,30	2,80	0,20	2,90	0,10	4,50	0,60	0,90
129	Siyenit	116,70	117,60	0,90	18,00	69,40	102,80	7,60	17,90	2,40	0,20	2,30	0,10	1,90	0,20	2,00	0,10	3,00	0,40	0,70
130	Siyenit	117,60	118,50	0,90	17,30	94,10	138,40	8,80	24,50	3,20	0,30	2,90	0,10	2,00	0,20	2,00	0,50	2,80	0,40	1,00
131	Siyenit	118,50	119,50	1,00	22,70	112,00	159,50	12,70	32,10	4,80	0,40	4,30	0,10	3,30	0,40	2,50	0,50	3,30	0,50	1,60
132	Siyenit	119,50	120,50	1,00	24,70	103,80	146,20	10,90	32,60	4,80	0,50	4,60	0,10	3,30	0,40	2,70	0,10	3,60	0,50	1,90
133	Siyenit	120,50	120,90	0,40	23,30	94,00	143,20	12,50	34,30	5,60	0,70	6,00	0,10	4,00	0,60	2,80	0,50	3,20	0,50	3,20
134	Monzonit	120,90	121,30	0,40	26,00	101,60	159,90	14,50	39,50	7,20	0,90	7,90	0,20	4,80	0,60	4,30	0,70	4,00	0,60	4,80
135	Siyenit	121,30	122,30	1,00	44,80	161,20	212,70	15,50	35,60	5,10	0,30	4,30	0,10	6,10	0,30	5,60	1,30	7,70	1,10	0,60
136	Siyenit	122,30	123,50	1,20	31,00	174,20	230,70	14,70	34,30	4,90	0,20	2,60	0,10	4,30	0,20	3,10	0,10	4,30	0,60	0,40

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
137	Siyenit	123,50	124,70	1,20	28,90	132,00	178,10	12,90	26,50	3,80	0,20	2,70	0,10	4,00	0,20	3,20	0,80	4,90	0,70	0,40
138	Siyenit	124,70	125,70	1,00	24,10	174,00	213,10	13,80	31,90	3,90	0,20	2,40	0,10	3,40	0,10	2,50	0,10	3,30	0,50	0,30
139	Siyenit	125,70	126,70	1,00	18,50	125,60	160,40	10,10	24,50	2,60	0,10	2,20	0,20	2,40	0,10	1,80	0,40	2,60	0,40	0,20
140	Siyenit	126,70	127,60	0,90	28,10	156,90	197,90	15,20	30,30	4,00	0,10	2,00	0,50	3,80	0,10	3,20	0,40	4,50	0,60	0,30
141	Siyenit	127,60	128,60	1,00	30,90	162,80	203,50	16,10	34,20	4,60	0,20	3,80	0,20	4,50	0,10	3,80	0,90	5,10	0,70	0,20
142	Siyenit	128,60	129,50	0,90	27,30	99,80	137,00	8,20	20,80	3,10	0,10	1,90	0,10	3,60	0,10	3,40	0,80	4,70	0,70	0,20
143	Siyenit	129,50	130,50	1,00	17,70	152,10	202,80	14,00	30,60	4,30	0,10	2,50	0,10	2,60	0,10	1,80	0,40	2,30	0,30	0,20
144	Siyenit	130,50	131,20	0,70	18,30	185,80	244,50	15,70	38,70	4,60	0,20	2,30	0,10	3,00	0,10	1,90	0,30	2,00	0,30	0,30
145	Siyenit	131,20	132,00	0,80	18,40	161,20	214,50	15,30	34,40	4,30	0,10	3,20	0,10	3,00	0,10	2,00	0,30	2,10	0,30	0,30
146	Siyenit	132,00	132,60	0,60	17,80	163,50	225,20	13,10	35,60	4,90	0,20	2,10	0,10	2,80	0,10	1,80	0,30	1,90	0,30	0,20
147	Siyenit	132,60	133,20	0,60	19,20	159,00	194,90	14,10	32,30	4,30	0,20	1,90	0,10	2,80	0,20	2,00	0,40	2,40	0,30	0,30
148	Siyenit	133,20	134,20	1,00	18,90	130,70	175,10	10,30	26,70	3,00	0,30	2,50	0,10	3,10	0,30	2,20	0,40	2,50	0,40	0,20
149	Siyenit	134,20	135,70	1,50	22,80	158,00	184,30	12,90	29,90	3,80	0,10	2,40	0,10	3,50	0,10	2,20	0,50	3,10	0,40	0,20
150	Siyenit	135,70	136,70	1,00	31,00	156,20	203,70	12,50	33,20	4,40	0,20	3,60	0,10	4,70	0,20	3,20	0,70	4,40	0,60	0,30
151	Siyenit	136,70	137,30	0,60	14,10	139,10	177,90	12,60	29,50	3,30	0,10	1,50	0,30	2,00	0,10	1,50	0,30	1,90	0,30	0,20
152	Siyenit	137,30	138,30	1,00	27,40	144,00	189,90	12,30	31,70	4,00	0,20	3,20	0,60	4,00	0,20	3,00	0,60	3,70	0,50	0,30
153	Siyenit	138,30	139,30	1,00	16,90	169,30	214,60	13,80	33,70	3,50	0,20	2,20	0,10	2,50	0,10	1,90	0,40	2,30	0,30	0,20
154	Siyenit	139,30	140,30	1,00	32,00	159,80	200,20	13,30	34,30	5,10	0,20	4,30	0,50	4,50	0,20	3,60	0,10	4,30	0,60	0,30
155	Siyenit	140,30	141,00	0,70	26,50	159,80	195,30	14,80	36,50	4,80	0,30	4,30	0,10	4,20	0,20	2,60	0,50	3,20	0,50	0,30
156	Siyenit	141,00	142,00	1,00	20,40	149,60	190,70	12,50	31,60	3,80	0,20	2,00	0,10	3,30	0,10	2,30	0,10	2,90	0,40	0,30
157	Siyenit	142,00	142,80	0,80	17,00	163,70	201,50	13,30	33,00	4,00	0,10	1,50	0,10	2,80	0,10	1,60	0,30	2,10	0,30	0,30
158	Siyenit	142,80	143,60	0,80	11,70	107,30	148,70	10,50	23,30	3,10	0,10	1,80	0,20	1,70	0,10	1,10	0,30	1,60	0,20	0,20
159	Siyenit	143,60	144,60	1,00	22,90	173,70	236,40	15,00	38,30	4,60	0,20	2,60	0,10	3,40	0,10	2,50	0,50	2,90	0,40	0,30
160	Siyenit	144,60	145,60	1,00	31,10	161,10	214,80	17,00	36,80	5,20	0,30	4,30	0,10	5,10	0,20	3,50	0,60	3,60	0,50	0,30
161	Siyenit	145,60	146,50	0,90	13,20	116,00	158,80	10,30	26,00	2,70	0,10	1,30	0,10	2,00	0,10	1,10	0,10	1,70	0,20	0,20
162	Siyenit	146,50	147,60	1,10	18,90	120,30	155,50	12,20	27,60	3,10	0,30	2,80	0,10	2,90	0,20	2,10	0,40	2,40	0,30	0,20
163	Siyenit	147,60	148,70	1,10	17,70	97,90	136,20	12,20	23,20	3,10	0,10	3,50	0,10	2,60	0,10	1,70	0,10	2,20	0,30	0,30
164	Siyenit	148,70	149,70	1,00	20,50	153,10	182,10	13,50	32,80	5,00	0,20	3,20	0,10	3,10	0,20	1,90	0,10	2,40	0,30	0,30
165	F. Monzosiyenit	149,70	150,70	1,00	16,10	133,40	151,40	13,80	26,20	2,90	0,10	4,90	0,10	2,70	0,10	1,50	0,30	2,00	0,30	0,30
166	Siyenit	150,70	151,90	1,20	23,40	150,40	178,20	11,40	29,10	4,30	0,20	2,80	0,10	3,80	0,20	2,20	0,10	2,60	0,40	0,50
167	Siyenit	151,90	152,70	0,80	20,40	248,80	316,80	21,20	53,50	5,20	0,40	3,60	0,20	3,10	0,40	2,00	0,40	2,40	0,30	0,30
168	Siyenit	152,70	153,70	1,00	18,70	168,00	210,40	15,00	35,50	4,10	0,20	1,80	0,10	2,90	0,20	2,20	0,40	2,20	0,30	0,20
169	Siyenit	153,70	154,70	1,00	10,40	125,60	165,60	10,70	29,10	3,40	0,10	1,80	0,10	1,40	0,10	1,10	0,20	1,20	0,20	0,20
170	Siyenit	154,70	155,70	1,00	14,50	130,90	171,60	11,20	29,60	3,80	0,20	1,90	0,10	2,20	0,10	1,30	0,30	1,70	0,20	0,20
171	Siyenit	155,70	156,50	0,80	16,80	145,90	199,80	12,90	36,60	4,50	0,10	1,90	0,10	2,40	0,10	1,80	0,40	2,20	0,30	0,30

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
172	Siyenit	156,50	157,60	1,10	43,00	264,30	398,90	27,70	79,30	10,50	0,60	6,80	0,80	7,10	0,50	5,60	0,10	6,30	0,90	0,40
173	Siyenit	157,60	158,70	1,10	62,20	179,80	266,70	20,20	51,00	8,10	0,50	7,00	0,80	8,90	0,40	7,60	0,90	10,20	1,50	0,40
174	Siyenit	158,70	159,60	0,90	47,50	133,10	197,50	14,20	33,10	5,30	0,40	4,00	0,30	6,00	0,40	5,60	0,40	8,30	1,20	0,30
175	Siyenit	159,60	160,40	0,80	37,80	799,30	1060,80	58,70	157,20	16,10	0,80	2,90	1,00	6,40	0,10	4,50	0,80	5,00	0,70	0,70
176	Siyenit	160,40	161,00	0,60	29,50	134,80	190,80	12,60	34,90	4,40	0,20	2,30	0,20	4,10	0,10	3,40	0,70	4,50	0,60	0,30
177	Siyenit	161,00	162,00	1,00	22,30	156,20	225,90	16,60	43,10	4,90	0,30	2,90	0,10	3,30	0,30	2,30	0,10	3,00	0,40	0,20
178	Siyenit	162,00	163,00	1,00	16,70	122,50	182,20	13,00	33,20	3,70	0,10	2,70	0,10	2,50	0,10	1,50	0,10	2,20	0,30	0,20
179	Siyenit	163,00	163,90	0,90	17,90	100,10	151,50	11,10	30,10	3,70	0,10	3,10	0,10	2,70	0,10	1,60	0,10	2,30	0,30	0,30
180	Siyenit	163,90	164,40	0,50	18,70	163,60	227,50	15,70	43,70	6,20	0,20	2,90	0,10	3,00	0,20	2,00	0,10	2,40	0,30	0,30
181	Siyenit	164,40	165,10	0,70	20,20	183,80	256,10	18,60	50,20	5,80	0,20	2,50	0,10	3,20	0,20	2,20	0,40	2,60	0,40	0,30
182	Siyenit	165,10	166,30	1,20	17,80	199,20	284,40	18,70	53,00	6,60	0,20	3,00	0,20	3,30	0,20	1,60	0,30	2,10	0,30	0,40
183	Siyenit	166,30	167,30	1,00	43,50	156,60	234,70	16,10	46,10	6,40	0,30	4,80	0,10	6,40	0,30	4,90	1,10	6,50	0,90	0,50
184	Siyenit	167,30	168,00	0,70	25,90	137,70	237,40	14,70	39,20	5,10	0,30	3,40	0,30	4,20	0,20	2,80	0,60	3,50	0,50	0,30
185	Siyenit	168,00	169,00	1,00	28,80	93,60	133,40	11,40	31,50	4,90	0,20	4,20	0,10	4,40	0,20	3,20	0,20	4,10	0,60	0,20
186	Siyenit	169,00	170,20	1,20	56,30	185,80	310,60	23,50	65,10	9,50	0,40	8,00	0,80	8,90	0,30	7,30	1,40	8,50	1,20	0,30
187	Siyenit	170,20	171,00	0,80	53,80	202,50	288,10	23,60	60,80	9,10	0,50	6,00	0,30	7,70	0,40	6,50	1,40	8,40	1,20	0,40
188	Siyenit	171,00	172,00	1,00	53,90	217,50	323,70	23,90	68,60	10,50	0,50	7,80	0,50	8,60	0,50	6,50	0,10	7,90	1,10	0,30
189	Siyenit	172,00	173,10	1,10	51,30	186,10	270,30	20,70	55,50	8,00	0,50	5,70	0,50	6,80	0,40	5,70	1,30	7,50	1,10	0,40
190	Siyenit	173,10	174,10	1,00	46,30	217,30	319,60	22,30	64,60	8,80	0,50	5,90	0,20	6,90	0,50	5,60	0,90	6,60	0,90	0,40
191	Siyenit	174,10	175,10	1,00	43,40	196,40	316,20	20,50	60,70	8,30	0,40	5,00	0,20	6,40	0,30	4,80	1,10	6,30	0,90	0,40
192	Siyenit	175,10	175,60	0,50	33,20	224,30	336,70	23,10	69,10	8,90	0,60	5,70	0,70	5,50	0,50	3,50	0,60	4,10	0,60	0,50
193	Siyenit	175,60	176,60	1,00	37,80	213,10	312,90	23,30	61,80	8,40	0,50	3,80	0,10	5,90	0,20	4,10	0,80	5,30	0,80	0,50
194	Siyenit	176,60	177,60	1,00	57,30	196,70	294,40	22,50	57,00	7,90	0,30	4,60	0,80	7,70	0,30	6,30	1,50	9,20	1,30	0,50
195	Siyenit	177,60	178,60	1,00	211,70	119,00	186,40	16,90	51,50	11,10	0,80	12,40	1,70	11,00	0,70	5,30	6,60	39,60	5,70	0,70
196	Siyenit	178,60	179,60	1,00	135,20	111,60	171,90	15,60	42,80	8,40	0,60	9,10	1,00	10,10	0,50	4,90	4,00	24,10	3,40	0,50
197	Siyenit	179,60	180,80	1,20	83,40	117,50	186,80	15,50	40,70	7,90	0,80	12,50	1,50	10,30	2,70	11,10	2,60	15,50	2,20	0,40
198	Siyenit	180,80	181,80	1,00	41,00	195,80	284,70	20,60	58,50	8,60	0,40	19,00	0,90	2,30	0,80	4,80	1,00	6,00	0,90	0,40
199	Siyenit	181,80	182,60	0,80	42,30	171,60	261,30	18,90	59,30	9,40	0,60	17,40	1,30	5,00	0,50	5,00	1,00	5,80	0,80	0,60
200	Siyenit	182,60	183,60	1,00	41,80	132,20	206,00	15,20	49,30	7,90	0,40	13,70	1,00	3,80	0,70	4,90	0,90	5,60	0,80	0,30
201	Siyenit	183,60	184,70	1,10	28,60	190,80	294,30	24,00	68,30	10,00	0,10	19,60	0,80	1,40	1,80	3,90	0,50	3,30	0,50	0,30
202	Siyenit	184,70	185,70	1,00	43,40	181,60	302,60	24,70	70,60	11,50	0,50	20,20	1,40	1,40	1,70	5,40	0,90	5,60	0,80	0,30
203	Siyenit	185,70	186,30	0,60	51,90	168,50	270,10	24,60	65,00	11,00	0,60	18,00	1,60	5,20	1,50	6,10	1,30	7,50	1,10	0,30
204	Siyenit	186,30	186,90	0,60	42,30	168,20	260,80	20,10	59,20	9,70	0,50	17,40	0,80	5,30	1,50	5,20	1,00	6,00	0,90	0,30
205	Siyenit	186,90	187,60	0,70	25,90	188,40	285,80	22,60	65,70	9,30	0,50	19,10	1,00	3,00	0,70	3,20	0,50	2,80	0,40	0,30
206	Siyenit	187,60	188,80	1,20	34,80	156,50	223,90	20,40	53,80	9,30	0,40	14,90	1,00	1,80	1,10	4,30	0,80	4,90	0,70	0,30

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
207	Siyenit	188,80	189,80	1,00	31,40	162,50	233,70	18,80	54,20	8,80	0,30	15,60	0,80	2,70	0,70	3,70	0,70	4,20	0,60	0,50
208	Siyenit	189,80	190,50	0,70	32,10	179,00	297,80	21,40	61,90	8,50	0,50	19,90	0,90	1,40	1,40	3,60	0,70	4,00	0,60	0,60
209	Siyenit	190,50	191,50	1,00	35,20	185,20	244,20	20,80	62,40	10,00	0,30	16,30	1,10	3,80	0,90	4,20	0,80	4,50	0,60	0,40
210	Siyenit	191,50	192,80	1,30	37,20	220,00	320,50	25,10	71,80	10,80	0,60	21,40	0,90	4,30	1,00	4,30	0,70	4,40	0,60	0,50
211	Siyenit	192,80	193,80	1,00	27,90	176,70	285,00	20,50	60,20	8,70	0,30	19,00	0,80	2,70	1,30	3,20	0,60	3,30	0,50	0,40
212	Siyenit	193,80	194,30	0,50	36,40	188,40	293,40	23,50	63,50	10,10	0,60	19,60	1,20	3,50	1,00	4,00	0,80	4,70	0,70	0,40
213	Siyenit	194,30	195,30	1,00	35,00	161,50	240,40	20,80	56,90	9,10	0,40	16,00	1,30	5,20	1,40	3,90	0,80	4,50	0,60	0,30
214	Siyenit	195,30	196,30	1,00	28,60	188,30	289,30	23,40	65,50	10,30	0,50	19,30	0,90	1,20	1,40	3,50	0,50	3,20	0,50	0,40
215	Siyenit	196,30	197,30	1,00	39,80	186,50	283,30	22,50	65,60	10,30	0,50	18,90	0,90	5,40	1,00	4,60	0,90	5,10	0,70	0,30
216	Siyenit	197,30	197,90	0,60	39,30	175,30	280,60	21,10	62,90	10,20	0,50	18,70	0,90	3,10	1,30	4,60	0,90	5,20	0,70	0,30
217	Siyenit	197,90	198,70	0,80	32,60	182,60	277,00	20,30	61,70	9,00	0,60	18,50	0,90	0,70	1,70	3,60	0,70	4,10	0,60	0,30
218	Siyenit	198,70	199,40	0,70	34,50	145,70	216,50	16,70	50,40	8,50	0,40	14,40	0,70	2,10	1,70	4,30	0,90	5,30	0,80	0,20
219	Monzonit	199,40	200,40	1,00	56,10	218,70	321,80	27,60	81,40	13,10	0,70	21,50	1,50	4,70	1,10	6,60	1,20	7,00	1,00	0,30
220	Siyenit	200,40	201,10	0,70	54,40	243,40	358,70	26,10	87,10	14,10	0,70	23,90	1,70	6,50	1,80	6,70	1,30	7,60	1,10	0,40
221	Monzonit	201,10	202,10	1,00	52,00	309,40	427,20	33,90	99,30	14,30	1,00	28,50	1,60	6,90	1,90	6,80	1,20	7,00	1,00	0,80
222	Siyenit	202,10	203,00	0,90	37,70	338,00	370,50	27,30	70,10	10,30	0,50	24,70	0,90	2,60	0,90	4,30	0,80	4,90	0,70	0,60
223	F. Monzosiyenit	203,00	203,90	0,90	48,10	220,40	294,20	17,70	66,10	11,10	0,80	19,60	0,60	6,00	1,40	5,50	1,20	7,40	1,10	1,20
224	Siyenit	203,90	204,80	0,90	41,00	184,60	296,10	23,20	72,30	11,20	0,50	19,70	1,10	6,10	1,60	4,80	0,90	5,50	0,80	0,50
225	Siyenit	204,80	205,70	0,90	24,10	179,70	283,50	22,10	70,10	10,30	0,50	18,90	0,90	2,10	0,20	2,80	0,40	2,20	0,30	0,40
226	Siyenit	205,70	206,20	0,50	40,50	196,40	331,00	24,60	78,70	12,40	0,70	22,10	1,20	4,80	1,30	4,80	0,90	5,30	0,80	0,50
227	Monzonit	206,20	207,00	0,80	34,50	187,10	306,50	22,50	73,40	11,30	0,60	20,40	1,00	3,80	0,90	4,20	0,70	4,20	0,60	0,50
228	Monzonit	207,00	207,90	0,90	35,00	214,40	344,40	25,80	81,90	12,20	0,70	23,00	1,20	3,30	0,70	3,90	0,70	4,00	0,60	0,50
229	Monzonit	207,90	208,80	0,90	34,60	184,90	292,30	22,80	69,90	10,80	0,70	19,50	1,10	3,40	0,90	3,90	0,80	5,00	0,70	0,40
230	Siyenit	208,80	210,20	1,40	29,80	178,80	285,90	22,10	70,80	10,20	0,60	19,10	1,00	3,70	0,60	3,60	0,70	4,10	0,60	0,50
231	Siyenit	210,20	210,80	0,60	33,80	183,00	290,60	23,20	69,80	10,50	0,80	19,40	0,60	4,60	0,70	4,10	0,80	4,60	0,70	0,50
232	Siyenit	210,80	212,00	1,20	20,80	8,80	21,30	1,90	17,10	5,20	1,00	1,40	2,10	2,60	0,50	4,90	0,50	2,90	0,40	24,80
233	Siyenit	212,00	213,00	1,00	36,50	138,60	212,40	18,80	52,40	9,10	0,60	14,20	0,70	2,10	1,30	4,30	1,10	6,40	0,90	0,80
234	Foid Siyenit	213,00	214,10	1,10	37,20	256,90	349,50	23,00	70,70	10,40	0,70	23,30	1,30	3,00	1,40	4,50	0,90	5,60	0,80	0,70
235	Siyenit	214,10	215,20	1,10	33,40	163,80	235,30	20,30	56,70	8,50	0,50	15,70	0,50	3,70	1,40	3,80	0,80	4,90	0,70	0,60
236	Siyenit	215,20	216,00	0,80	40,30	168,20	270,70	22,90	63,40	9,60	0,60	18,00	0,90	3,50	1,30	4,70	1,00	6,00	0,90	0,70
237	Foid Siyenit	216,00	216,80	0,80	39,50	182,40	272,90	19,70	63,30	9,20	0,70	18,20	1,10	3,70	0,30	4,80	1,10	6,60	0,90	0,70
238	F. Monzosiyenit	216,80	217,80	1,00	41,10	149,40	231,30	21,00	58,80	9,80	0,50	15,40	0,50	4,60	1,70	4,50	1,00	5,80	0,80	0,50
239	Siyenit	217,80	219,50	1,70	39,10	140,50	228,00	16,50	55,40	9,50	0,50	15,20	0,80	3,80	2,00	4,50	1,00	6,00	0,90	0,50
240	Siyenit	219,50	220,60	1,10	32,50	125,60	187,00	17,00	49,10	7,60	0,40	12,50	1,10	2,30	2,00	3,70	0,80	4,80	0,70	0,30
241	Siyenit	220,60	221,60	1,00	41,20	297,50	446,80	35,00	112,90	17,50	0,90	29,80	1,60	6,10	0,80	5,90	0,70	4,10	0,60	0,60

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
242	F. Monzosiyenit	221,60	222,30	0,70	62,60	845,00	947,20	61,10	163,40	22,70	1,40	63,10	2,30	9,00	1,80	8,10	1,40	8,20	1,20	0,90
243	Siyenit	222,30	223,30	1,00	23,10	168,70	249,30	20,50	56,80	8,70	0,60	16,60	0,60	1,60	1,70	2,60	0,50	2,80	0,40	0,40
244	Siyenit	223,30	224,70	1,40	30,00	164,20	245,80	16,90	55,50	8,80	0,50	16,40	0,90	2,60	1,20	3,50	0,70	4,20	0,60	0,50
245	Siyenit	224,70	225,50	0,80	21,80	164,40	243,00	20,20	54,40	8,20	0,40	16,20	0,70	5,60	0,70	2,50	0,50	3,00	0,40	0,50
246	Siyenit	225,50	226,00	0,50	26,90	166,00	247,70	21,70	55,20	8,20	0,50	16,50	0,80	3,60	1,00	3,30	0,70	4,10	0,60	0,50
247	Siyenit	226,00	227,00	1,00	27,20	168,50	240,40	17,80	54,60	8,10	0,40	16,00	0,50	2,00	0,40	3,40	0,70	4,10	0,60	0,50
248	Siyenit	227,00	227,50	0,50	39,80	235,10	318,50	22,60	69,00	10,20	0,70	21,20	0,70	1,70	0,60	4,60	1,00	5,90	0,80	0,60
249	Siyenit	227,50	228,10	0,60	38,90	357,70	453,90	30,70	90,90	12,50	0,80	30,30	1,10	3,80	0,30	4,60	0,90	5,30	0,80	0,80
250	Siyenit	228,10	228,90	0,80	29,50	265,20	369,60	25,90	75,80	10,30	0,50	24,60	1,10	2,10	0,90	3,30	0,60	3,60	0,50	0,60
251	Siyenit	228,90	229,80	0,90	32,70	217,90	312,00	22,80	69,70	9,60	0,70	20,80	0,90	2,90	0,90	3,90	0,80	5,00	0,70	0,60
252	Siyenit	229,80	230,50	0,70	29,90	192,60	292,70	21,70	65,50	9,30	0,60	19,50	0,80	1,70	1,00	3,50	0,70	4,10	0,60	0,60
253	Siyenit	230,50	231,30	0,80	27,60	191,20	261,20	21,10	58,30	8,00	0,50	17,40	0,60	1,20	1,10	3,30	0,70	4,00	0,60	0,50
254	F. Monzosiyenit	231,30	232,00	0,70	24,00	139,80	214,70	16,50	47,60	6,40	0,30	14,30	0,40	0,60	2,20	2,80	0,60	3,50	0,50	0,60
255	Siyenit	232,00	232,80	0,80	51,70	190,40	270,00	20,20	54,30	8,00	4,00	18,00	0,60	3,20	1,90	2,30	0,50	2,90	0,40	0,50
256	Foid Siyenit	232,80	234,00	1,20	22,70	166,60	245,50	19,40	54,00	7,30	0,60	16,40	0,60	1,60	1,60	2,40	0,40	2,70	0,40	0,50
257	Foid Siyenit	234,00	235,10	1,10	19,10	146,20	216,40	16,10	49,20	6,10	0,40	14,40	0,60	0,70	0,10	2,30	0,40	2,50	0,40	0,50
258	Siyenit	235,10	236,00	0,90	29,90	204,00	268,40	18,40	56,30	8,20	0,60	17,90	0,90	5,40	0,70	3,50	0,80	4,60	0,70	0,60
259	Siyenit	236,00	237,00	1,00	29,90	242,60	321,90	23,30	65,90	9,10	0,60	21,50	0,80	3,40	0,50	3,70	0,70	4,20	0,60	0,70
260	Siyenit	237,00	238,00	1,00	28,40	227,50	316,70	22,00	67,20	8,60	0,50	21,10	0,80	2,90	0,80	3,20	0,60	3,90	0,60	0,60
261	Siyenit	238,00	239,00	1,00	26,60	187,40	258,50	19,70	52,60	6,80	0,50	17,20	0,60	3,30	0,30	3,10	0,70	4,30	0,60	0,50
262	Siyenit	239,00	240,00	1,00	29,60	280,90	352,40	24,60	74,30	10,10	0,60	23,50	1,00	4,50	0,70	3,50	0,70	4,10	0,60	0,70
263	Siyenit	240,00	240,70	0,70	25,20	218,90	317,90	21,60	64,80	8,50	0,70	21,20	0,60	1,00	0,60	2,70	0,50	3,10	0,40	0,70
264	Siyenit	240,70	241,60	0,90	27,20	268,70	321,30	20,30	58,30	8,00	0,60	21,40	0,80	1,30	0,60	2,90	0,70	4,10	0,60	0,60
265	Siyenit	241,60	242,50	0,90	15,40	217,10	281,20	20,40	54,90	6,70	0,50	18,70	0,80	2,20	0,40	2,00	0,30	1,70	0,20	0,70
266	Siyenit	242,50	243,40	0,90	25,80	287,90	400,00	26,10	74,90	9,60	0,80	26,70	1,00	3,00	0,80	2,90	0,50	3,30	0,50	0,60
267	Siyenit	243,40	244,00	0,60	37,10	230,60	328,10	24,50	71,90	9,60	0,70	21,90	1,30	5,20	0,90	4,40	0,90	5,50	0,80	0,60
268	Siyenit	244,00	245,10	1,10	24,20	179,90	267,40	21,30	61,20	8,30	0,40	17,80	0,40	3,50	0,40	2,90	0,50	3,20	0,50	0,40
269	Siyenit	245,10	246,00	0,90	21,90	161,90	237,00	16,60	51,80	7,10	0,50	15,80	0,50	0,30	0,50	2,40	0,50	2,80	0,40	0,40
270	Siyenit	246,00	247,00	1,00	15,80	189,00	243,20	18,00	46,60	6,70	0,40	16,20	0,50	1,50	0,20	1,70	0,30	1,80	0,30	0,30
271	Siyenit	247,00	248,10	1,10	21,30	153,00	204,90	15,20	43,30	6,30	0,30	13,70	0,90	0,90	0,40	2,50	0,50	3,00	0,40	0,20
272	Siyenit	248,10	249,10	1,00	30,50	143,70	208,40	18,70	49,00	7,40	0,50	13,90	0,60	1,70	0,60	3,60	0,80	4,80	0,70	0,40
273	Siyenit	249,10	250,10	1,00	24,60	201,10	269,00	19,40	56,80	7,60	0,60	17,90	0,60	2,80	1,60	2,80	0,50	3,10	0,40	0,50
274	Siyenit	250,10	251,00	0,90	25,50	201,00	292,80	23,20	69,50	9,30	0,60	19,50	0,60	3,40	0,70	3,00	0,50	3,10	0,40	0,50
275	Siyenit	251,00	251,40	0,40	17,50	171,00	255,40	20,50	62,30	8,60	0,60	17,00	0,70	1,60	0,40	2,20	0,30	1,80	0,30	0,50
276	Siyenit	251,40	252,40	1,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00	0,10	0,10	1,70	0,40	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
277	Siyenit	252,40	253,40	1,00	32,50	184,80	261,00	22,30	66,10	9,50	0,60	17,40	0,50	5,00	0,80	3,80	0,80	4,50	0,60	0,60
278	Siyenit	253,40	254,30	0,90	23,20	176,10	266,60	21,70	62,70	8,70	0,60	17,80	0,90	0,90	0,50	2,80	0,50	3,00	0,40	0,50
279	Siyenit	254,30	255,00	0,70	45,90	151,60	225,50	19,80	54,70	8,50	0,60	15,00	1,00	7,00	1,00	5,60	1,30	8,10	1,20	0,50
280	Siyenit	255,00	256,00	1,00	36,90	167,90	234,10	19,00	59,10	9,40	0,60	15,60	1,00	4,20	1,90	4,40	1,00	6,10	0,90	0,60
281	Siyenit	256,00	257,20	1,20	32,10	217,00	317,30	25,50	76,00	10,60	0,80	21,20	0,90	1,40	1,70	3,90	0,70	4,30	0,60	0,80
282	Siyenit	257,20	258,20	1,00	25,80	217,90	328,50	24,30	74,60	10,30	0,70	21,90	0,90	3,50	1,40	3,50	0,50	2,90	0,40	0,90
283	Siyenit	258,20	259,00	0,80	20,80	207,10	313,70	25,00	75,80	10,50	0,80	20,90	0,50	3,80	0,30	2,70	0,30	2,10	0,30	0,70
284	Siyenit	259,00	260,10	1,10	27,30	187,90	282,20	21,60	69,60	9,70	0,80	18,80	0,70	2,00	0,60	3,10	0,50	3,00	0,40	0,70
285	Siyenit	260,10	261,00	0,90	29,00	204,80	319,30	24,10	76,60	10,70	0,70	21,30	0,90	2,70	1,30	3,50	0,60	3,30	0,50	0,90
286	Siyenit	261,00	262,00	1,00	26,00	203,40	310,30	25,60	78,90	10,80	0,80	20,70	1,10	2,20	0,90	3,30	0,50	2,90	0,40	0,70
287	Siyenit	262,00	263,00	1,00	32,90	170,50	247,90	21,00	71,70	10,70	0,80	16,50	0,80	4,90	1,80	3,80	0,70	4,00	0,60	0,70
288	Siyenit	263,00	264,00	1,00	32,10	150,60	237,40	19,70	61,60	9,20	0,70	15,80	1,30	2,30	1,70	3,60	0,70	4,20	0,60	0,60
289	Siyenit	264,00	265,00	1,00	27,50	130,60	193,90	16,00	50,30	7,70	0,60	12,90	0,80	2,30	0,80	3,20	0,60	3,60	0,50	0,50
290	Siyenit	265,00	266,00	1,00	27,30	129,60	201,00	18,30	53,80	9,10	0,60	13,40	0,40	4,40	0,80	3,00	0,60	3,60	0,50	0,40
291	Siyenit	266,00	266,50	0,50	24,00	90,40	158,20	14,30	43,00	7,60	0,50	10,50	0,80	3,40	0,50	2,80	0,50	3,30	0,50	0,50
292	Siyenit	266,50	267,50	1,00	23,80	60,90	122,00	9,40	35,00	5,30	0,30	8,10	0,60	3,40	1,70	3,10	0,70	3,90	0,60	0,40
293	Siyenit	267,50	268,50	1,00	25,30	100,90	150,30	13,70	40,20	6,40	0,40	10,00	0,30	0,90	0,90	3,00	0,60	3,70	0,50	0,60
294	Foid Siyenit	268,50	269,30	0,80	28,70	98,40	163,50	14,70	42,60	6,90	0,40	10,90	0,30	2,00	1,70	3,70	0,70	4,40	0,60	0,80
295	Siyenit	269,30	269,90	0,60	23,00	94,00	180,00	16,40	57,90	8,90	0,70	12,00	0,60	3,80	1,20	3,00	0,40	2,30	0,30	0,60
296	Siyenit	269,90	271,10	1,20	18,40	96,30	151,80	13,30	43,20	6,80	0,50	10,10	0,10	2,40	0,10	2,70	0,30	2,00	0,30	0,50
297	Siyenit	271,10	272,10	1,00	23,40	150,20	222,50	15,60	55,50	9,10	0,70	14,80	0,70	2,50	0,80	3,00	0,50	2,90	0,40	0,60
298	Siyenit	272,10	272,80	0,70	16,80	97,20	140,70	12,80	40,40	6,00	0,50	9,40	0,40	2,10	0,10	2,00	0,40	2,20	0,30	0,60
299	Siyenit	272,80	273,40	0,60	14,30	92,60	158,50	14,40	48,40	7,30	0,60	10,60	0,90	0,50	0,30	1,90	0,20	1,40	0,20	0,60
300	Siyenit	273,40	274,10	0,70	27,40	147,50	183,80	14,70	42,10	6,90	0,70	12,30	0,40	1,10	0,50	3,20	0,60	3,60	0,50	0,70
301	Monzonit	274,10	274,60	0,50	15,30	84,00	115,90	10,50	29,00	4,60	0,30	7,70	0,10	1,10	0,70	1,60	0,40	2,10	0,30	0,20
302	Monzonit	274,60	275,80	1,20	15,80	86,10	135,00	12,30	37,30	5,40	0,30	9,00	0,40	1,20	0,30	1,80	0,30	1,70	0,20	0,30
303	Siyenit	275,80	276,30	0,50	18,90	49,50	105,60	9,60	34,00	6,00	0,30	7,00	0,70	2,30	0,40	2,70	0,30	2,10	0,30	0,50
304	Siyenit	276,30	277,10	0,80	16,30	44,60	86,10	7,80	31,80	4,70	0,20	5,70	0,30	1,80	0,80	1,70	0,40	2,20	0,30	0,40
305	Siyenit	277,10	278,00	0,90	23,60	61,90	103,60	9,40	31,80	5,90	0,50	6,90	0,10	3,50	1,80	2,90	0,60	3,60	0,50	0,40
306	Foid Siyenit	278,00	279,00	1,00	23,80	129,60	218,80	19,90	69,70	10,90	0,80	14,60	0,90	4,60	0,30	2,90	0,40	2,50	0,40	0,80
307	Siyenit	279,00	279,90	0,90	29,40	161,50	244,10	21,60	69,70	10,90	1,00	16,30	0,70	2,70	1,40	3,80	0,60	3,50	0,50	0,70
308	Siyenit	279,90	280,80	0,90	18,10	102,60	182,70	16,60	58,20	8,80	0,70	12,20	1,00	2,10	0,90	2,70	0,30	1,90	0,30	0,50
309	Siyenit	280,80	281,80	1,00	22,00	115,40	203,20	18,50	66,40	11,30	0,80	13,50	1,00	0,80	1,10	3,00	0,40	2,30	0,30	0,60
310	Siyenit	281,80	282,90	1,10	24,30	125,40	189,20	17,20	54,70	9,40	0,70	12,60	1,00	3,50	1,30	3,20	0,50	2,80	0,40	0,70
311	Siyenit	282,90	283,90	1,00	29,30	143,20	227,40	20,70	68,10	11,30	0,90	15,20	1,00	2,60	1,50	3,30	0,50	3,20	0,50	0,80

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
312	Siyenit	283,90	284,60	0,70	20,60	98,50	163,70	14,90	51,40	7,90	0,70	10,90	0,80	2,30	0,30	2,50	0,40	2,40	0,30	0,70
313	Siyenit	284,60	285,60	1,00	20,60	91,20	156,70	14,20	49,30	7,80	0,70	10,40	0,80	0,20	1,40	2,70	0,40	2,70	0,40	0,70
314	Siyenit	285,60	286,90	1,30	21,30	111,90	192,60	17,50	61,70	9,80	0,80	12,80	1,10	3,20	0,30	2,50	0,40	2,20	0,30	0,70
315	Siyenit	286,90	288,20	1,30	21,10	69,70	126,40	11,50	39,50	7,20	0,70	8,40	0,30	2,70	0,90	2,50	0,50	2,80	0,40	0,70
316	Siyenit	288,20	289,10	0,90	23,00	108,10	189,90	17,30	61,90	9,50	0,90	12,70	1,10	2,30	0,50	2,90	0,40	2,60	0,40	1,10
317	Siyenit	289,10	290,00	0,90	25,80	121,40	213,60	19,40	68,50	11,40	1,00	14,20	0,70	2,90	1,10	3,20	0,50	2,90	0,40	0,90
318	Siyenit	290,00	291,00	1,00	21,90	113,30	188,10	17,10	56,40	8,80	0,80	12,50	0,40	2,60	1,20	2,70	0,40	2,50	0,40	0,70
319	Siyenit	291,00	292,00	1,00	28,40	117,20	208,30	18,90	62,80	10,70	1,00	13,90	1,10	2,40	0,60	3,70	0,60	3,50	0,50	0,90
320	Siyenit	292,00	293,00	1,00	28,80	130,20	216,70	19,70	64,80	10,40	1,00	14,40	1,00	4,40	1,60	3,70	0,60	3,40	0,50	0,90
321	Siyenit	293,00	294,00	1,00	28,60	123,40	235,00	21,40	78,70	12,80	1,20	15,70	1,20	2,00	2,10	4,20	0,50	2,90	0,40	1,00
322	Foid Siyenit	294,00	295,00	1,00	26,80	196,80	268,50	20,40	69,80	11,10	1,40	17,90	0,90	4,70	0,70	3,70	0,50	3,00	0,40	1,00
323	Monzonit	295,00	295,50	0,50	25,70	131,80	210,60	19,10	70,10	11,40	1,60	14,00	0,80	2,40	2,00	3,30	0,60	3,40	0,50	2,00
324	Monzonit	295,50	296,00	0,50	20,60	119,20	197,50	18,00	71,40	12,00	1,70	13,20	1,00	1,80	0,10	3,00	0,40	2,50	0,40	2,50
325	Siyenit	296,00	297,40	1,40	25,00	92,30	155,50	13,90	47,50	7,60	0,80	10,40	0,60	1,80	1,60	3,10	0,60	3,50	0,50	0,90
326	Foid Siyenit	297,40	298,10	0,70	15,60	85,30	132,00	12,00	41,00	6,80	0,70	8,80	0,90	1,70	0,10	2,00	0,30	1,70	0,20	0,50
327	Monzonit	298,10	299,00	0,90	18,50	105,50	164,50	15,00	48,00	9,10	0,70	11,00	0,90	0,70	0,30	2,40	0,40	2,10	0,30	0,40
328	F. Monzosiyenit	299,00	299,80	0,80	23,80	106,90	181,30	16,50	66,50	10,60	0,90	12,10	0,90	1,50	0,10	3,20	0,40	2,60	0,40	0,90
329	Foid Siyenit	299,80	300,70	0,90	28,00	173,10	274,50	23,50	80,00	13,40	1,20	18,30	1,40	3,80	0,40	3,70	0,50	3,10	0,40	0,90
330	Monzonit	300,70	301,70	1,00	16,30	84,10	128,10	11,60	44,30	7,10	0,80	8,50	0,80	0,70	0,20	2,40	0,40	2,20	0,30	1,10
331	Monzonit	301,70	302,60	0,90	21,60	165,50	211,20	19,20	56,60	9,20	1,20	14,10	1,10	3,30	1,00	2,60	0,40	2,70	0,40	1,50
332	F. Monzosiyenit	302,60	303,80	1,20	26,40	84,90	140,50	12,80	50,80	9,00	1,00	9,40	0,50	2,50	1,00	2,90	0,60	3,40	0,50	1,60
333	F. Monzosiyenit	303,80	304,60	0,80	23,20	45,30	94,90	8,60	41,40	7,30	0,60	6,30	0,60	4,10	0,90	2,70	0,50	2,80	0,40	0,20
334	F. Monzodiyorit	304,60	305,60	1,00	22,60	85,30	133,10	12,10	39,20	6,40	0,60	8,90	0,30	2,60	0,60	2,30	0,50	2,70	0,40	0,50
335	F. Monzosiyenit	305,60	306,50	0,90	20,60	97,30	150,40	13,70	37,10	6,00	0,50	10,00	0,30	2,50	2,10	2,30	0,50	2,70	0,40	0,50
336	Monzonit	306,50	307,50	1,00	16,50	107,80	173,10	15,70	53,80	8,40	1,30	11,50	0,80	2,70	0,70	2,60	0,30	2,10	0,30	1,70
337	Monzonit	307,50	308,30	0,80	15,00	143,20	183,00	16,60	36,80	5,40	0,50	12,20	0,40	1,70	0,60	1,60	0,30	2,00	0,30	0,40
338	F. Monzosiyenit	308,30	308,80	0,50	23,20	99,90	159,50	14,50	41,70	6,20	0,50	10,60	0,30	1,30	1,30	2,60	0,50	3,00	0,40	0,50
339	Foid Siyenit	308,80	309,30	0,50	23,00	89,00	148,70	13,50	43,50	7,10	0,50	9,90	0,60	0,80	0,40	2,90	0,50	3,10	0,40	0,60
340	Siyenit	309,30	309,70	0,40	18,80	43,00	87,60	8,00	30,10	5,30	0,40	5,80	0,30	0,70	0,90	2,10	0,40	2,70	0,40	0,50
341	Siyenit	309,70	310,10	0,40	13,90	24,70	51,30	4,70	17,80	3,10	0,20	3,40	0,10	0,60	1,40	1,30	0,30	2,10	0,30	0,40
342	Siyenit	310,10	310,90	0,80	22,40	66,70	123,30	11,20	32,50	5,70	0,50	8,20	0,60	1,00	0,30	2,40	0,50	3,20	0,50	0,50
343	Siyenit	310,90	311,90	1,00	26,60	102,40	168,50	15,30	44,90	6,80	0,70	11,20	0,50	1,00	1,20	3,00	0,60	3,60	0,50	0,80
344	Siyenit	311,90	312,90	1,00	23,00	128,40	194,80	17,70	54,00	8,60	0,90	13,00	0,20	2,70	1,10	2,90	0,50	2,80	0,40	1,80
345	Monzodiyorit	312,90	313,50	0,60	19,50	101,70	142,10	10,50	40,30	6,30	0,60	9,50	0,10	3,50	1,20	2,40	0,40	2,40	0,30	1,40
346	Monzonit	313,50	314,40	0,90	19,30	100,60	151,90	11,00	37,50	7,30	0,60	10,10	0,60	1,50	1,00	1,90	0,40	2,50	0,40	1,10

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
347	Monzodiyorit	314,40	316,00	1,60	18,10	107,20	139,00	11,30	38,40	6,50	0,50	9,30	0,40	2,70	1,10	1,70	0,40	2,20	0,30	0,80
348	Monzonit	316,00	317,00	1,00	22,00	113,80	173,00	15,70	50,30	8,50	0,90	11,50	0,20	1,30	2,40	2,70	0,40	2,70	0,40	2,20
349	Siyenit	317,00	318,10	1,10	16,80	61,50	105,40	9,60	30,90	4,90	0,50	7,00	0,40	1,40	0,60	1,80	0,40	2,20	0,30	1,60
350	Monzonit	318,10	319,00	0,90	25,70	122,70	176,30	16,00	43,90	6,90	0,70	11,80	0,70	0,90	0,90	3,00	0,50	3,30	0,50	0,60
351	F. Monzosiyenit	319,00	320,00	1,00	22,80	98,70	143,00	11,90	40,20	6,10	0,50	9,50	0,70	2,90	2,00	2,10	0,50	2,80	0,40	0,50
352	Siyenit	320,00	321,00	1,00	24,10	108,40	158,70	11,70	35,60	5,20	0,50	10,60	0,60	0,50	0,50	2,50	0,60	3,40	0,50	0,60
353	Siyenit	321,00	322,00	1,00	19,10	84,80	142,90	13,00	34,50	6,30	0,50	9,50	0,50	0,80	0,30	2,40	0,50	2,70	0,40	1,00
354	Siyenit	322,00	323,50	1,50	22,10	62,70	119,50	10,90	40,90	6,90	0,60	8,00	0,60	2,30	1,50	2,80	0,50	3,00	0,40	1,40
355	Siyenit	323,50	324,50	1,00	20,60	52,90	108,50	9,90	35,50	6,20	0,40	7,20	0,40	0,70	1,10	2,30	0,50	2,80	0,40	0,80
356	Siyenit	324,50	325,50	1,00	17,00	58,70	100,70	9,20	27,80	4,30	0,30	6,70	0,10	0,80	0,50	1,60	0,40	2,50	0,40	0,50
357	Foid Siyenit	325,50	325,90	0,40	18,00	149,30	183,40	15,20	33,80	4,60	0,40	12,20	0,10	0,40	0,60	2,10	0,50	2,80	0,40	0,40
358	Foid Siyenit	325,90	327,00	1,10	17,50	237,40	268,40	15,50	41,40	5,60	0,60	17,90	0,10	1,60	0,30	2,30	0,40	2,60	0,40	0,40
359	Siyenit	327,00	327,80	0,80	21,80	132,60	180,00	13,90	35,80	5,90	0,40	12,00	0,60	2,20	1,20	2,90	0,60	3,40	0,50	0,40
360	Siyenit	327,80	328,40	0,60	20,80	79,20	126,70	11,50	31,70	5,00	0,40	8,40	0,30	1,90	0,60	2,30	0,50	3,00	0,40	0,50
361	Foid Siyenit	328,40	329,40	1,00	22,80	69,00	118,20	10,70	40,40	7,00	0,70	7,90	0,10	1,50	1,00	2,50	0,50	3,00	0,40	1,30
362	F. Monzosiyenit	329,40	330,00	0,60	25,10	277,80	328,60	25,00	64,50	8,70	1,00	21,90	0,70	0,70	0,40	2,90	0,50	2,70	0,40	0,70
363	Foid Siyenit	330,00	331,30	1,30	24,10	309,60	370,40	25,00	70,60	9,40	1,00	24,70	0,80	1,10	1,20	3,10	0,50	2,80	0,40	0,80
364	Foid Siyenit	331,30	332,30	1,00	24,20	259,40	317,10	23,00	63,40	9,30	1,00	21,10	0,80	2,10	1,10	3,20	0,50	3,00	0,40	1,00
365	Foid Siyenit	332,30	333,50	1,20	22,60	93,40	156,00	13,70	42,00	7,60	0,80	10,40	0,30	2,20	1,40	2,80	0,50	3,00	0,40	0,70
366	Siyenit	333,50	334,50	1,00	21,70	59,40	122,80	11,20	44,60	7,30	0,70	8,20	0,40	2,30	0,40	2,70	0,50	2,80	0,40	0,90
367	Siyenit	334,50	335,30	0,80	20,60	68,40	126,90	11,50	43,30	7,30	0,70	8,50	0,40	1,70	0,60	2,40	0,40	2,50	0,40	0,90
368	Foid Siyenit	335,30	336,00	0,70	25,20	279,90	339,20	23,80	69,70	10,10	1,40	22,60	1,00	3,20	0,40	3,00	0,50	2,70	0,40	0,70
369	Foid Siyenit	336,00	337,00	1,00	20,70	268,70	336,80	23,60	65,20	9,70	1,00	22,50	0,60	4,10	0,20	3,00	0,40	2,60	0,40	0,70
370	Siyenit	337,00	338,30	1,30	25,10	136,10	221,60	17,50	55,00	9,10	1,10	14,80	0,80	7,70	1,00	3,20	0,50	3,10	0,40	0,90
371	Siyenit	338,30	339,30	1,00	21,80	66,40	131,90	12,00	46,10	8,80	0,80	8,80	0,80	1,00	0,20	2,70	0,40	2,60	0,40	0,80
372	Siyenit	339,30	339,90	0,60	20,80	50,60	109,90	10,00	43,70	8,90	0,90	7,30	0,60	2,50	1,20	2,70	0,40	2,40	0,30	0,90
373	Siyenit	339,90	341,30	1,40	25,50	46,30	110,90	10,10	46,60	9,90	0,90	7,40	0,60	3,00	0,70	3,30	0,50	2,90	0,40	1,20

## EK 2: SONDAJ 21-21

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
1	Topraklaşma	0,00	0,90	0,90	32,80	205,80	173,00	15,70	74,20	12,20	1,80	11,50	1,20	2,50	0,30	4,40	0,60	3,70	0,50	13,00
2	Topraklaşma	0,90	1,80	0,90	31,00	228,00	183,90	16,70	89,40	13,90	2,10	12,30	1,10	2,60	0,60	4,80	0,60	3,30	0,50	14,00
3	Foidolit	1,80	2,50	0,70	21,80	43,20	36,50	3,30	19,90	3,40	0,30	2,40	0,10	1,00	1,40	1,00	0,60	3,70	0,50	1,70
4	Foidolit	2,50	3,00	0,50	15,90	22,90	20,30	1,80	11,90	1,80	0,10	1,40	0,10	2,20	0,50	0,60	0,50	2,80	0,40	0,40
5	Foidolit	3,00	3,90	0,90	19,10	36,80	30,50	2,80	14,50	3,30	0,20	2,00	0,10	1,10	2,40	0,90	0,60	3,30	0,50	0,30
6	Foidolit	3,90	4,30	0,40	14,80	32,60	21,70	2,00	12,40	2,40	0,20	1,40	0,10	0,50	0,60	0,60	0,40	2,70	0,40	0,10
7	Foidolit	4,30	4,90	0,60	14,90	38,30	31,50	2,90	11,90	3,00	0,30	2,10	0,10	2,00	0,90	0,90	0,40	2,40	0,30	0,30
8	Foid Gabro	4,90	5,30	0,40	19,00	78,20	99,50	9,00	35,60	6,50	1,00	6,60	0,20	1,80	0,10	2,80	0,40	2,30	0,30	9,20
9	Foidolit	5,30	6,30	1,00	27,40	50,90	55,60	5,10	32,00	6,30	0,90	3,70	0,90	2,00	1,10	1,60	0,60	3,40	0,50	8,30
10	Foidolit	6,30	7,30	1,00	20,10	36,50	35,90	3,30	25,30	4,30	0,70	2,40	0,60	1,20	0,10	1,00	0,40	2,60	0,40	8,60
11	Foidolit	7,30	8,10	0,80	14,80	38,30	40,20	3,70	21,80	4,00	0,50	2,70	0,10	0,80	0,40	1,10	0,30	1,90	0,30	6,10
12	Foid Gabro	8,10	9,00	0,90	16,40	85,80	127,40	11,60	52,60	8,70	1,50	8,50	0,60	1,00	1,00	2,50	0,30	1,90	0,30	8,40
13	Foid Gabro	9,00	9,80	0,80	17,70	104,60	156,00	14,20	60,10	10,50	1,80	10,40	0,60	2,60	0,40	3,20	0,30	1,90	0,30	9,60
14	Foid Gabro	9,80	10,80	1,00	18,50	100,30	137,90	12,50	66,60	11,70	2,10	9,20	1,40	2,80	0,90	3,50	0,30	2,00	0,30	12,10
15	Foid Gabro	10,80	11,80	1,00	19,00	143,30	198,90	18,10	72,30	12,00	2,00	13,30	1,00	1,40	0,70	3,20	0,30	1,90	0,30	8,00
16	Foidolit	11,80	12,80	1,00	33,70	509,20	604,60	54,60	147,80	20,00	2,90	40,30	0,90	3,60	0,80	3,90	0,50	3,00	0,40	3,90
17	Foidolit	12,80	13,20	0,40	37,20	806,20	936,20	76,50	201,00	25,20	3,50	62,40	1,60	2,10	0,80	4,90	0,60	3,30	0,50	3,60
18	Foidolit	13,20	13,60	0,40	23,00	490,80	691,20	52,10	115,10	13,70	1,80	46,10	1,00	2,10	0,60	2,80	0,40	2,30	0,30	3,40
19	Foidolit	13,60	14,60	1,00	14,30	184,30	193,20	15,70	40,10	4,90	0,50	12,90	0,10	1,70	2,00	1,20	0,30	1,90	0,30	2,70
20	Foid Gabro	14,60	15,60	1,00	13,60	163,20	184,00	16,40	36,30	4,10	0,50	12,30	0,10	1,60	0,90	1,20	0,30	2,00	0,30	3,10
21	Foid Gabro	15,60	16,50	0,90	9,80	106,80	115,90	10,50	20,30	2,70	0,10	7,70	0,10	3,80	0,40	1,00	0,30	1,60	0,20	1,90
22	Foidolit	16,50	17,30	0,80	16,20	71,00	88,30	8,00	32,50	5,60	1,00	5,90	0,30	1,60	1,30	2,20	0,30	2,00	0,30	7,30
23	Foidolit	17,30	18,30	1,00	9,90	42,10	62,90	5,70	28,50	4,50	0,50	4,20	0,10	0,70	0,90	1,10	0,20	1,40	0,20	6,20
24	Foidolit	18,30	18,90	0,60	11,90	45,40	59,60	5,40	21,60	3,20	0,60	4,00	0,10	1,30	0,40	1,70	0,20	1,50	0,20	5,50
25	Foid Monzodiyorit	18,90	20,00	1,10	14,90	105,60	125,70	11,10	21,20	2,50	0,20	8,40	0,10	1,40	1,10	1,70	0,40	2,30	0,30	2,00
26	Foid Monzosiyenit	20,00	21,00	1,00	14,40	123,60	138,70	8,90	14,90	2,30	0,10	9,20	0,10	0,50	0,80	1,20	0,40	2,60	0,40	0,10
27	Foid Monzosiyenit	21,00	22,00	1,00	18,90	123,60	146,40	10,80	17,20	2,00	0,10	9,80	0,10	1,20	0,30	2,00	0,50	3,20	0,50	0,80
28	Foidolit	22,00	22,40	0,40	16,00	100,40	116,80	10,60	14,40	1,20	0,10	7,80	0,10	0,70	0,40	1,60	0,50	2,90	0,40	1,00
29	Foidolit	22,40	23,40	1,00	19,30	94,40	120,80	11,00	22,80	3,90	0,40	8,10	0,30	0,50	0,30	2,60	0,50	3,10	0,40	4,40
30	Foidolit	23,40	24,40	1,00	7,30	49,50	54,50	5,00	12,90	1,70	0,10	3,60	0,10	0,10	0,10	0,60	0,20	1,20	0,20	1,50
31	Foidolit	24,40	25,20	0,80	10,50	61,30	78,80	7,20	20,20	2,60	0,20	5,30	0,10	0,60	1,80	1,10	0,30	1,50	0,20	2,70
32	Foidolit	25,20	26,20	1,00	18,30	244,60	344,40	31,00	66,00	8,70	1,10	23,00	0,30	1,50	0,40	2,50	0,40	2,40	0,30	4,90
33	Foidolit	26,20	27,20	1,00	13,30	172,00	207,90	18,90	48,50	7,00	0,90	13,90	0,50	0,40	0,10	1,40	0,30	1,60	0,20	4,80

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
34	Foidolit	27,20	28,10	0,90	18,90	379,70	469,90	26,70	88,40	11,70	1,50	31,30	0,70	1,30	0,50	2,40	0,30	2,10	0,30	5,20
35	Foidolit	28,10	29,00	0,90	16,60	453,90	556,10	42,70	97,50	10,20	1,30	37,10	0,50	1,30	0,70	1,90	0,40	2,10	0,30	5,30
36	Foidolit	29,00	29,90	0,90	3,30	38,40	35,70	3,20	12,00	1,70	0,20	2,40	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10	3,20
37	Foidolit	29,90	30,50	0,60	3,80	65,00	61,60	5,60	11,80	1,30	0,10	4,10	0,10	0,70	0,60	0,40	0,10	0,70	0,10	3,00
38	Foidolit	30,50	31,00	0,50	18,00	816,30	961,50	59,80	163,50	17,30	2,30	64,10	1,00	1,30	0,10	2,50	0,30	1,80	0,30	1,20
39	Foidolit	31,00	32,00	1,00	10,10	231,50	247,20	22,50	51,10	5,90	0,80	16,50	0,10	3,10	1,90	0,90	0,20	1,30	0,20	0,60
40	Foidolit	32,00	33,00	1,00	7,00	72,10	92,10	8,40	20,90	2,30	0,20	6,10	0,10	1,20	1,40	0,80	0,20	1,10	0,20	0,50
41	Foidolit	33,00	34,00	1,00	5,40	96,20	133,50	12,10	25,20	2,30	0,20	8,90	0,20	1,00	0,40	0,50	0,10	0,70	0,10	0,10
42	Foidolit	34,00	35,00	1,00	4,50	73,30	99,20	9,00	20,80	2,40	0,20	6,60	0,10	2,20	0,90	0,50	0,10	0,60	0,10	0,30
43	Foidolit	35,00	35,50	0,50	3,70	51,00	63,10	5,70	16,40	1,80	0,20	4,20	0,10	1,10	0,30	0,10	0,10	0,60	0,10	0,30
44	Foidolit	35,50	36,20	0,70	4,10	42,70	47,80	4,30	9,90	1,80	0,20	3,20	0,10	1,10	0,10	0,50	0,10	0,60	0,10	0,20
45	Foid Monzodiyorit	36,20	37,10	0,90	2,90	22,60	25,30	2,30	7,30	1,00	0,10	1,70	0,10	0,80	0,10	0,30	0,10	0,40	0,10	0,10
46	Foid Gabro	37,10	38,00	0,90	3,10	36,20	43,40	3,90	7,40	0,80	0,10	2,90	0,10	0,50	0,40	0,20	0,10	0,50	0,10	0,10
47	Foidolit	38,00	39,00	1,00	3,10	51,80	55,20	5,00	11,90	1,20	0,20	3,70	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0,40	0,10	0,10
48	Foid Gabro	39,00	39,90	0,90	2,90	105,00	101,30	6,50	26,00	2,30	0,20	6,80	0,10	0,90	0,30	0,50	0,10	0,40	0,10	0,10
49	Foid Gabro	39,90	40,90	1,00	7,90	43,40	56,20	5,10	15,70	2,00	0,30	3,70	0,10	1,20	1,00	0,60	0,20	1,00	0,10	0,20
50	Foidolit	40,90	41,90	1,00	2,80	36,70	42,00	3,80	9,50	1,20	0,10	2,80	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	0,10	0,10
51	Foid Monzodiyorit	41,90	42,90	1,00	3,70	54,40	66,10	6,00	16,00	1,30	0,20	4,40	0,10	1,80	0,60	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10
52	Foid Monzodiyorit	42,90	43,90	1,00	4,40	48,40	71,40	6,50	16,30	1,70	0,20	4,80	0,10	0,40	1,20	0,40	0,10	0,60	0,10	0,10
53	Foid Gabro	43,90	44,80	0,90	4,10	32,80	40,30	3,50	13,60	1,80	0,20	2,70	0,10	0,70	1,00	0,50	0,10	0,60	0,10	0,10
54	Foid Gabro	44,80	45,80	1,00	5,00	67,40	89,40	8,10	23,70	2,20	0,20	6,00	0,10	2,80	0,10	0,30	0,10	0,70	0,10	0,10
55	Foid Gabro	45,80	46,80	1,00	5,30	45,90	64,10	4,00	18,40	2,40	0,20	4,30	0,10	0,60	1,60	0,60	0,10	0,90	0,10	0,30
56	Foid Gabro	46,80	47,80	1,00	10,70	55,70	68,00	6,20	21,20	3,00	0,30	4,50	0,10	3,00	0,10	1,30	0,30	1,90	0,30	0,50
57	Foidolit	47,80	48,80	1,00	10,20	145,10	180,60	16,40	39,40	4,90	0,40	12,00	0,10	0,70	0,40	1,40	0,30	1,60	0,20	0,30
58	Foid Gabro	48,80	49,80	1,00	12,90	109,20	150,50	13,70	41,70	4,50	0,50	10,00	0,40	1,20	1,40	1,40	0,30	1,80	0,30	0,30
59	Monzogabro	49,80	50,60	0,80	17,20	143,50	277,10	19,20	55,50	7,30	0,90	18,50	0,40	1,70	0,20	1,80	0,40	2,50	0,40	0,90
60	Monzodiyorit	50,60	51,70	1,10	10,90	96,70	145,70	13,20	36,30	3,70	0,60	9,70	0,10	1,20	0,60	0,70	0,20	1,40	0,20	0,20
61	Foid Gabro	51,70	52,00	0,30	20,60	252,90	389,50	35,40	70,20	9,10	1,30	26,00	0,30	4,20	0,30	2,30	0,40	2,70	0,40	2,60
62	Foidolit	52,00	52,60	0,60	22,30	76,40	74,40	6,80	39,30	6,20	0,90	5,00	1,20	0,90	0,90	4,50	0,50	2,80	0,40	12,40
63	Foidolit	52,60	53,40	0,80	38,00	618,00	653,40	59,40	125,60	18,50	2,60	43,60	1,80	12,20	1,00	7,60	0,80	4,80	0,70	17,90
64	Foid Gabro	53,40	54,40	1,00	35,80	108,10	172,20	15,70	66,80	13,40	1,80	11,50	1,90	3,20	0,80	6,50	0,70	4,10	0,60	19,10
65	Foid Gabro	54,40	55,40	1,00	40,20	356,10	434,60	39,50	104,70	16,70	2,30	29,00	2,30	3,00	0,20	7,60	0,80	5,10	0,70	18,80
66	Foidolit	55,40	56,20	0,80	31,30	76,10	117,60	10,70	54,60	10,40	1,50	7,80	1,10	5,40	1,10	5,50	0,70	3,90	0,60	14,40
67	Foid Gabro	56,20	57,10	0,90	35,40	102,30	145,40	13,20	60,20	10,20	1,60	9,70	1,50	3,40	0,30	6,30	0,80	4,60	0,70	14,80
68	Foid Gabro	57,10	58,20	1,10	18,70	110,40	143,80	13,10	37,40	6,70	0,80	9,60	0,50	1,20	1,40	2,60	0,40	2,60	0,40	8,00

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
69	Foid Gabro	58,20	59,00	0,80	27,40	145,70	183,40	16,70	52,30	8,50	1,10	12,20	0,70	1,80	1,30	4,20	0,60	3,30	0,50	9,60
70	Monzodiyorit	59,00	60,00	1,00	19,30	316,10	486,40	38,90	99,90	13,60	1,90	32,40	1,10	3,40	1,10	3,10	0,30	2,10	0,30	3,10
71	Foid Monzosiyenit	60,00	61,20	1,20	16,80	140,10	159,10	12,00	48,20	6,80	0,60	10,60	0,40	0,60	0,50	2,20	0,40	2,20	0,30	0,80
72	Foid Monzodiyorit	61,20	62,00	0,80	30,50	266,60	451,20	41,00	106,10	15,70	1,90	30,10	1,10	5,60	1,50	3,60	0,60	3,80	0,50	0,50
73	Foid Monzosiyenit	62,00	62,90	0,90	25,90	97,20	118,80	10,80	34,30	6,40	0,60	7,90	0,10	1,40	1,20	2,80	0,70	4,30	0,60	0,20
74	Foid Monzosiyenit	62,90	65,00	2,10	22,90	117,70	162,20	13,20	34,50	5,60	0,50	10,80	0,30	0,50	1,80	2,80	0,60	3,70	0,50	0,20
75	Foid Monzosiyenit	65,00	65,80	0,80	12,80	71,30	97,10	8,80	29,70	3,90	0,50	6,50	0,20	1,70	0,50	1,80	0,30	1,80	0,30	0,90
76	Foid Siyenit	65,80	66,30	0,50	13,10	66,60	117,10	10,60	41,90	6,30	0,60	7,80	0,10	1,00	0,40	2,30	0,30	1,60	0,20	1,90
77	Foid Siyenit	66,30	67,00	0,70	14,00	55,50	107,40	9,80	34,30	6,10	0,60	7,20	0,50	0,70	0,20	2,10	0,30	1,70	0,20	1,70
78	Foid Siyenit	67,00	68,00	1,00	11,70	48,60	93,10	8,50	28,00	5,30	0,50	6,20	0,40	1,00	0,20	1,90	0,30	1,50	0,20	1,40
79	Siyenit	68,00	68,70	0,70	14,70	75,90	130,30	11,80	36,90	5,60	0,70	8,70	0,20	2,20	1,00	2,30	0,30	2,10	0,30	1,60
80	Foid Siyenit	68,70	69,40	0,70	10,60	54,20	85,40	7,80	28,80	4,90	0,50	5,70	0,10	1,30	0,30	1,60	0,20	1,40	0,20	1,40
81	Siyenit	69,40	70,60	1,20	12,30	71,10	114,20	10,40	34,00	5,10	0,50	7,60	0,40	0,70	0,10	2,00	0,30	1,60	0,20	1,30
82	Foidolit	70,60	71,60	1,00	15,20	55,70	83,70	7,60	32,90	5,60	0,50	5,60	0,20	1,20	0,20	2,00	0,30	2,00	0,30	1,90
83	Foid Monzosiyenit	71,60	72,60	1,00	15,60	52,70	79,80	7,30	38,20	5,70	0,70	5,30	0,10	2,30	0,20	2,20	0,40	2,10	0,30	2,00
84	Foid Siyenit	72,60	73,30	0,70	15,60	60,10	103,30	9,40	40,30	6,60	0,50	6,90	0,60	0,70	0,20	2,40	0,30	2,00	0,30	1,90
85	Foid Siyenit	73,30	74,30	1,00	15,10	59,90	116,40	10,60	40,80	6,20	0,70	7,80	0,60	2,80	0,20	2,70	0,30	2,00	0,30	2,20
86	Foidolit	74,30	75,00	0,70	15,10	50,90	73,00	6,60	29,40	4,50	0,50	4,90	0,10	1,10	0,60	2,20	0,40	2,30	0,30	1,70
87	Foid Monzosiyenit	75,00	76,00	1,00	15,70	53,30	75,80	6,90	33,10	5,00	0,50	5,10	0,10	0,30	0,20	2,30	0,40	2,20	0,30	1,20
88	Foid Monzosiyenit	76,00	76,80	0,80	14,30	73,60	93,50	8,50	34,40	4,80	0,50	6,20	0,30	0,10	0,20	2,10	0,30	2,00	0,30	1,20
89	Foid Monzosiyenit	76,80	77,60	0,80	11,50	66,20	100,00	9,10	32,50	5,10	0,60	6,70	0,20	1,80	0,40	1,80	0,30	1,50	0,20	2,40
90	Monzogabro	77,60	78,60	1,00	16,00	134,60	203,70	18,50	56,30	8,50	1,00	13,60	0,80	1,00	0,90	2,90	0,30	1,90	0,30	6,60
91	Foidolit	78,60	79,10	0,50	10,30	66,10	67,60	6,10	23,20	3,20	0,30	4,50	0,10	2,70	1,20	1,10	0,20	1,40	0,20	0,70
92	Foid Siyenit	79,10	80,60	1,50	14,10	58,30	96,00	8,70	32,60	4,80	0,50	6,40	0,10	1,00	0,30	2,10	0,30	1,90	0,30	1,30
93	Foidolit	80,60	81,00	0,40	16,40	51,50	70,80	6,40	30,90	5,20	0,50	4,70	0,10	0,70	0,10	2,40	0,40	2,40	0,30	2,00
94	Foid Monzosiyenit	81,00	82,30	1,30	14,20	64,90	90,80	8,30	30,90	4,60	0,50	6,10	0,10	0,80	0,30	2,10	0,30	1,90	0,30	1,90
95	Siyenit	82,30	83,20	0,90	18,90	97,70	169,50	15,30	52,00	8,20	0,90	11,30	0,50	0,40	0,20	2,70	0,40	2,30	0,30	1,70
96	Siyenit	83,20	84,20	1,00	17,80	94,20	155,70	14,20	46,90	8,30	0,90	10,40	0,40	0,80	0,30	2,80	0,40	2,20	0,30	1,90
97	Foid Siyenit	84,20	85,00	0,80	19,80	65,40	132,30	12,00	45,40	7,10	0,80	8,80	0,80	1,70	0,30	3,10	0,40	2,60	0,40	1,60
98	Foid Siyenit	85,00	86,10	1,10	23,00	90,00	146,40	13,30	44,90	7,10	0,90	9,80	0,80	4,30	0,40	3,20	0,50	3,10	0,40	1,80
99	Foid Monzosiyenit	86,10	86,70	0,60	17,50	94,80	153,40	13,90	42,90	6,90	0,70	10,20	0,60	1,60	0,30	2,50	0,40	2,30	0,30	1,60
100	Foid Siyenit	86,70	87,40	0,70	19,20	95,60	152,70	13,90	49,60	7,30	0,80	10,20	0,80	2,70	0,30	2,80	0,40	2,70	0,40	2,00
101	Foid Monzosiyenit	87,40	88,40	1,00	14,70	62,70	105,90	9,60	35,60	5,70	0,50	7,10	0,10	1,20	0,30	2,20	0,30	2,00	0,30	1,10
102	Foid Monzosiyenit	88,40	89,20	0,80	14,00	65,40	112,00	10,20	32,40	5,30	0,40	7,50	0,10	0,60	0,10	1,70	0,30	1,90	0,30	0,90
103	Foid Siyenit	89,20	90,10	0,90	16,00	54,90	98,20	8,70	36,70	5,20	0,50	6,50	0,20	2,40	0,40	2,60	0,40	2,30	0,30	1,50

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
104	Foid Siyenit	90,10	91,10	1,00	15,90	46,20	98,90	9,00	36,60	5,70	0,60	6,60	0,30	0,80	0,80	2,40	0,40	2,30	0,30	1,70
105	Foid Monzosiyenit	91,10	92,10	1,00	15,00	67,20	100,10	9,10	37,50	5,90	0,60	6,70	0,10	1,50	0,10	2,10	0,40	2,20	0,30	1,30
106	Foid Monzosiyenit	92,10	93,00	0,90	14,20	95,90	139,20	12,70	41,50	6,20	0,70	9,30	0,10	1,50	0,60	1,80	0,30	1,70	0,20	0,30
107	Foid Monzosiyenit	93,00	94,00	1,00	11,10	57,50	96,70	8,80	30,20	4,20	0,60	6,40	0,10	1,90	0,50	1,50	0,20	1,40	0,20	0,10
108	Foid Monzosiyenit	94,00	94,60	0,60	13,10	66,60	103,70	9,40	34,20	4,90	0,80	6,90	0,10	3,70	0,30	1,90	0,30	1,80	0,30	0,10
109	Foid Monzosiyenit	94,60	95,50	0,90	14,40	63,90	103,50	9,40	35,80	5,60	0,80	6,90	0,10	2,30	0,60	2,10	0,30	1,90	0,30	0,30
110	Foidolit	95,50	96,30	0,80	10,80	75,60	114,30	10,40	32,80	4,50	0,60	7,60	0,10	1,60	1,60	1,40	0,20	1,40	0,20	0,30
111	Foid Monzodiyorit	96,30	97,20	0,90	16,60	76,00	106,00	9,60	36,50	6,10	0,80	7,10	0,10	0,50	1,10	2,30	0,30	1,80	0,30	0,10
112	Foid Monzosiyenit	97,20	98,00	0,80	14,70	66,70	103,00	9,40	37,60	6,20	0,90	6,90	0,10	3,20	0,90	1,80	0,30	1,70	0,20	0,20
113	Foid Monzodiyorit	98,00	98,40	0,40	14,80	78,90	165,10	10,90	44,40	6,80	1,00	11,00	0,10	0,50	1,50	2,00	0,30	1,80	0,30	1,20
114	Monzodiyorit	98,40	98,90	0,50	15,70	55,40	101,20	9,20	35,10	6,10	1,10	6,70	0,70	2,00	0,30	2,20	0,30	2,10	0,30	0,20
115	Monzodiyorit	98,90	100,00	1,10	19,00	54,10	91,90	8,40	38,20	6,60	1,10	6,10	0,10	2,00	1,10	2,50	0,40	2,40	0,30	0,20
116	Foid Monzosiyenit	100,00	101,00	1,00	16,70	52,30	83,20	7,60	29,50	5,30	0,70	5,50	0,10	2,00	0,90	2,00	0,40	2,20	0,30	0,10
117	Foid Monzodiyorit	101,00	102,00	1,00	21,30	97,10	145,90	10,60	44,40	7,20	1,00	9,70	0,10	3,10	0,20	2,50	0,50	2,80	0,40	0,20
118	Foid Monzosiyenit	102,00	102,80	0,80	12,10	144,90	155,70	14,20	43,40	5,80	0,70	10,40	0,10	0,70	0,70	1,70	0,30	1,60	0,20	0,20
119	Foid Monzosiyenit	102,80	103,50	0,70	16,10	67,00	101,20	9,20	32,80	5,50	0,80	6,70	0,10	3,10	0,70	2,00	0,40	2,10	0,30	0,20
120	Monzonit	103,50	104,50	1,00	10,80	111,50	130,40	11,90	39,00	5,10	0,60	8,70	0,20	0,30	0,60	1,40	0,20	1,40	0,20	0,20
121	Monzonit	104,50	105,30	0,80	6,10	46,60	70,60	6,40	16,80	2,30	0,40	4,70	0,10	0,80	0,10	0,50	0,10	0,80	0,10	0,10
122	Monzonit	105,30	106,20	0,90	4,60	46,60	66,30	6,00	15,00	2,40	0,20	4,40	0,10	1,20	0,20	0,50	0,10	0,60	0,10	0,10
123	Foid Siyenit	106,20	107,00	0,80	13,10	75,60	101,90	9,20	29,60	3,90	0,50	6,80	0,10	2,10	0,50	1,60	0,40	2,10	0,30	0,10
124	Monzonit	107,00	108,00	1,00	11,80	73,80	105,80	9,60	30,20	4,70	0,50	7,10	0,10	0,20	0,30	1,50	0,30	1,70	0,20	0,10
125	Monzonit	108,00	109,00	1,00	13,30	76,10	111,80	10,20	31,40	5,00	0,60	7,50	0,10	1,90	1,10	1,80	0,30	2,00	0,30	0,20
126	Foid Siyenit	109,00	109,70	0,70	8,10	71,30	98,40	8,90	23,60	3,20	0,20	6,60	0,10	0,80	1,90	0,90	0,20	1,20	0,20	0,10
127	Foid Siyenit	109,70	110,70	1,00	6,10	63,80	89,30	8,10	20,40	2,50	0,30	6,00	0,10	0,20	0,90	0,70	0,20	1,00	0,10	0,10
128	Foid Monzosiyenit	110,70	111,40	0,70	9,20	72,60	96,00	8,70	24,50	3,80	0,30	6,40	0,10	1,50	0,70	0,80	0,20	1,40	0,20	0,10
129	Monzonit	111,40	112,40	1,00	20,70	131,80	193,00	17,50	52,30	8,50	1,10	12,90	0,70	2,40	0,80	3,20	0,40	2,60	0,40	0,30
130	Foid Monzosiyenit	112,40	113,30	0,90	17,20	119,20	147,20	13,40	46,70	6,40	0,90	9,80	0,20	2,30	0,70	2,50	0,40	2,20	0,30	0,20
131	Monzodiyorit	113,30	114,30	1,00	18,30	117,00	169,00	15,40	49,60	7,20	1,00	11,30	0,30	3,50	0,40	2,50	0,40	2,30	0,30	0,20
132	Foid Monzodiyorit	114,30	115,30	1,00	19,70	109,80	160,20	14,60	48,80	7,10	1,10	10,70	0,10	1,80	0,20	2,50	0,40	2,40	0,30	0,20
133	Foid Monzosiyenit	115,30	116,10	0,80	35,20	154,50	197,20	16,20	52,40	8,10	1,20	13,10	0,10	1,40	0,70	4,20	0,70	4,20	0,60	0,50
134	Foid Monzodiyorit	116,10	117,00	0,90	28,50	123,90	159,50	14,50	51,60	8,10	1,20	10,60	0,40	8,30	1,00	3,70	0,60	3,50	0,50	0,40
135	Foid Monzosiyenit	117,00	118,00	1,00	20,60	114,70	168,50	15,30	47,50	7,10	1,00	11,20	0,50	1,20	1,00	2,50	0,40	2,50	0,40	0,20
136	Monzodiyorit	118,00	119,10	1,10	28,30	156,50	216,30	19,70	55,10	8,70	1,30	14,40	0,20	2,40	0,60	3,30	0,50	3,30	0,50	0,30
137	Monzodiyorit	119,10	120,00	0,90	15,20	109,90	147,00	13,40	39,70	5,80	0,80	9,80	0,20	2,10	0,70	1,70	0,30	1,90	0,30	0,20
138	Monzodiyorit	120,00	120,90	0,90	16,30	111,50	134,00	12,20	40,20	6,20	0,80	8,90	0,10	1,30	0,40	1,60	0,30	2,00	0,30	0,20

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
139	Foid Monzodiyorit	120,90	122,00	1,10	14,10	65,70	95,40	8,70	28,60	3,40	0,30	6,40	0,10	2,60	0,20	1,80	0,40	2,60	0,40	1,20
140	Foid Monzosiyenit	122,00	123,00	1,00	16,60	48,40	85,60	7,80	28,40	4,50	0,40	5,70	0,10	1,50	0,40	2,30	0,50	3,00	0,40	1,90
141	Foid Siyenit	123,00	123,80	0,80	16,20	43,50	80,10	7,30	24,10	4,40	0,40	5,30	0,10	2,30	0,60	2,30	0,40	2,50	0,40	1,60
142	Foid Monzosiyenit	123,80	124,30	0,50	15,10	53,90	88,60	8,10	27,70	4,80	0,30	5,90	0,10	1,20	0,20	2,00	0,40	2,50	0,40	1,80
143	Foid Monzosiyenit	124,30	125,30	1,00	17,50	86,80	135,90	12,40	35,10	5,10	0,40	9,10	0,10	0,30	0,20	2,40	0,50	2,80	0,40	1,90
144	Foid Siyenit	125,30	126,30	1,00	17,40	74,10	121,50	11,00	32,20	4,80	0,40	8,10	0,10	0,70	0,10	2,60	0,50	2,90	0,40	1,80
145	Foid Siyenit	126,30	127,00	0,70	18,20	110,50	165,30	13,60	39,50	5,70	0,50	11,00	0,20	1,30	0,40	2,60	0,50	2,70	0,40	1,70
146	Siyenit	127,00	127,80	0,80	19,20	116,00	162,90	13,60	38,70	5,30	0,50	10,90	0,40	0,20	1,00	2,40	0,50	2,80	0,40	1,40
147	Foid Monzosiyenit	127,80	128,80	1,00	25,80	178,90	253,90	20,30	55,10	7,30	0,70	16,90	0,50	2,50	0,90	3,00	0,60	3,70	0,50	1,90
148	Foid Monzosiyenit	128,80	129,60	0,80	21,60	215,40	301,30	24,20	61,80	7,20	0,70	20,10	0,20	2,00	0,30	2,60	0,50	3,10	0,40	1,80
149	Foid Siyenit	129,60	130,60	1,00	24,30	237,60	338,80	23,50	69,70	9,10	0,90	22,60	0,40	0,80	1,30	3,10	0,60	3,40	0,50	2,30
150	Foid Siyenit	130,60	131,40	0,80	21,30	120,40	174,90	14,90	42,90	6,70	0,60	11,70	0,20	2,40	0,80	3,10	0,50	3,00	0,40	2,00
151	Foid Siyenit	131,40	132,50	1,10	18,10	82,30	124,40	11,30	34,80	4,80	0,50	8,30	0,30	0,80	1,00	2,90	0,40	2,70	0,40	2,00
152	Foid Siyenit	132,50	134,00	1,50	19,30	91,10	134,40	12,20	39,90	5,50	0,50	9,00	0,40	2,30	0,60	3,00	0,50	2,80	0,40	2,30
153	Foid Siyenit	134,00	135,00	1,00	17,90	114,10	168,60	13,10	37,10	5,80	0,40	11,20	0,20	1,00	0,70	2,30	0,40	2,70	0,40	1,60
154	Foid Monzosiyenit	135,00	136,00	1,00	32,40	62,40	81,60	7,40	29,20	5,20	0,80	5,40	0,10	1,50	0,10	3,40	0,80	4,60	0,70	0,70
155	Foid Monzosiyenit	136,00	136,80	0,80	21,50	134,00	192,70	10,30	29,60	3,90	0,30	12,80	0,10	3,50	1,50	2,80	0,50	3,00	0,40	0,40
156	Foid Monzosiyenit	136,80	137,80	1,00	20,40	119,60	156,20	10,50	28,20	3,50	0,20	10,40	0,10	1,50	1,30	2,50	0,50	2,90	0,40	0,50
157	Foid Monzosiyenit	137,80	138,60	0,80	25,70	282,40	308,70	21,10	50,20	5,70	0,50	20,60	0,20	1,00	1,50	3,20	0,60	3,50	0,50	0,70
158	Foid Monzosiyenit	138,60	139,40	0,80	18,30	145,30	175,20	13,00	31,00	3,40	0,20	11,70	0,10	0,80	0,40	2,00	0,40	2,40	0,30	0,80
159	Foid Monzosiyenit	139,40	140,40	1,00	9,50	84,60	104,10	7,70	19,10	2,70	0,10	6,90	0,10	2,20	0,40	1,30	0,20	1,30	0,20	0,40
160	Foid Monzosiyenit	140,40	141,20	0,80	11,20	64,20	92,80	7,60	18,80	2,60	0,20	6,20	0,10	1,60	1,30	1,40	0,30	1,60	0,20	0,40
161	Siyenit	141,20	142,00	0,80	13,00	55,10	86,00	7,80	20,10	2,10	0,10	5,70	0,10	2,30	0,90	1,60	0,30	1,90	0,30	0,50
162	Foid Siyenit	142,00	142,70	0,70	15,90	81,30	119,00	9,80	27,90	3,90	0,20	7,90	0,10	0,90	0,80	2,20	0,40	2,40	0,30	0,70
163	Siyenit	142,70	143,80	1,10	18,50	86,50	143,10	11,30	33,60	4,70	0,40	9,50	0,50	1,20	0,50	2,50	0,40	2,60	0,40	1,00
164	Foid Siyenit	143,80	144,80	1,00	31,20	168,70	239,10	16,60	44,40	6,30	0,60	15,90	0,30	2,80	0,90	3,70	0,80	4,60	0,70	1,20
165	Foid Siyenit	144,80	145,80	1,00	19,80	103,40	152,20	12,30	31,20	4,50	0,30	10,10	0,10	1,50	0,60	2,40	0,50	3,20	0,50	1,10
166	Siyenit	145,80	147,00	1,20	22,80	138,70	180,90	13,70	40,50	5,80	0,50	12,10	0,10	0,50	1,20	3,00	0,60	3,30	0,50	1,30
167	Siyenit	147,00	148,00	1,00	18,10	113,50	155,70	13,00	32,80	4,80	0,20	10,40	0,10	1,50	0,30	2,40	0,40	2,60	0,40	1,00
168	Foid Siyenit	148,00	149,00	1,00	14,70	84,50	101,40	8,80	22,70	3,10	0,20	6,80	0,10	2,10	0,60	1,80	0,40	2,30	0,30	0,50
169	Foid Siyenit	149,00	149,90	0,90	17,60	74,90	91,90	8,40	17,40	2,50	0,20	6,10	0,10	0,60	0,80	2,20	0,50	2,70	0,40	0,40
170	Siyenit	149,90	150,90	1,00	21,90	79,10	127,30	9,80	36,00	5,50	0,50	8,50	0,40	1,70	0,10	2,80	0,50	3,10	0,40	1,00
171	Siyenit	150,90	151,80	0,90	21,90	69,90	125,40	11,40	34,90	6,00	0,50	8,40	0,40	3,80	0,60	2,90	0,50	3,10	0,40	1,00
172	Siyenit	151,80	152,80	1,00	21,70	78,90	136,60	12,40	39,50	6,70	0,60	9,10	0,40	3,60	0,80	3,10	0,50	2,80	0,40	1,30
173	Siyenit	152,80	153,60	0,80	22,90	77,70	131,70	12,00	39,00	5,80	0,60	8,80	0,40	2,10	0,80	3,10	0,50	3,00	0,40	1,10

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
174	Siyenit	153,60	154,50	0,90	23,00	67,00	124,70	11,30	35,50	6,20	0,50	8,30	0,40	1,10	1,00	3,00	0,50	3,10	0,40	1,30
175	Foid Siyenit	154,50	155,30	0,80	23,10	83,60	130,20	10,90	40,50	7,00	0,50	8,70	0,60	0,30	1,60	2,90	0,50	3,00	0,40	1,20
176	Siyenit	155,30	156,00	0,70	21,00	78,30	124,50	11,30	34,20	5,40	0,50	8,30	0,60	2,50	1,30	2,80	0,50	2,90	0,40	1,10
177	Foid Monzosiyenit	156,00	157,00	1,00	25,20	89,80	153,80	14,00	43,20	6,80	0,70	10,30	0,40	3,60	1,00	3,30	0,60	3,30	0,50	1,60
178	Siyenit	157,00	158,00	1,00	23,50	60,30	117,50	10,70	36,40	6,00	0,60	7,80	0,40	2,40	1,70	3,50	0,60	3,50	0,50	1,60
179	Foid Monzosiyenit	158,00	158,60	0,60	21,30	73,80	128,80	11,70	40,40	6,50	0,60	8,60	0,10	0,80	1,00	2,90	0,50	3,00	0,40	2,20
180	Foid Monzosiyenit	158,60	159,60	1,00	18,30	50,30	96,30	8,80	35,50	6,00	0,50	6,40	0,10	2,40	0,80	2,40	0,40	2,40	0,30	1,70
181	Siyenit	159,60	160,60	1,00	20,50	63,70	120,00	10,90	38,50	6,70	0,70	8,00	0,60	1,40	0,90	2,90	0,40	2,60	0,40	2,20
182	Monzonit	160,60	161,40	0,80	17,90	59,80	104,60	9,50	34,90	5,40	0,60	7,00	0,10	1,00	1,10	2,50	0,40	2,40	0,30	2,00
183	Foidolit	161,40	162,00	0,60	19,10	61,00	92,50	8,40	34,60	5,60	0,50	6,20	0,10	1,20	0,60	2,40	0,50	3,00	0,40	2,80
184	Foid Monzosiyenit	162,00	162,80	0,80	15,30	35,10	67,20	6,10	23,60	4,10	0,30	4,50	0,10	1,20	0,30	2,20	0,40	2,20	0,30	1,80
185	Foid Monzosiyenit	162,80	163,80	1,00	22,40	47,30	62,80	5,70	25,00	3,80	0,40	4,20	0,10	3,00	0,40	1,90	0,50	3,10	0,40	1,60
186	Foid Monzosiyenit	163,80	164,40	0,60	23,50	72,30	115,50	10,50	40,20	6,90	0,70	7,70	0,20	2,50	0,40	3,10	0,50	3,10	0,40	2,00
187	Siyenit	164,40	165,80	1,40	18,70	85,10	139,30	12,70	36,40	5,70	0,70	9,30	0,10	1,10	0,40	2,30	0,40	2,40	0,30	1,90
188	Foid Monzosiyenit	165,80	166,70	0,90	23,70	81,50	132,50	11,00	41,00	6,70	0,80	8,80	0,20	1,70	1,50	2,90	0,50	2,90	0,40	2,20
189	Foid Monzosiyenit	166,70	167,70	1,00	24,30	97,20	147,90	13,40	42,80	7,50	0,80	9,90	0,50	1,40	1,30	3,40	0,50	3,10	0,40	2,30
190	Foid Monzosiyenit	167,70	168,30	0,60	23,10	126,50	179,90	15,80	46,70	7,50	0,80	12,00	0,30	1,80	0,10	3,10	0,50	2,90	0,40	2,40
191	Foid Monzosiyenit	168,30	168,70	0,40	27,20	107,30	155,70	14,20	47,10	7,50	0,90	10,40	0,50	5,10	1,10	3,70	0,60	3,50	0,50	2,30
192	Foid Siyenit	168,70	170,20	1,50	32,70	211,60	258,60	20,00	63,40	9,20	1,20	17,20	0,40	1,70	0,80	4,20	0,70	4,00	0,60	2,20
193	Foid Monzosiyenit	170,20	170,80	0,60	38,30	416,00	507,20	33,80	96,30	11,40	1,50	33,80	0,40	1,20	0,80	4,90	0,80	4,80	0,70	2,50
194	Foid Monzosiyenit	170,80	171,70	0,90	71,90	254,20	400,40	31,60	87,10	13,90	1,80	26,70	1,10	7,80	2,10	6,90	1,30	7,80	1,10	2,50
195	Foid Monzodiyorit	171,70	172,50	0,80	69,40	383,50	541,40	38,30	109,80	15,50	1,80	36,10	1,40	6,80	0,60	7,20	1,40	8,30	1,20	2,00
196	Monzonit	172,50	173,50	1,00	58,70	356,50	446,80	36,00	94,50	12,10	1,50	29,80	0,70	7,10	1,60	5,90	1,20	7,00	1,00	1,40
197	Monzonit	173,50	174,00	0,50	35,40	153,50	212,70	18,20	52,50	8,70	1,20	5,40	0,50	6,30	0,50	3,50	0,80	4,00	0,60	2,00
198	Foid Monzosiyenit	174,00	174,50	0,50	29,10	126,60	178,10	23,30	45,70	7,40	0,90	4,90	0,50	5,20	0,40	3,10	0,70	3,60	0,50	1,50
199	Foid Monzodiyorit	174,50	175,50	1,00	40,40	572,10	670,50	45,10	117,80	12,40	1,60	5,80	0,70	12,00	0,70	4,00	0,90	4,60	0,70	2,20
200	Siyenit	175,50	176,00	0,50	23,60	85,20	145,40	15,40	41,50	7,20	0,80	4,40	0,70	4,30	0,40	3,10	0,60	2,90	0,40	2,10
201	Siyenit	176,00	176,70	0,70	18,30	101,80	144,50	13,70	36,00	5,70	0,60	3,70	0,30	4,30	0,30	2,30	0,50	2,30	0,30	1,30
202	Siyenit	176,70	177,60	0,90	22,80	81,80	136,20	14,50	43,30	6,70	0,80	4,20	0,40	4,00	0,40	2,90	0,60	3,00	0,40	2,10
203	Siyenit	177,60	178,30	0,70	25,40	103,70	153,20	14,90	41,50	7,20	0,90	4,50	0,40	4,50	0,40	3,10	0,70	3,30	0,50	2,10
204	Monzonit	178,30	178,90	0,60	27,60	146,30	187,80	19,90	47,30	7,50	0,80	4,80	0,80	5,50	0,30	3,50	0,80	3,80	0,50	2,20
205	Monzonit	178,90	180,10	1,20	28,10	132,10	185,50	21,00	49,70	7,30	1,00	5,20	0,90	5,50	0,40	3,10	0,70	3,30	0,50	2,20
206	Siyenit	180,10	181,00	0,90	23,00	77,70	125,20	13,10	41,80	6,60	0,70	4,00	0,90	3,70	0,30	2,90	0,60	2,80	0,40	2,10
207	Siyenit	181,00	182,00	1,00	23,50	98,60	145,10	12,20	37,80	5,30	0,70	3,90	0,40	4,30	0,30	3,00	0,60	3,00	0,40	1,70
208	Foid Monzosiyenit	182,00	182,80	0,80	15,60	108,60	137,80	15,70	25,00	3,00	0,30	3,00	0,10	4,10	0,10	1,60	0,50	2,50	0,40	0,70

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
209	Foid Siyenit	182,80	184,10	1,30	17,00	126,10	161,00	12,60	29,40	3,70	0,40	2,90	0,10	4,70	0,20	1,90	0,50	2,70	0,40	1,00
210	Foid Monzodiyorit	184,10	184,70	0,60	20,20	243,10	271,30	23,20	46,50	5,10	0,50	4,00	0,10	8,00	0,20	1,70	0,60	2,80	0,40	0,70
211	Foidolit	184,70	185,70	1,00	62,00	696,00	871,80	70,50	131,60	15,30	1,90	10,80	1,20	8,50	0,80	4,90	1,50	7,30	1,00	0,70
212	Foidolit	185,70	187,00	1,30	39,60	1319,10	1461,10	82,10	181,20	16,70	2,10	9,10	1,60	0,10	0,90	3,10	0,90	4,30	0,60	0,90
213	Foid Gabro	187,00	187,80	0,80	30,10	851,20	857,60	64,60	140,50	14,90	1,70	6,30	1,00	18,00	0,70	2,90	0,60	3,20	0,50	0,90
214	Foidolit	187,80	188,70	0,90	31,20	751,70	870,10	65,50	136,80	14,20	1,60	8,90	1,30	19,00	0,70	3,20	0,80	4,00	0,60	1,80
215	Foidolit	188,70	189,70	1,00	71,90	1202,10	1557,10	92,30	233,80	24,90	3,10	10,80	2,20	22,00	1,30	6,20	1,50	7,70	1,10	0,80
216	Foid Monzosiyenit	189,70	190,50	0,80	24,10	292,10	338,50	25,60	57,70	6,70	0,90	4,80	0,20	10,00	0,40	2,20	0,60	2,90	0,40	0,70
217	Foid Gabro	190,50	191,70	1,20	59,80	1616,60	1913,00	103,40	259,10	26,70	3,10	5,20	1,70	27,00	1,30	5,40	1,30	6,50	0,90	1,10
218	Monzogabro	191,70	192,00	0,30	82,10	639,30	811,80	57,70	141,70	20,30	2,50	9,20	1,60	18,00	1,00	7,10	1,80	9,20	1,30	1,00
219	Foid Monzosiyenit	192,00	192,90	0,90	22,80	98,50	151,60	17,50	48,60	8,10	1,00	5,10	0,30	4,50	0,40	2,40	0,60	2,90	0,40	1,50
220	Monzonit	192,90	193,60	0,70	156,80	204,10	304,90	53,30	134,70	30,50	3,60	22,30	3,70	9,00	1,50	13,60	3,30	16,70	2,40	2,00
221	Foid Monzosiyenit	193,60	194,60	1,00	17,20	125,90	174,20	14,70	43,90	6,00	0,60	3,30	0,10	5,10	0,30	1,70	0,40	1,90	0,30	0,30
222	Foid Monzosiyenit	194,60	195,60	1,00	79,30	472,50	568,70	48,90	139,70	21,50	2,40	12,70	2,20	16,70	1,00	8,00	2,00	10,10	1,40	1,90
223	Foidolit	195,60	196,50	0,90	16,40	71,80	107,40	8,00	36,80	5,00	0,60	3,60	0,10	3,20	0,30	2,20	0,40	2,20	0,30	1,20
224	Foid Gabro	196,50	197,50	1,00	15,30	47,60	89,40	9,00	29,60	4,60	0,60	2,90	0,10	2,60	0,30	1,80	0,40	2,10	0,30	1,70
225	Monzodiyorit	197,50	198,40	0,90	16,50	38,60	79,20	13,40	31,60	4,90	0,60	3,90	0,10	2,30	0,20	2,00	0,50	2,40	0,30	1,70
226	Foidolit	198,40	199,30	0,90	43,60	595,90	717,40	46,60	124,20	15,00	1,70	5,30	1,20	21,10	0,70	4,10	1,00	4,90	0,70	2,10
227	Siyenit	199,30	200,20	0,90	18,90	273,60	319,30	20,80	63,10	8,50	1,00	5,80	0,20	9,40	0,40	2,30	0,50	2,60	0,40	1,40
228	Siyenit	200,20	201,20	1,00	22,80	668,00	761,00	49,20	139,80	16,40	2,50	4,40	1,30	15,00	1,10	3,20	0,50	2,50	0,40	2,20
229	Monzonit	201,20	201,90	0,70	20,60	655,40	746,80	44,80	132,80	15,50	2,30	3,70	1,10	15,00	1,00	2,70	0,50	2,30	0,30	2,10
230	Foid Monzodiyorit	201,90	203,00	1,10	24,30	441,10	573,70	49,50	129,10	16,20	2,60	5,90	0,90	12,00	1,10	3,10	0,50	2,60	0,40	2,20
231	Foidolit	203,00	204,30	1,30	100,20	101,40	144,80	43,00	79,10	18,70	2,40	16,60	2,10	4,30	1,00	8,60	2,30	11,30	1,60	2,80
232	Foid Gabro	204,30	205,30	1,00	44,20	212,40	229,10	31,10	58,30	10,40	1,30	9,80	0,90	6,70	0,60	3,60	1,00	5,10	0,70	1,50
233	Monzogabro	205,30	206,30	1,00	15,20	298,50	315,40	26,70	52,90	6,40	0,90	5,60	0,10	9,30	0,40	1,30	0,40	1,90	0,30	0,90
234	Monzodiyorit	206,30	207,30	1,00	32,00	386,20	489,30	34,40	90,20	11,00	1,20	5,40	0,80	11,00	0,50	3,40	0,70	3,60	0,50	2,10
235	Siyenit	207,30	208,40	1,10	21,70	127,00	173,30	13,00	39,70	5,50	0,40	2,20	0,30	5,10	0,20	2,60	0,60	2,90	0,40	0,20
236	Siyenit	208,40	209,30	0,90	25,30	114,30	156,30	13,30	31,30	4,30	0,40	2,20	0,30	4,60	0,20	3,40	0,80	4,10	0,60	0,40
237	Siyenit	209,30	210,00	0,70	15,80	140,60	204,00	12,40	35,00	4,20	0,30	2,20	0,20	6,00	0,10	1,70	0,40	2,10	0,30	0,30
238	Siyenit	210,00	211,00	1,00	18,20	126,80	158,60	11,20	28,10	3,90	0,20	1,60	0,20	4,70	0,10	2,00	0,50	2,60	0,40	0,20
239	Siyenit	211,00	212,30	1,30	18,90	89,60	110,50	9,00	18,80	2,50	0,20	1,20	0,10	3,30	0,10	2,30	0,60	3,10	0,40	0,20
240	Siyenit	212,30	213,30	1,00	13,90	111,40	137,20	11,90	20,60	2,20	0,20	1,50	0,10	4,00	0,10	1,50	0,40	2,10	0,30	0,30
241	Siyenit	213,30	214,20	0,90	24,80	117,50	156,70	11,60	32,70	4,40	0,30	2,20	0,20	4,60	0,10	3,20	0,80	4,00	0,60	0,30
242	Siyenit	214,20	215,00	0,80	21,00	139,60	173,80	11,20	27,40	3,20	0,30	1,80	0,10	5,10	0,10	2,70	0,70	3,50	0,50	0,30
243	Siyenit	215,00	216,00	1,00	11,90	44,20	65,10	4,90	17,80	1,80	0,20	1,20	0,10	1,90	0,10	1,40	0,40	1,90	0,30	0,90

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
244	Siyenit	216,00	217,00	1,00	11,00	37,20	57,60	5,50	14,50	2,10	0,20	0,90	0,10	1,70	0,10	1,30	0,30	1,70	0,20	1,00
245	Siyenit	217,00	217,80	0,80	12,50	28,30	51,30	6,10	15,70	2,40	0,30	1,80	0,10	1,50	0,10	1,40	0,40	1,90	0,30	2,70
246	Siyenit	217,80	218,60	0,80	14,80	34,00	61,60	7,80	19,10	3,30	0,30	2,50	0,10	1,80	0,10	1,70	0,50	2,40	0,30	2,20
247	Siyenit	218,60	219,60	1,00	17,00	67,30	106,90	9,40	28,30	4,80	0,50	2,70	0,30	3,10	0,20	1,80	0,50	2,40	0,30	1,70
248	Siyenit	219,60	220,40	0,80	13,00	34,80	62,40	4,90	17,90	2,70	0,30	1,80	0,20	1,80	0,10	1,50	0,40	1,90	0,30	1,50
249	Siyenit	220,40	221,40	1,00	13,90	44,50	68,20	5,60	17,70	2,70	0,30	1,60	0,30	2,00	0,10	1,40	0,40	2,00	0,30	1,20
250	Siyenit	221,40	222,40	1,00	50,00	234,40	297,60	18,70	45,50	6,60	0,60	3,30	0,70	8,80	0,20	5,30	1,30	6,70	1,00	0,60
251	Siyenit	222,40	223,40	1,00	18,90	71,70	100,20	7,20	19,00	3,10	0,20	1,00	0,10	2,90	0,10	2,50	0,60	3,20	0,50	0,60
252	Siyenit	223,40	224,10	0,70	46,80	127,30	173,20	12,80	29,10	5,00	0,30	2,30	0,90	5,10	0,10	6,40	1,60	8,10	1,20	0,40
253	Siyenit	224,10	225,00	0,90	20,30	81,30	115,60	8,80	25,10	3,60	0,20	1,80	0,30	3,40	0,10	2,50	0,60	3,20	0,50	0,40
254	Siyenit	225,00	226,00	1,00	23,80	93,20	123,90	7,90	25,00	3,60	0,30	1,60	0,40	3,60	0,10	3,00	0,80	4,00	0,60	0,60
255	Siyenit	226,00	227,00	1,00	18,40	66,80	101,30	9,70	20,60	3,50	0,30	2,00	0,20	3,00	0,10	2,20	0,60	3,00	0,40	0,70
256	Siyenit	227,00	227,80	0,80	27,00	81,50	119,10	10,10	27,20	4,10	0,40	2,30	0,40	3,50	0,20	3,90	1,10	5,30	0,80	0,80
257	Siyenit	227,80	228,20	0,40	17,40	39,20	78,40	7,90	28,10	4,40	0,60	2,80	0,40	2,30	0,30	2,30	0,50	2,30	0,30	1,20
258	Siyenit	228,20	229,20	1,00	16,80	39,10	77,60	8,50	28,80	5,20	0,60	3,10	0,40	2,30	0,20	2,30	0,40	2,10	0,30	1,60
259	Siyenit	229,20	230,10	0,90	17,20	38,50	79,30	9,20	28,90	5,10	0,50	2,60	0,30	2,30	0,20	2,10	0,40	2,20	0,30	1,40
260	Siyenit	230,10	231,00	0,90	17,50	36,00	74,00	8,80	27,40	5,00	0,50	2,50	0,20	2,20	0,20	2,10	0,50	2,40	0,30	1,30
261	Siyenit	231,00	231,90	0,90	18,10	43,40	84,90	9,50	27,20	5,50	0,60	2,90	0,60	2,50	0,20	2,00	0,50	2,40	0,30	1,40
262	Siyenit	231,90	232,90	1,00	16,60	31,00	66,80	6,70	25,50	4,70	0,50	2,60	0,30	2,00	0,20	2,00	0,40	2,20	0,30	1,20
263	Siyenit	232,90	233,70	0,80	23,40	85,20	148,80	14,00	44,70	7,50	0,90	3,80	0,60	4,40	0,40	2,80	0,60	2,80	0,40	1,60
264	Siyenit	233,70	234,30	0,60	21,80	62,00	115,70	11,40	37,60	7,00	0,80	3,90	0,50	3,40	0,30	2,80	0,60	2,80	0,40	1,60
265	Siyenit	234,30	235,30	1,00	20,90	59,10	107,00	12,30	39,90	6,70	0,80	4,30	0,60	3,10	0,40	2,90	0,50	2,60	0,40	1,50
266	Siyenit	235,30	236,20	0,90	26,50	96,40	165,00	17,30	51,00	8,40	1,00	4,60	0,80	4,90	0,40	3,10	0,70	3,30	0,50	2,10
267	Monzonit	236,20	236,90	0,70	25,90	96,40	155,50	18,30	48,20	8,30	0,90	5,10	0,80	4,60	0,40	3,00	0,70	3,30	0,50	1,80
268	Monzonit	236,90	238,00	1,10	24,90	103,30	167,60	17,40	51,20	9,00	1,10	5,20	1,00	4,90	0,50	3,20	0,60	3,00	0,40	2,90
269	Siyenit	238,00	239,00	1,00	24,60	89,40	157,00	17,10	55,10	8,90	1,30	5,10	0,60	4,60	0,50	3,30	0,60	2,90	0,40	2,70
270	Siyenit	239,00	240,20	1,20	24,50	89,00	150,70	14,90	50,10	8,30	1,10	4,50	0,30	4,40	0,50	3,40	0,60	3,00	0,40	2,50
271	Siyenit	240,20	241,00	0,80	26,20	179,80	252,00	20,30	60,50	8,90	1,20	3,70	0,80	7,40	0,50	3,40	0,60	3,20	0,50	2,10
272	Siyenit	241,00	242,10	1,10	24,60	151,90	218,20	19,10	55,00	8,00	1,00	4,20	0,50	6,40	0,40	2,90	0,60	2,90	0,40	1,60
273	Monzonit	242,10	242,70	0,60	25,10	143,60	211,80	16,10	51,20	7,70	0,90	4,20	0,10	6,20	0,40	3,30	0,60	3,10	0,40	2,30
274	Siyenit	242,70	243,70	1,00	25,40	148,80	219,30	17,70	54,50	9,00	0,90	4,40	0,70	6,40	0,40	3,20	0,60	3,10	0,40	1,90
275	Siyenit	243,70	244,70	1,00	24,40	157,70	230,20	18,90	56,20	8,40	1,00	4,10	0,60	6,80	0,40	3,10	0,60	3,10	0,40	2,30
276	Siyenit	244,70	245,60	0,90	24,60	155,50	216,50	18,20	55,80	8,40	1,00	3,90	0,90	6,40	0,40	3,00	0,60	3,00	0,40	1,90
277	Siyenit	245,60	246,60	1,00	25,00	128,30	203,70	18,10	55,20	8,80	1,00	4,20	0,80	6,00	0,40	3,20	0,60	2,90	0,40	1,90
278	Siyenit	246,60	247,60	1,00	21,70	96,10	152,10	15,40	48,60	7,50	0,80	4,10	0,60	4,50	0,30	3,00	0,50	2,70	0,40	1,90

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
279	Siyenit	247,60	248,00	0,40	23,70	98,50	163,10	15,60	52,30	8,10	1,00	4,20	0,40	4,80	0,40	3,10	0,60	2,90	0,40	2,20
280	Foidolit	248,00	248,50	0,50	28,90	259,90	333,70	33,70	68,10	9,50	1,30	10,30	0,60	9,80	0,50	2,90	0,60	3,00	0,40	5,60
281	Siyenit	248,50	249,50	1,00	24,20	88,00	151,30	13,70	43,20	7,40	0,80	3,80	0,40	4,50	0,30	3,10	0,60	3,10	0,40	1,40
282	Siyenit	249,50	250,50	1,00	23,30	90,50	156,40	15,10	45,30	7,50	0,70	3,40	0,40	4,60	0,30	2,90	0,60	3,00	0,40	1,50
283	Siyenit	250,50	251,00	0,50	21,30	82,80	138,60	12,80	40,90	6,90	0,70	3,10	0,70	4,10	0,30	2,70	0,50	2,70	0,40	1,10
284	Siyenit	251,00	252,00	1,00	22,00	83,80	139,20	14,20	40,10	6,80	0,60	3,70	0,40	4,10	0,30	2,60	0,60	3,00	0,40	1,70
285	Siyenit	252,00	252,80	0,80	27,20	101,60	169,50	14,50	47,50	8,10	0,80	3,90	0,70	5,00	0,30	3,10	0,70	3,40	0,50	1,70
286	Siyenit	252,80	253,60	0,80	24,00	93,90	149,50	15,60	47,40	7,70	0,80	4,50	0,60	4,40	0,40	2,90	0,60	2,90	0,40	2,90
287	Siyenit	253,60	254,30	0,70	26,50	117,00	187,40	17,20	50,80	8,10	0,90	4,00	0,60	5,50	0,40	2,90	0,70	3,40	0,50	1,50
288	Siyenit	254,30	255,30	1,00	21,10	102,70	158,10	13,80	43,00	6,00	0,60	3,10	0,50	4,60	0,20	2,70	0,60	2,80	0,40	1,00
289	Siyenit	255,30	256,00	0,70	24,90	117,80	176,00	13,80	44,90	7,30	0,80	3,50	0,60	5,20	0,30	3,10	0,60	3,20	0,50	1,20
290	Siyenit	256,00	257,00	1,00	22,10	94,10	153,00	13,70	40,90	7,20	0,70	3,20	0,40	4,50	0,30	2,90	0,60	2,90	0,40	1,10
291	Siyenit	257,00	258,00	1,00	21,30	82,20	141,10	11,40	41,40	6,20	0,60	3,10	0,30	4,20	0,30	2,60	0,60	2,80	0,40	1,10
292	Siyenit	258,00	258,80	0,80	19,20	91,30	145,40	13,20	41,20	6,30	0,70	2,80	0,20	4,30	0,30	2,40	0,50	2,30	0,30	0,90
293	Siyenit	258,80	259,20	0,40	21,80	109,50	172,10	14,60	44,40	6,90	0,70	3,20	0,40	5,10	0,30	2,90	0,60	2,90	0,40	1,10
294	Monzonit	259,20	260,10	0,90	25,80	130,20	206,80	16,70	53,50	7,90	0,80	4,10	0,40	6,10	0,40	3,10	0,60	3,10	0,40	1,40
295	Siyenit	260,10	261,10	1,00	25,30	113,20	186,40	16,40	52,20	8,80	0,90	4,50	0,50	5,50	0,40	3,30	0,60	2,90	0,40	1,60
296	Siyenit	261,10	262,20	1,10	25,60	103,70	171,10	15,30	49,20	8,10	0,80	4,20	0,70	5,00	0,30	2,80	0,60	3,20	0,50	1,40
297	Siyenit	262,20	263,00	0,80	27,30	93,20	166,50	17,30	52,60	8,80	0,90	4,60	0,80	4,90	0,40	3,30	0,70	3,30	0,50	1,50
298	Siyenit	263,00	263,80	0,80	24,60	90,30	160,60	16,60	53,90	8,20	1,00	4,70	0,80	4,70	0,40	3,40	0,60	2,90	0,40	2,50
299	Siyenit	263,80	264,40	0,60	27,50	109,20	186,30	17,70	56,30	9,80	1,10	4,90	1,40	5,50	0,50	3,70	0,60	3,10	0,40	2,60
300	Siyenit	264,40	265,10	0,70	25,00	110,70	172,10	16,00	49,60	8,20	1,00	4,60	0,60	5,10	0,40	2,90	0,60	3,00	0,40	1,90
301	Siyenit	265,10	265,80	0,70	25,70	114,70	183,40	16,30	51,70	8,70	0,90	4,30	0,90	5,40	0,40	3,10	0,60	3,10	0,40	1,80
302	Siyenit	265,80	266,90	1,10	27,50	128,50	200,90	18,00	56,60	9,20	0,80	3,70	0,90	5,90	0,40	3,30	0,70	3,50	0,50	1,30
303	Siyenit	266,90	267,90	1,00	26,80	118,80	189,00	15,90	51,70	8,50	0,80	4,00	0,60	5,60	0,30	3,30	0,70	3,40	0,50	1,30
304	Siyenit	267,90	268,80	0,90	29,40	127,50	206,40	18,60	58,80	9,20	0,90	4,70	0,60	6,10	0,40	3,50	0,70	3,60	0,50	1,40
305	Siyenit	268,80	269,70	0,90	25,90	82,30	157,10	17,40	53,60	9,00	1,20	5,20	0,90	4,60	0,50	3,20	0,60	3,00	0,40	3,00
306	Siyenit	269,70	270,70	1,00	26,80	81,00	152,20	16,90	51,00	8,60	1,10	4,90	0,50	4,50	0,50	3,50	0,60	3,10	0,40	3,00
307	Siyenit	270,70	271,70	1,00	25,70	88,40	156,50	15,50	47,80	8,40	1,00	4,60	1,10	4,60	0,40	3,30	0,60	3,00	0,40	2,10
308	Siyenit	271,70	272,50	0,80	28,30	131,50	214,80	17,30	52,70	8,60	0,90	4,00	0,60	6,30	0,40	3,50	0,70	3,40	0,50	1,30
309	Siyenit	272,50	273,00	0,50	22,80	103,50	164,70	14,00	43,40	6,80	0,70	3,10	0,60	4,80	0,30	2,80	0,60	2,90	0,40	1,10
310	Siyenit	273,00	273,80	0,80	26,50	94,10	161,90	16,60	51,30	8,80	1,00	4,20	0,70	4,80	0,40	3,30	0,60	3,10	0,40	1,60
311	Siyenit	273,80	274,80	1,00	28,30	122,50	190,00	16,70	51,80	8,80	1,00	3,80	0,50	5,60	0,40	3,70	0,80	3,80	0,50	1,60
312	Siyenit	274,80	275,70	0,90	23,60	120,20	178,40	14,90	43,80	6,70	0,80	3,60	0,30	5,20	0,30	2,90	0,60	2,90	0,40	1,20
313	Siyenit	275,70	276,50	0,80	23,20	114,90	169,90	14,30	43,00	7,00	0,70	3,20	0,50	5,00	0,30	2,80	0,60	2,80	0,40	1,00

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
314	Siyenit	276,50	277,00	0,50	19,00	98,40	139,80	12,60	35,20	5,30	0,60	2,50	0,10	4,10	0,30	2,50	0,50	2,50	0,40	1,20
315	Siyenit	277,00	277,80	0,80	22,40	108,30	164,10	15,00	41,80	6,80	0,80	3,10	0,50	4,80	0,40	2,60	0,60	2,80	0,40	1,20
316	Siyenit	277,80	278,80	1,00	21,90	110,80	171,80	13,20	42,50	6,70	0,80	3,40	0,80	5,10	0,30	2,70	0,50	2,60	0,40	1,30
317	Siyenit	278,80	279,60	0,80	20,10	103,20	147,60	13,00	40,10	6,80	0,70	3,30	0,50	4,30	0,30	2,70	0,50	2,50	0,40	1,10
318	Siyenit	279,60	280,40	0,80	23,00	94,90	151,80	14,40	45,70	7,50	0,90	3,90	0,30	4,50	0,40	2,70	0,60	2,80	0,40	1,40
319	Siyenit	280,40	281,20	0,80	25,20	104,50	177,40	16,60	54,40	9,80	1,10	4,50	1,10	5,20	0,50	3,30	0,60	3,00	0,40	2,00
320	Siyenit	281,20	282,00	0,80	25,70	72,80	140,70	17,50	51,00	9,30	1,30	4,90	0,80	4,10	0,50	3,20	0,60	2,80	0,40	1,90
321	Siyenit	282,00	283,00	1,00	24,40	75,60	139,30	15,20	51,20	9,00	1,20	5,20	1,00	4,10	0,50	3,10	0,50	2,70	0,40	1,90
322	Siyenit	283,00	284,00	1,00	22,00	66,20	125,60	12,80	42,90	8,10	1,10	4,20	0,70	3,70	0,50	2,80	0,50	2,50	0,40	1,60
323	Monzonit	284,00	285,00	1,00	29,50	91,70	174,70	18,00	59,80	10,40	1,40	5,80	0,90	5,10	0,60	3,40	0,60	3,20	0,50	2,30
324	Siyenit	285,00	286,20	1,20	23,70	64,60	123,50	16,10	51,80	9,40	1,20	4,20	1,30	3,60	0,50	2,90	0,50	2,50	0,40	1,80
325	Siyenit	286,20	287,00	0,80	23,60	62,40	123,30	14,50	47,70	8,30	1,10	4,80	0,80	3,60	0,50	2,80	0,50	2,70	0,40	2,00
326	Siyenit	287,00	288,00	1,00	23,80	67,20	127,30	14,40	46,20	8,40	1,20	4,70	0,80	3,70	0,50	2,90	0,50	2,60	0,40	1,90
327	Siyenit	288,00	289,00	1,00	23,40	75,70	139,60	15,00	51,10	8,70	1,20	4,20	0,70	4,10	0,50	2,90	0,50	2,60	0,40	1,80
328	Siyenit	289,00	290,10	1,10	24,40	64,40	128,90	15,20	50,60	8,80	1,20	4,60	0,80	3,80	0,50	3,10	0,50	2,70	0,40	2,00
329	Siyenit	290,10	291,20	1,10	24,70	75,00	141,80	15,80	51,90	9,00	1,30	4,80	1,10	4,20	0,50	3,40	0,60	2,80	0,40	2,00
330	Siyenit	291,20	292,00	0,80	25,90	85,40	147,80	14,10	49,30	8,70	1,10	4,70	0,40	4,30	0,50	3,30	0,60	3,10	0,40	1,70
331	Siyenit	292,00	293,00	1,00	24,40	67,60	120,00	13,50	49,00	8,40	1,10	4,60	0,60	3,50	0,50	3,20	0,60	2,80	0,40	1,80
332	Siyenit	293,00	294,00	1,00	30,50	109,20	179,50	18,70	57,50	10,10	1,40	5,20	0,90	5,30	0,60	3,40	0,70	3,40	0,50	1,90
333	Siyenit	294,00	294,90	0,90	23,30	91,60	146,90	13,30	43,10	7,60	0,90	3,30	0,60	4,30	0,40	3,00	0,60	2,80	0,40	1,50
334	Siyenit	294,90	295,70	0,80	22,80	87,90	147,60	13,80	44,00	7,40	1,00	3,80	0,80	4,30	0,40	2,90	0,50	2,60	0,40	1,60
335	Siyenit	295,70	296,70	1,00	25,50	91,50	159,50	13,30	49,60	8,60	1,10	4,20	0,60	4,70	0,50	3,00	0,60	3,00	0,40	1,60
336	Siyenit	296,70	297,80	1,10	25,00	97,10	161,70	16,80	51,10	8,80	1,20	4,50	1,00	4,80	0,50	3,20	0,60	2,90	0,40	2,00
337	Siyenit	297,80	298,80	1,00	25,00	65,70	123,30	13,90	47,10	7,80	1,00	4,20	0,50	3,60	0,40	3,10	0,60	2,90	0,40	1,60
338	Siyenit	298,80	299,80	1,00	21,00	53,10	101,40	12,70	41,10	6,80	0,90	3,90	0,70	3,00	0,40	2,60	0,50	2,50	0,40	1,50
339	Siyenit	299,80	300,70	0,90	23,60	91,90	151,30	16,10	48,60	8,60	1,20	4,40	0,50	4,40	0,50	2,90	0,50	2,70	0,40	1,90

### EK 3: SONDAJ 21-23

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
1	Gabro	0,00	0,70	0,70	11,20	84,00	111,90	10,20	35,50	4,50	0,60	5,50	0,50	2,00	0,10	1,00	0,20	1,40	0,20	0,50
2	Foidolit	0,70	1,60	0,90	11,90	43,00	55,00	5,00	20,30	2,70	0,40	11,30	0,60	1,90	0,10	0,80	0,30	1,90	0,30	0,20
3	Foidolit	1,60	2,70	1,10	12,00	43,60	54,70	5,00	20,90	3,60	0,40	11,40	0,60	1,00	0,10	1,00	0,30	1,80	0,30	0,20
4	Foid Gabro	2,70	4,10	1,40	6,40	57,10	67,30	6,10	20,80	2,60	0,30	8,70	0,30	0,60	0,10	0,40	0,20	1,00	0,10	0,20
5	Foidolit	4,10	5,10	1,00	5,50	89,00	105,60	9,60	33,10	3,40	0,40	13,00	0,20	0,30	0,10	0,10	0,10	0,70	0,10	0,10
6	Foidolit	5,10	5,80	0,70	3,60	56,00	84,50	7,70	19,90	2,20	0,20	10,50	0,20	1,00	0,10	0,10	0,10	0,50	0,10	0,20
7	Foidolit	5,80	6,80	1,00	2,80	58,20	72,00	6,50	19,50	0,60	0,30	9,80	0,20	0,90	0,10	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10
8	Foidolit	6,80	7,80	1,00	4,60	83,30	111,00	10,10	26,50	2,40	0,40	10,70	0,20	0,10	0,10	0,40	0,10	0,60	0,10	0,20
9	Foidolit	7,80	8,80	1,00	5,80	65,50	92,80	8,40	27,80	2,60	0,40	8,00	0,20	0,10	0,10	0,40	0,10	0,70	0,10	0,50
10	Foid Gabro	8,80	9,80	1,00	5,50	63,70	89,00	8,10	27,20	3,00	0,30	8,90	0,20	0,80	0,10	0,50	0,10	0,60	0,10	0,50
11	Foid Gabro	9,80	10,70	0,90	7,10	53,00	67,40	6,10	19,10	2,50	0,30	8,20	0,30	0,10	0,10	0,30	0,10	0,80	0,10	0,20
12	Foid Gabro	10,70	11,50	0,80	6,90	51,20	66,10	6,00	17,00	2,00	0,30	8,10	0,30	1,00	0,10	0,60	0,10	0,80	0,10	0,20
13	Foidolit	11,50	12,50	1,00	7,40	67,90	73,90	6,70	23,30	3,10	0,30	9,80	0,20	0,30	0,10	0,40	0,10	0,70	0,10	0,10
14	Foidolit	12,50	13,40	0,90	5,10	62,40	81,40	7,40	25,20	2,20	0,30	11,00	0,20	1,90	0,10	0,40	0,10	0,60	0,10	0,20
15	Foid Gabro	13,40	14,40	1,00	4,90	66,80	86,10	7,80	22,20	2,30	0,30	11,10	0,20	0,50	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10	0,20
16	Foid Gabro	14,40	15,50	1,10	6,70	68,50	94,70	8,60	27,60	4,00	0,40	8,50	0,30	1,30	0,30	0,60	0,10	0,80	0,10	0,40
17	Foid Gabro	15,50	16,50	1,00	15,70	65,80	99,20	9,00	31,50	5,30	0,90	10,40	0,70	1,40	0,10	2,20	0,30	2,00	0,30	2,50
18	Foid Monzodiyorit	16,50	17,30	0,80	15,40	64,60	112,90	10,30	33,80	5,10	0,90	8,80	0,70	1,90	2,00	1,70	0,30	2,00	0,30	2,50
19	Foid Monzodiyorit	17,30	18,30	1,00	15,70	66,20	113,00	10,30	33,50	5,40	0,90	9,00	0,70	2,10	0,40	2,30	0,30	2,10	0,30	2,50
20	Foid Gabro	18,30	19,60	1,30	14,40	107,10	149,10	13,60	40,90	6,30	1,10	9,40	0,60	2,10	1,60	1,90	0,30	1,80	0,30	4,00
21	Foid Monzosiyenit	19,60	20,20	0,60	8,60	57,30	74,50	6,80	19,50	3,20	0,50	4,10	0,40	1,10	0,10	1,10	0,20	1,30	0,20	0,50
22	Foid Monzosiyenit	20,20	21,80	1,60	11,00	62,40	78,70	7,20	24,00	2,30	0,50	5,80	0,60	0,40	0,90	1,40	0,30	1,70	0,20	0,30
23	Foid Monzosiyenit	21,80	22,50	0,70	10,90	61,70	78,60	7,10	22,50	2,40	0,50	6,10	0,50	0,80	0,50	1,30	0,30	1,60	0,20	0,20
24	Foid Siyenit	22,50	23,50	1,00	11,90	102,10	124,00	11,30	33,10	4,30	0,50	2,50	0,60	1,20	0,10	1,40	0,30	1,70	0,20	0,30
25	Foid Siyenit	23,50	24,40	0,90	11,50	70,40	83,20	7,60	25,00	3,90	0,40	3,10	0,60	1,20	1,00	1,30	0,30	1,70	0,20	0,20
26	Foid Siyenit	24,40	25,50	1,10	13,60	134,90	175,30	15,90	41,80	4,90	0,70	3,30	0,60	1,50	0,40	1,50	0,30	1,90	0,30	0,30
27	Foid Siyenit	25,50	26,50	1,00	15,10	136,10	196,20	17,80	45,20	5,50	0,70	3,80	0,70	0,20	1,40	1,60	0,40	2,20	0,30	0,30
28	Foid Siyenit	26,50	27,60	1,10	13,00	67,10	83,80	7,60	27,20	3,30	0,50	4,70	0,60	0,20	0,90	1,60	0,30	1,90	0,30	0,30
29	Foid Monzosiyenit	27,60	28,60	1,00	16,70	68,10	95,00	8,60	29,20	4,30	0,80	6,20	0,80	1,90	1,20	2,20	0,40	2,50	0,40	0,50
30	Foid Siyenit	28,60	29,60	1,00	16,20	154,00	188,70	17,20	43,90	5,30	0,80	5,80	0,80	0,90	0,10	1,70	0,40	2,30	0,30	0,40
31	Foid Siyenit	29,60	30,60	1,00	13,40	69,00	87,10	7,90	28,60	3,60	0,50	5,10	0,70	1,00	1,10	1,60	0,30	2,00	0,30	0,40
32	Foid Siyenit	30,60	31,40	0,80	14,70	92,30	138,70	12,60	35,80	4,60	0,60	3,90	0,70	0,40	1,50	2,00	0,40	2,20	0,30	0,30
33	Foid Siyenit	31,40	32,40	1,00	16,40	117,50	155,60	14,10	35,60	4,50	0,70	4,20	0,80	1,40	1,10	1,90	0,40	2,40	0,30	0,40

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
34	Foid Siyenit	32,40	33,20	0,80	13,50	129,80	173,30	15,80	40,00	4,70	0,60	4,30	0,70	1,10	0,80	1,70	0,30	2,00	0,30	0,30
35	Foid Monzosiyenit	33,20	34,20	1,00	12,10	92,20	117,60	10,70	30,50	3,60	0,40	5,10	0,60	1,10	0,60	1,10	0,30	1,80	0,30	0,30
36	Foid Monzosiyenit	34,20	35,20	1,00	18,80	113,30	157,20	14,30	39,60	5,20	0,70	5,00	0,90	0,50	0,70	2,60	0,50	2,80	0,40	0,70
37	Foid Siyenit	35,20	36,20	1,00	22,80	104,90	173,00	15,70	39,40	5,80	0,90	6,40	1,10	2,00	1,70	2,70	0,50	3,30	0,50	0,40
38	Foid Siyenit	36,20	36,60	0,40	18,40	136,70	186,30	16,90	46,00	6,10	0,90	4,80	0,90	1,20	0,30	2,20	0,40	2,60	0,40	0,30
39	Foid Siyenit	36,60	37,10	0,50	13,00	141,80	202,50	18,40	47,30	5,50	0,60	3,90	0,60	2,40	0,50	1,60	0,30	1,80	0,30	0,30
40	Foid Siyenit	37,10	38,20	1,10	11,00	127,80	185,50	16,90	41,20	4,80	0,50	3,60	0,50	0,60	0,30	1,30	0,30	1,60	0,20	0,40
41	Foid Siyenit	38,20	39,20	1,00	10,80	139,20	208,60	19,00	43,80	5,60	0,50	3,40	0,50	0,10	0,30	1,60	0,30	1,50	0,20	0,40
42	Foid Monzosiyenit	39,20	39,90	0,70	21,20	130,40	206,90	18,80	51,30	6,70	0,80	9,80	1,10	1,00	0,30	2,50	0,60	3,30	0,50	1,50
43	Foid Siyenit	39,90	40,90	1,00	9,90	112,00	166,30	15,10	34,00	4,30	0,50	3,50	0,50	0,20	0,20	0,90	0,20	1,40	0,20	0,40
44	Foid Monzodiyorit	40,90	42,20	1,30	14,30	154,20	205,10	18,60	53,70	5,90	0,70	9,10	0,70	1,70	1,10	1,50	0,40	2,10	0,30	0,80
45	Foid Monzosiyenit	42,20	43,00	0,80	9,80	81,60	106,70	9,70	27,50	3,60	0,40	5,60	0,50	0,80	0,10	1,10	0,20	1,40	0,20	0,40
46	Foidolit	43,00	44,00	1,00	11,10	132,20	140,00	12,70	38,40	4,60	0,50	9,10	0,50	0,10	0,10	1,00	0,20	1,40	0,20	0,40
47	Monzonit	44,00	45,00	1,00	8,90	67,40	105,60	9,60	22,80	2,80	0,30	3,70	0,40	0,90	0,10	0,90	0,20	1,30	0,20	0,20
48	Siyenit	45,00	45,70	0,70	6,70	79,90	179,00	16,30	30,70	3,50	0,40	2,80	0,30	1,30	0,10	0,90	0,20	0,90	0,10	0,20
49	Foid Gabro	45,70	46,50	0,80	15,20	183,50	261,00	23,70	56,60	6,30	0,70	11,20	0,70	0,80	0,10	1,70	0,40	2,10	0,30	3,00
50	Foid Gabro	46,50	47,40	0,90	8,60	88,10	84,20	7,70	26,70	2,90	0,40	9,90	0,40	1,10	0,50	0,80	0,20	1,10	0,20	1,10
51	Foid Monzodiyorit	47,40	48,40	1,00	14,30	41,40	53,50	4,90	21,40	4,60	0,60	6,30	0,50	0,10	0,70	0,80	0,20	1,50	0,20	0,30
52	Foid Monzosiyenit	48,40	49,40	1,00	7,80	26,90	35,00	3,20	12,90	1,80	0,20	4,70	0,30	1,10	0,20	0,60	0,20	1,00	0,10	0,20
53	Foid Monzodiyorit	49,40	50,40	1,00	22,20	24,60	35,80	3,30	19,90	4,50	0,70	8,20	0,80	0,20	0,60	1,90	0,40	2,50	0,40	0,70
54	Foid Monzodiyorit	50,40	51,00	0,60	11,90	36,50	61,10	5,60	14,30	2,90	0,30	5,30	0,50	1,70	0,90	1,10	0,30	1,60	0,20	0,10
55	Foid Monzodiyorit	51,00	52,00	1,00	11,20	34,80	39,50	3,60	13,80	2,20	0,20	4,80	0,50	1,10	0,60	1,00	0,30	1,60	0,20	0,10
56	Foid Gabro	52,00	53,00	1,00	11,80	39,60	45,90	4,20	13,80	2,10	0,30	8,90	0,50	1,00	0,70	1,00	0,30	1,60	0,20	0,20
57	Foid Gabro	53,00	54,20	1,20	11,30	40,30	47,40	4,30	15,40	2,20	0,30	7,50	0,60	1,60	0,60	0,80	0,30	1,70	0,20	0,10
58	Foidolit	54,20	55,20	1,00	4,50	59,40	79,40	7,20	19,10	2,50	0,20	12,70	0,20	0,10	0,20	0,40	0,10	0,70	0,10	1,20
59	Foid Monzodiyorit	55,20	56,40	1,20	9,50	45,50	65,00	5,90	13,10	2,00	0,20	6,50	0,50	0,10	0,40	0,70	0,20	1,40	0,20	0,10
60	Foid Gabro	56,40	57,40	1,00	8,60	58,70	73,90	6,70	21,30	2,90	0,30	8,00	0,40	0,60	1,00	0,90	0,20	1,20	0,20	0,50
61	Foid Monzodiyorit	57,40	58,50	1,10	7,20	48,10	69,30	6,30	14,70	1,90	0,20	5,40	0,30	1,60	0,40	0,80	0,10	0,90	0,10	0,10
62	Foid Monzodiyorit	58,50	59,30	0,80	10,70	83,80	85,50	7,80	22,00	3,50	0,30	11,40	0,50	0,40	0,40	0,80	0,20	1,40	0,20	2,80
63	Foid Gabro	59,30	60,30	1,00	13,10	285,80	271,30	24,70	48,50	5,30	0,80	9,50	0,40	0,10	1,40	0,90	0,20	1,30	0,20	0,70
64	Foidolit	60,30	61,00	0,70	20,80	296,60	281,80	25,60	55,60	8,50	1,10	19,50	0,70	1,80	0,10	2,30	0,40	2,10	0,30	5,40
65	Monzodiyorit	61,00	62,00	1,00	18,10	62,80	97,80	8,90	27,60	4,90	0,70	10,70	0,70	0,10	2,00	2,60	0,30	2,10	0,30	7,00
66	Monzonit	62,00	62,20	0,20	14,90	40,30	65,90	6,00	19,20	4,00	0,50	7,50	0,60	0,20	0,10	2,00	0,30	1,80	0,30	4,30
67	Foid Monzosiyenit	62,20	62,80	0,60	11,90	33,40	53,90	4,90	15,10	1,30	0,40	6,30	0,50	0,40	0,60	1,70	0,20	1,50	0,20	3,60
68	Monzonit	62,80	63,30	0,50	17,00	45,30	73,40	6,70	22,60	3,70	0,50	8,80	0,70	0,10	0,20	2,50	0,30	2,10	0,30	5,30

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
69	Foid Gabro	63,30	64,30	1,00	23,10	152,30	170,00	15,50	39,10	6,40	0,90	14,10	0,90	0,10	0,10	3,10	0,40	2,60	0,40	7,10
70	Monzonit	64,30	65,30	1,00	15,40	85,50	93,10	8,50	26,20	4,30	0,60	8,80	0,50	0,10	0,10	2,10	0,30	1,60	0,20	5,50
71	Monzodiyorit	65,30	66,50	1,20	18,40	62,20	81,60	7,40	30,10	4,70	0,70	10,80	0,70	0,10	0,20	3,00	0,30	2,10	0,30	7,10
72	Monzonit	66,50	67,00	0,50	14,40	54,30	80,50	7,30	26,60	3,80	0,50	8,10	0,60	1,30	0,30	2,30	0,30	1,80	0,30	5,90
73	Foid Monzodiyorit	67,00	68,00	1,00	12,30	46,40	68,80	6,30	24,40	4,00	0,50	10,40	0,50	0,80	0,40	1,70	0,20	1,50	0,20	6,90
74	Foid Gabro	68,00	69,00	1,00	21,90	410,60	421,80	38,30	73,60	7,70	1,30	14,70	0,70	3,00	0,20	2,70	0,40	2,10	0,30	6,30
75	Foid Gabro	69,00	70,00	1,00	12,50	127,80	162,10	14,70	36,40	4,90	0,60	9,20	0,50	0,10	0,10	1,80	0,20	1,40	0,20	5,30
76	Foid Gabro	70,00	71,00	1,00	18,60	430,10	498,20	45,30	79,80	8,20	1,20	12,00	0,60	0,10	0,50	1,90	0,30	1,90	0,30	4,90
77	Foidolit	71,00	72,20	1,20	20,80	316,20	327,60	29,80	70,50	9,90	1,40	19,30	0,70	2,70	0,20	3,30	0,40	2,10	0,30	13,60
78	Foidolit	72,20	73,20	1,00	6,70	61,40	85,40	7,80	23,00	2,20	0,30	8,20	0,30	0,30	0,60	0,50	0,10	0,90	0,10	1,70
79	Foidolit	73,20	74,00	0,80	4,50	98,10	112,60	10,20	23,60	3,30	0,20	9,60	0,20	0,20	0,60	0,50	0,10	0,60	0,10	0,60
80	Foidolit	74,00	75,00	1,00	24,90	429,80	496,10	45,10	91,30	12,40	1,80	19,20	0,90	0,10	0,50	3,10	0,40	2,60	0,40	10,30
81	Foid Gabro	75,00	76,00	1,00	25,20	70,60	90,60	8,20	37,50	7,60	1,20	16,20	0,90	0,70	0,10	3,90	0,50	2,80	0,40	12,90
82	Foid Monzodiyorit	76,00	77,00	1,00	27,70	48,50	81,90	7,40	41,50	7,60	1,20	14,50	1,00	2,00	0,10	4,50	0,50	2,90	0,40	15,60
83	Foid Gabro	77,00	77,90	0,90	22,90	62,80	93,20	8,50	39,70	7,90	1,20	14,80	0,80	0,80	0,50	3,80	0,40	2,50	0,40	18,00
84	Foidolit	77,90	79,10	1,20	28,80	435,80	454,40	41,30	82,80	11,20	1,70	22,60	1,00	1,30	0,20	3,70	0,50	3,10	0,40	12,20
85	Foid Monzodiyorit	79,10	79,70	0,60	27,40	64,70	96,60	8,80	42,70	8,70	1,40	14,50	0,90	2,90	0,10	4,10	0,50	2,80	0,40	15,30
86	Foid Monzodiyorit	79,70	80,30	0,60	27,70	60,50	98,40	8,90	46,70	9,80	1,30	14,30	1,00	1,20	0,10	4,00	0,50	3,10	0,40	13,40
87	Monzodiyorit	80,30	81,30	1,00	2,70	47,90	60,20	5,50	13,50	1,60	0,10	2,20	0,10	0,90	0,10	0,20	0,10	0,40	0,10	0,10
88	Foid Gabro	81,30	82,10	0,80	14,00	461,20	417,30	37,90	56,50	6,90	0,80	12,40	0,40	0,20	0,10	1,60	0,20	1,30	0,20	2,20
89	Foid Gabro	82,10	83,20	1,10	30,10	1123,20	1136,90	103,40	172,50	19,40	2,70	24,30	0,80	1,20	0,80	3,30	0,40	2,40	0,30	4,30
90	Foidolit	83,20	84,20	1,00	22,30	434,30	515,10	46,80	93,10	11,20	1,50	14,40	0,80	1,40	0,40	1,90	0,40	2,50	0,40	2,20
91	Foid Gabro	84,20	85,20	1,00	16,00	357,40	393,30	35,80	71,10	8,70	1,10	11,70	0,50	1,50	0,50	1,70	0,30	1,60	0,20	1,30
92	Monzonit	85,20	86,10	0,90	1,80	18,20	19,50	1,80	6,30	1,20	0,10	1,50	0,10	0,90	0,70	0,10	0,10	0,30	0,10	0,10
93	Foid Gabro	86,10	87,00	0,90	8,60	339,80	449,30	40,80	93,00	9,50	1,00	10,80	0,20	0,80	0,10	0,80	0,10	0,70	0,10	0,70
94	Foidolit	87,00	88,00	1,00	8,30	305,60	342,70	31,20	65,00	6,70	1,00	16,80	0,30	0,40	0,10	0,80	0,10	0,80	0,10	1,50
95	Foid Gabro	88,00	89,00	1,00	10,30	222,20	247,30	22,50	46,70	5,80	0,50	11,40	0,40	1,10	1,00	0,90	0,20	1,20	0,20	0,50
96	Foid Monzodiyorit	89,00	90,00	1,00	20,80	122,60	166,20	15,10	43,90	6,70	0,90	8,70	0,80	0,30	0,20	2,50	0,40	2,30	0,30	0,90
97	Foidolit	90,00	91,00	1,00	30,00	468,40	552,80	50,30	116,10	15,20	1,90	20,20	1,00	3,60	0,20	3,30	0,50	2,90	0,40	1,30
98	Foidolit	91,00	91,90	0,90	25,40	572,20	603,70	54,90	121,90	16,10	1,90	26,50	0,80	3,20	1,60	2,90	0,40	2,50	0,40	1,20
99	Foidolit	91,90	92,90	1,00	22,00	70,20	109,20	9,90	24,50	3,50	0,40	3,50	1,00	1,40	1,20	2,60	0,50	3,10	0,40	0,50
100	Siyenit	92,90	93,80	0,90	21,00	114,10	148,50	13,50	29,30	4,20	0,30	3,50	1,00	1,30	1,00	2,60	0,50	2,90	0,40	0,60
101	Siyenit	93,80	94,40	0,60	17,90	41,70	65,80	6,00	16,50	2,20	0,20	3,30	0,90	0,10	1,10	1,90	0,40	2,70	0,40	0,70
102	Siyenit	94,40	95,80	1,40	18,40	91,70	128,60	11,70	25,20	3,20	0,20	2,70	0,80	1,20	0,90	2,10	0,40	2,50	0,40	0,40
103	Monzonit	95,80	96,80	1,00	20,20	80,40	119,80	10,90	24,80	3,20	0,30	4,70	1,00	1,90	1,20	2,20	0,50	3,00	0,40	0,60

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
104	Siyenit	96,80	97,70	0,90	20,90	82,20	136,80	12,40	32,60	4,80	0,40	5,30	0,90	0,10	1,30	2,40	0,50	2,80	0,40	1,10
105	Monzonit	97,70	98,70	1,00	19,40	97,70	144,10	13,10	41,00	5,00	0,50	6,80	0,90	2,30	0,10	2,20	0,40	2,70	0,40	1,90
106	Siyenit	98,70	99,50	0,80	19,20	78,30	127,90	11,60	34,20	4,90	0,60	4,30	0,90	1,80	0,10	2,40	0,50	2,70	0,40	2,50
107	Siyenit	99,50	100,60	1,10	20,70	79,50	124,20	11,30	31,20	4,40	0,50	4,00	1,10	0,50	0,30	2,60	0,50	3,20	0,50	2,00
108	Siyenit	100,60	101,60	1,00	19,50	84,40	121,80	11,10	28,30	4,20	0,40	3,80	0,90	0,10	0,70	2,30	0,50	2,80	0,40	1,60
109	Siyenit	101,60	102,30	0,70	18,20	79,60	120,50	11,00	27,00	4,10	0,40	4,20	0,90	0,10	1,30	2,30	0,50	2,80	0,40	1,70
110	Siyenit	102,30	103,30	1,00	22,80	109,10	156,30	14,20	32,50	4,90	0,50	4,50	1,10	0,90	1,80	2,80	0,60	3,30	0,50	2,70
111	Siyenit	103,30	104,30	1,00	22,60	102,00	143,50	13,00	32,00	4,80	0,50	4,10	1,10	0,80	0,90	2,80	0,50	3,20	0,50	2,10
112	Siyenit	104,30	104,90	0,60	21,90	98,80	138,30	12,60	29,00	4,50	0,50	4,30	1,10	0,60	0,10	2,60	0,50	3,20	0,50	1,70
113	Siyenit	104,90	106,00	1,10	22,30	97,90	139,80	12,70	32,90	4,40	0,80	4,10	1,10	1,70	1,30	2,90	0,50	3,20	0,50	2,10
114	Siyenit	106,00	107,00	1,00	21,40	95,30	140,60	12,80	33,10	4,70	0,50	4,80	1,00	0,10	1,30	2,50	0,50	3,00	0,40	2,20
115	Siyenit	107,00	108,00	1,00	23,50	117,10	166,10	15,10	34,20	5,40	0,50	4,80	1,10	0,10	0,90	2,80	0,50	3,30	0,50	2,50
116	Siyenit	108,00	109,00	1,00	22,30	107,90	156,50	14,20	35,50	5,30	0,60	4,60	1,10	1,20	0,40	2,60	0,50	3,20	0,50	2,20
117	Monzonit	109,00	110,00	1,00	22,80	114,70	151,90	13,80	34,70	4,90	0,50	6,20	1,10	0,30	1,70	2,60	0,50	3,20	0,50	2,30
118	Foidolit	110,00	110,90	0,90	21,20	58,00	87,80	8,00	28,40	4,50	0,40	9,20	1,10	1,50	0,20	2,40	0,50	3,20	0,50	2,00
119	Foid Monzosiyenit	110,90	111,90	1,00	23,80	94,70	130,80	11,90	34,00	5,50	0,50	7,60	1,20	1,50	0,70	3,00	0,60	3,50	0,50	2,40
120	Siyenit	111,90	112,20	0,30	21,60	74,20	119,00	10,80	28,80	4,40	0,50	4,50	1,10	1,80	0,10	2,80	0,50	3,20	0,50	1,50
121	Foid Siyenit	112,20	113,50	1,30	20,00	107,60	145,70	13,20	33,30	5,00	0,30	5,80	1,00	1,90	0,40	2,60	0,50	2,90	0,40	1,30
122	Siyenit	113,50	114,50	1,00	18,20	77,20	117,20	10,70	28,90	3,40	0,30	3,80	0,90	1,50	0,70	2,10	0,50	2,80	0,40	1,20
123	Foid Monzosiyenit	114,50	115,70	1,20	26,30	105,80	153,20	13,90	35,40	5,40	0,40	6,60	1,30	1,10	0,70	3,10	0,60	3,90	0,60	1,60
124	Siyenit	115,70	116,50	0,80	25,70	83,30	141,70	12,90	35,30	5,70	0,60	5,30	1,20	0,20	0,60	3,00	0,60	3,50	0,50	1,30
125	Siyenit	116,50	117,50	1,00	20,10	73,20	106,40	9,70	24,30	4,20	0,30	3,10	1,00	0,80	1,50	2,20	0,50	3,00	0,40	0,80
126	Siyenit	117,50	118,50	1,00	22,10	77,90	128,40	11,70	33,40	5,50	0,50	5,20	1,00	1,90	1,50	2,60	0,50	3,00	0,40	0,90
127	Siyenit	118,50	119,00	0,50	24,30	79,10	137,30	12,50	38,60	6,00	0,60	5,80	1,10	2,40	0,50	3,30	0,50	3,30	0,50	1,10
128	Siyenit	119,00	120,00	1,00	23,20	126,40	182,30	16,60	39,10	4,80	0,50	5,50	0,90	2,60	0,40	3,00	0,50	2,80	0,40	1,30
129	Siyenit	120,00	120,90	0,90	23,80	140,80	198,50	18,00	42,60	6,10	0,70	6,00	1,00	0,10	0,20	3,00	0,50	3,10	0,40	1,10
130	Siyenit	120,90	122,40	1,50	20,10	114,20	152,80	13,90	28,00	3,90	0,20	3,60	0,90	1,10	1,10	2,70	0,50	2,70	0,40	0,70
131	Siyenit	122,40	123,40	1,00	19,00	91,20	121,60	11,10	28,90	4,00	0,40	4,60	0,90	0,90	0,40	2,10	0,50	2,80	0,40	1,90
132	Siyenit	123,40	124,60	1,20	21,90	89,40	134,20	12,20	33,00	4,90	0,60	5,20	1,00	2,80	0,30	3,00	0,50	3,10	0,40	2,00
133	Siyenit	124,60	125,60	1,00	22,40	108,20	162,80	14,80	38,70	6,10	0,70	5,70	1,00	1,40	1,30	2,70	0,50	2,90	0,40	2,30
134	Siyenit	125,60	126,40	0,80	21,60	119,40	159,00	14,50	39,90	5,50	0,60	4,90	1,00	2,10	0,90	2,60	0,50	2,90	0,40	1,90
135	Siyenit	126,40	127,40	1,00	19,40	95,50	127,50	11,60	25,10	3,70	0,30	3,20	0,90	1,30	0,10	2,30	0,50	2,80	0,40	1,10
136	Siyenit	127,40	128,00	0,60	25,10	89,40	130,80	11,90	31,50	4,20	0,30	4,60	1,20	1,10	1,00	2,80	0,60	3,60	0,50	1,20
137	Foid Siyenit	128,00	128,40	0,40	14,00	53,10	67,40	6,10	17,20	1,70	0,10	3,00	0,80	0,60	0,30	1,30	0,40	2,30	0,30	1,00
138	Siyenit	128,40	129,20	0,80	19,90	70,90	101,30	9,20	22,50	3,30	0,30	2,40	1,10	0,10	0,40	2,20	0,60	3,40	0,50	0,70

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
139	Foid Monzosiyenit	129,20	130,10	0,90	25,60	87,50	134,40	12,20	35,50	5,00	0,40	6,30	1,20	5,20	0,50	2,80	0,60	3,60	0,50	1,50
140	Siyenit	130,10	130,60	0,50	23,40	120,80	163,20	14,80	38,60	5,00	0,60	4,20	1,10	2,20	1,20	2,90	0,50	3,20	0,50	1,30
141	Siyenit	130,60	132,20	1,60	30,60	104,90	165,50	15,00	42,90	6,70	0,80	7,40	1,30	1,90	0,50	3,70	0,70	4,00	0,60	2,00
142	Siyenit	132,20	133,20	1,00	29,80	107,90	162,10	14,70	44,70	6,70	0,80	7,30	1,30	3,00	1,00	3,70	0,60	3,80	0,50	2,10
143	Siyenit	133,20	134,20	1,00	26,80	98,40	160,80	14,60	42,30	6,80	0,80	7,00	1,10	1,60	0,90	3,00	0,50	3,30	0,50	2,00
144	Siyenit	134,20	135,10	0,90	27,90	101,20	161,00	14,60	47,40	6,80	0,80	6,60	1,10	2,40	0,30	3,60	0,60	3,40	0,50	2,10
145	Foid Monzosiyenit	135,10	136,10	1,00	23,50	72,20	124,60	11,30	36,50	6,00	0,70	7,40	1,00	0,40	0,20	2,90	0,50	2,90	0,40	1,60
146	Monzonit	136,10	137,10	1,00	25,70	90,30	146,60	13,30	38,10	6,10	0,70	6,00	1,10	0,60	1,30	2,80	0,60	3,40	0,50	2,00
147	Foid Monzosiyenit	137,10	138,10	1,00	24,30	89,00	138,00	12,50	36,70	5,50	0,60	8,20	1,00	0,60	0,70	2,80	0,50	3,00	0,40	1,80
148	Siyenit	138,10	139,00	0,90	26,90	104,30	153,20	13,90	38,90	5,90	0,70	6,00	1,20	0,40	0,20	3,10	0,60	3,60	0,50	2,00
149	Siyenit	139,00	140,00	1,00	36,10	108,50	173,00	15,70	41,30	6,10	0,70	7,20	1,80	2,60	1,20	4,50	0,90	5,40	0,80	1,90
150	Siyenit	140,00	141,00	1,00	24,70	98,00	147,90	13,40	37,40	5,60	0,60	5,90	1,10	1,90	0,70	3,10	0,60	3,30	0,50	2,30
151	Siyenit	141,00	142,00	1,00	18,80	81,20	111,40	10,10	27,90	4,30	0,60	4,60	0,90	0,10	0,10	2,10	0,50	2,70	0,40	1,90
152	Siyenit	142,00	143,00	1,00	21,20	93,60	135,10	12,30	33,10	4,90	0,60	5,60	0,90	1,30	0,80	2,80	0,50	2,80	0,40	2,10
153	Siyenit	143,00	144,00	1,00	24,70	92,80	150,10	13,60	48,50	8,50	1,00	7,90	0,90	3,20	0,10	3,30	0,50	2,80	0,40	3,10
154	Siyenit	144,00	145,00	1,00	26,40	89,90	148,10	13,50	47,70	7,50	1,10	7,30	1,00	0,50	0,80	3,70	0,50	3,10	0,40	2,90
155	Siyenit	145,00	146,00	1,00	26,70	84,40	141,60	12,90	40,50	6,50	1,00	6,90	1,10	1,70	0,90	3,30	0,60	3,40	0,50	2,60
156	Siyenit	146,00	146,90	0,90	27,80	84,70	145,40	13,20	45,40	6,90	1,00	7,30	1,10	2,40	1,60	3,60	0,60	3,40	0,50	2,60
157	Siyenit	146,90	147,90	1,00	24,10	78,30	126,00	11,50	46,60	7,50	1,10	9,50	0,90	1,60	0,20	3,50	0,50	2,70	0,40	4,00
158	Siyenit	147,90	148,90	1,00	28,20	83,00	147,50	13,40	42,20	7,00	0,90	7,60	1,30	0,10	0,90	3,50	0,60	3,80	0,50	3,10
159	Siyenit	148,90	149,80	0,90	27,40	77,10	136,10	12,40	42,70	7,70	1,00	7,80	1,20	2,90	1,20	3,60	0,60	3,60	0,50	3,00
160	Monzonit	149,80	150,80	1,00	24,10	80,00	130,90	11,90	48,10	8,00	1,20	9,60	1,00	1,00	0,60	3,30	0,50	3,00	0,40	4,90
161	Foid Monzosiyenit	150,80	151,80	1,00	25,30	82,70	136,80	12,40	46,00	8,70	1,20	10,40	1,00	2,70	1,20	3,50	0,50	3,00	0,40	4,60
162	Monzonit	151,80	152,70	0,90	24,90	81,00	131,00	11,90	45,70	7,90	1,10	9,20	1,00	2,40	0,40	3,70	0,50	2,90	0,40	4,50
163	Monzonit	152,70	153,70	1,00	24,60	81,30	136,30	12,40	45,50	7,90	1,10	8,50	1,00	0,40	0,90	3,60	0,50	2,90	0,40	4,30
164	Monzonit	153,70	154,70	1,00	25,50	83,80	143,30	13,00	47,40	7,80	1,20	10,20	1,00	0,70	1,10	3,50	0,50	3,10	0,40	4,50
165	Foid Monzosiyenit	154,70	156,60	1,90	25,70	80,40	136,30	12,40	46,10	7,50	1,10	9,80	1,00	0,20	0,80	3,50	0,50	2,90	0,40	4,80
166	Foid Monzosiyenit	156,60	157,70	1,10	26,90	69,90	123,60	11,20	41,70	6,90	0,80	8,50	1,10	0,30	0,30	3,40	0,60	3,40	0,50	3,00
167	Siyenit	157,70	158,50	0,80	23,90	70,80	116,20	10,60	34,70	6,10	0,80	6,80	1,10	0,10	0,90	3,20	0,60	3,30	0,50	2,70
168	Siyenit	158,50	159,70	1,20	20,90	88,60	128,80	11,70	36,50	5,50	0,80	5,90	1,10	0,70	0,90	3,10	0,50	3,30	0,50	2,30
169	Monzonit	159,70	160,50	0,80	25,90	81,30	130,60	11,90	44,20	7,70	1,10	8,90	1,00	0,40	0,30	3,60	0,50	2,90	0,40	3,20
170	Siyenit	160,50	161,30	0,80	23,40	81,50	135,90	12,40	45,10	7,30	1,00	7,70	1,00	2,60	1,70	3,30	0,50	2,90	0,40	3,10
171	Siyenit	161,30	162,30	1,00	29,30	93,90	151,40	13,80	44,40	7,90	1,00	9,40	1,20	2,30	0,60	4,00	0,60	3,60	0,50	3,10
172	Siyenit	162,30	163,30	1,00	28,30	92,10	152,80	13,90	44,70	7,20	1,00	8,00	1,10	1,30	1,70	3,60	0,60	3,40	0,50	3,00
173	Siyenit	163,30	164,30	1,00	26,10	88,30	146,00	13,30	47,00	6,70	1,00	6,40	1,10	1,90	0,20	3,40	0,50	3,20	0,50	3,00

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
174	Siyenit	164,30	165,30	1,00	23,60	94,80	140,20	12,70	42,00	7,00	0,90	7,20	1,00	0,30	0,40	3,30	0,50	2,90	0,40	2,30
175	Siyenit	165,30	166,30	1,00	25,60	97,50	154,70	14,10	46,90	7,90	1,10	8,00	1,00	0,60	0,30	3,50	0,50	2,90	0,40	3,10
176	Siyenit	166,30	167,20	0,90	24,00	80,80	138,90	12,60	44,20	7,60	1,00	8,00	0,90	0,40	0,70	3,10	0,50	2,80	0,40	2,70
177	Siyenit	167,20	168,20	1,00	22,80	79,40	136,50	12,40	46,40	7,10	1,00	7,40	0,90	2,60	1,40	3,00	0,40	2,60	0,40	2,70
178	Siyenit	168,20	169,20	1,00	25,60	109,50	168,10	15,30	49,80	7,80	1,10	8,40	1,00	1,30	0,10	3,70	0,50	2,90	0,40	2,90
179	Siyenit	169,20	170,10	0,90	26,10	110,30	172,40	15,70	53,50	8,40	1,10	8,30	1,00	2,80	0,30	3,70	0,50	3,00	0,40	2,80
180	Siyenit	170,10	170,60	0,50	21,30	99,40	136,90	12,40	32,90	4,60	0,50	4,80	1,00	0,10	0,40	2,40	0,50	3,00	0,40	1,60
181	Siyenit	170,60	171,60	1,00	18,30	98,50	132,80	12,10	27,70	3,30	0,30	3,40	0,90	2,10	0,40	2,00	0,50	2,80	0,40	1,10
182	Siyenit	171,60	172,60	1,00	17,80	99,00	133,80	12,20	23,40	3,20	0,30	3,60	0,80	1,00	0,10	2,20	0,40	2,50	0,40	1,20
183	Siyenit	172,60	173,80	1,20	15,00	52,70	78,10	7,10	23,00	3,10	0,30	4,00	0,80	1,30	0,50	1,70	0,40	2,30	0,30	1,40
184	Siyenit	173,80	174,30	0,50	12,10	43,90	64,60	5,90	15,60	2,20	0,10	1,90	0,60	0,10	0,10	1,30	0,30	1,90	0,30	1,10
185	Siyenit	174,30	175,30	1,00	13,40	48,00	71,40	6,50	17,50	2,80	0,30	3,40	0,70	0,50	0,10	1,80	0,30	2,00	0,30	1,20
186	Siyenit	175,30	176,30	1,00	16,30	45,30	69,70	6,30	21,00	2,60	0,40	5,20	0,80	2,60	0,60	1,60	0,40	2,50	0,40	2,00
187	Siyenit	176,30	177,50	1,20	15,30	61,20	91,50	8,30	21,20	2,80	0,30	3,30	0,70	0,10	0,10	1,80	0,40	2,20	0,30	1,40
188	Siyenit	177,50	178,70	1,20	16,50	72,50	95,70	8,70	25,00	3,50	0,40	4,80	0,80	0,20	0,10	2,00	0,40	2,50	0,40	2,70
189	Siyenit	178,70	179,40	0,70	14,00	71,80	98,00	8,90	23,60	3,10	0,30	3,70	0,80	0,20	0,20	1,80	0,40	2,40	0,30	1,90
190	Foid Gabro	179,40	180,00	0,60	17,20	52,80	70,80	6,40	25,40	4,00	0,60	10,60	0,70	0,50	0,10	2,20	0,40	2,10	0,30	7,90
191	Foidolit	180,00	181,00	1,00	27,90	122,00	139,00	12,60	36,50	5,40	1,00	17,60	1,10	3,10	0,70	3,40	0,60	3,30	0,50	11,90
192	Foid Gabro	181,00	181,70	0,70	24,00	191,70	212,60	19,30	41,10	5,90	0,80	14,00	0,90	0,40	0,80	2,70	0,40	2,70	0,40	8,70
193	Monzogabro	181,70	182,90	1,20	17,60	57,60	80,30	7,30	30,30	4,40	0,70	12,00	0,80	0,90	0,10	2,80	0,40	2,40	0,30	12,20
194	Monzogabro	182,90	183,80	0,90	22,10	74,50	107,10	9,70	32,00	4,50	0,80	13,00	0,90	0,10	1,80	2,80	0,40	2,70	0,40	12,40
195	Foid Gabro	183,80	184,60	0,80	15,30	77,60	100,30	9,10	28,30	4,60	0,50	8,30	0,70	1,30	1,10	2,00	0,30	2,00	0,30	6,90
196	Foid Monzodiyorit	184,60	185,60	1,00	18,10	66,90	88,60	8,10	19,40	2,50	0,40	5,80	1,10	1,50	0,60	2,70	0,50	3,20	0,50	7,00
197	Siyenit	185,60	186,90	1,30	11,60	63,00	80,10	7,30	15,50	2,90	0,10	5,30	0,30	0,30	2,00	1,00	0,30	1,90	0,30	0,80
198	Siyenit	186,90	188,00	1,10	9,20	31,10	44,90	3,80	6,70	2,00	0,10	3,00	0,50	0,30	0,20	0,70	0,20	1,50	0,20	0,20
199	Monzonit	188,00	189,00	1,00	9,30	44,40	56,10	5,10	10,70	2,00	0,10	3,70	0,10	2,10	0,10	1,10	0,20	1,40	0,20	0,90
200	Foid Gabro	189,00	189,40	0,40	25,20	183,40	227,70	20,70	48,50	6,70	0,80	15,20	0,10	2,20	0,30	2,50	0,50	2,90	0,40	4,30
201	Foid Gabro	189,40	189,90	0,50	27,30	167,00	193,80	17,60	41,80	6,40	0,70	12,90	0,30	2,00	1,60	3,20	0,50	3,20	0,50	7,50
202	Foidolit	189,90	191,00	1,10	22,50	349,70	326,60	26,50	53,20	8,50	0,90	21,80	0,50	0,60	0,80	2,50	0,40	2,50	0,40	5,50
203	Foidolit	191,00	191,80	0,80	22,00	282,70	261,40	23,80	49,10	6,70	1,00	17,40	0,50	1,30	0,40	2,50	0,50	2,80	0,40	9,80
204	Foidolit	191,80	192,70	0,90	14,20	604,20	651,30	55,40	112,90	12,50	1,50	43,40	1,00	2,80	0,20	1,40	0,20	1,30	0,20	4,40
205	Foidolit	192,70	193,70	1,00	11,50	283,50	326,20	29,70	59,80	6,00	1,00	21,70	0,10	0,90	0,80	0,80	0,20	1,50	0,20	3,20
206	Foidolit	193,70	194,70	1,00	15,30	452,80	543,10	43,40	98,40	11,60	1,40	36,20	0,30	1,00	0,10	1,70	0,30	1,60	0,20	1,90
207	Foidolit	194,70	195,40	0,70	41,80	448,20	461,80	40,30	88,30	14,30	1,80	30,80	1,10	2,10	0,60	2,00	0,60	3,90	0,60	4,60
208	Foidolit	195,40	196,30	0,90	27,90	445,10	465,80	36,20	79,60	9,80	1,00	31,10	0,60	0,80	0,40	1,70	0,50	3,10	0,40	2,60

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
209	Foidolit	196,30	197,30	1,00	19,40	888,00	876,20	63,90	132,50	12,10	1,50	58,40	0,40	1,70	1,60	1,40	0,30	2,00	0,30	2,30
210	Foid Gabro	197,30	198,20	0,90	8,20	277,30	302,00	27,50	52,70	5,10	0,60	20,10	0,10	2,30	0,10	1,00	0,20	1,00	0,10	2,00
211	Foidolit	198,20	199,20	1,00	16,30	389,20	319,90	29,10	45,00	6,10	0,80	21,30	0,40	1,80	1,10	1,40	0,30	2,00	0,30	3,40
212	Foidolit	199,20	199,70	0,50	20,70	1505,20	1452,10	90,10	187,00	16,90	2,30	96,80	0,90	1,90	1,60	1,80	0,30	2,10	0,30	2,00
213	Siyenit	199,70	200,20	0,50	9,60	94,70	109,70	10,00	19,40	2,80	0,10	7,30	0,10	2,30	0,20	1,10	0,30	1,60	0,20	0,90
214	Siyenit	200,20	201,50	1,30	9,80	273,50	247,00	13,70	36,60	3,80	0,50	16,50	0,10	0,50	0,50	0,90	0,20	1,50	0,20	0,80
215	Siyenit	201,50	202,20	0,70	8,40	50,00	63,50	5,80	10,30	1,20	0,10	4,20	0,10	0,70	0,10	0,50	0,30	1,60	0,20	0,80
216	Granit	202,20	203,20	1,00	8,30	85,10	98,50	5,60	17,30	2,40	0,10	6,60	0,10	1,00	0,10	0,80	0,20	1,50	0,20	0,70
217	Siyenit	203,20	204,20	1,00	8,40	45,70	68,20	6,20	12,50	1,10	0,10	4,50	0,10	4,10	0,40	0,60	0,30	1,60	0,20	0,60
218	Siyenit	204,20	205,20	1,00	8,80	40,30	57,90	5,30	12,70	1,60	0,10	3,90	0,10	0,80	0,20	1,00	0,20	1,50	0,20	0,80
219	Foidolit	205,20	206,00	0,80	14,10	1003,80	904,40	62,80	135,90	12,40	1,60	60,30	0,70	0,80	1,20	0,90	0,20	1,50	0,20	1,60
220	Foidolit	206,00	207,00	1,00	16,00	710,30	665,80	49,40	110,70	11,10	1,60	44,40	0,80	1,50	1,00	1,50	0,30	1,60	0,20	9,30
221	Foidolit	207,00	207,90	0,90	17,40	860,30	896,40	69,40	137,10	14,30	1,70	59,80	0,20	1,40	0,20	1,50	0,30	1,90	0,30	1,70
222	Foidolit	207,90	209,00	1,10	30,10	1144,40	1168,80	72,30	170,80	16,50	2,10	77,90	1,20	2,70	0,40	2,00	0,50	3,10	0,40	1,50
223	Foidolit	209,00	209,60	0,60	21,80	1028,80	1099,40	77,20	167,80	15,90	2,00	73,30	0,70	2,40	0,60	1,70	0,40	2,10	0,30	1,20
224	Foidolit	209,60	210,50	0,90	14,60	791,20	737,90	49,30	114,80	11,60	1,40	49,20	0,40	1,40	1,20	1,10	0,30	1,60	0,20	1,10
225	Foidolit	210,50	211,40	0,90	39,00	419,90	403,70	36,70	75,30	11,10	1,40	26,90	0,80	1,90	1,40	2,40	0,60	3,60	0,50	0,60
226	Foidolit	211,40	211,90	0,50	18,00	835,60	831,40	52,80	128,60	12,90	1,70	55,40	0,80	2,50	0,70	1,30	0,30	1,80	0,30	1,40
227	Foidolit	211,90	212,40	0,50	27,50	1221,10	1246,30	80,10	189,90	18,80	2,30	83,10	1,10	0,90	1,70	2,10	0,40	2,60	0,40	1,50
228	Foidolit	212,40	213,40	1,00	17,00	1344,70	1428,90	91,30	221,80	18,80	2,40	95,30	1,10	1,40	0,60	1,90	0,30	1,60	0,20	1,50
229	Foidolit	213,40	214,40	1,00	22,70	1534,10	1543,90	100,30	237,60	22,60	2,90	102,90	1,20	3,10	1,50	2,30	0,30	2,00	0,30	1,70
230	Foidolit	214,40	215,20	0,80	25,50	1586,20	1675,20	100,90	257,90	23,30	3,20	111,70	1,90	0,70	3,10	2,80	0,40	2,30	0,30	2,20
231	Foidolit	215,20	216,20	1,00	19,10	516,10	517,00	34,30	78,60	10,20	1,40	34,50	0,30	1,00	1,20	1,80	0,40	2,30	0,30	4,50
232	Foidolit	216,20	217,20	1,00	22,20	330,50	312,40	25,90	52,90	6,50	0,90	20,80	0,10	1,60	1,30	1,80	0,50	3,00	0,40	2,30
233	Monzodiyorit	217,20	218,10	0,90	20,40	179,10	212,20	16,20	43,40	7,50	0,70	14,10	0,10	0,10	0,20	1,90	0,40	2,50	0,40	0,80
234	Foid Monzodiyorit	218,10	219,10	1,00	27,60	333,50	361,60	25,50	66,90	9,30	1,20	24,10	0,70	3,10	0,40	3,20	0,60	3,50	0,50	1,00
235	Foid Monzosiyenit	219,10	220,00	0,90	24,00	143,70	192,40	17,50	47,40	8,10	0,90	12,80	0,10	1,10	0,40	2,90	0,50	3,20	0,50	2,10
236	Foid Monzodiyorit	220,00	221,00	1,00	39,70	907,10	895,10	61,00	123,60	14,40	1,80	59,70	1,40	1,40	0,90	3,80	0,90	5,10	0,70	2,10
237	Foid Monzosiyenit	221,00	221,50	0,50	28,70	192,20	235,20	21,40	57,20	8,90	1,40	15,70	1,20	0,60	0,30	3,50	0,60	3,70	0,50	3,20
238	Foid Monzodiyorit	221,50	222,30	0,80	35,10	642,60	656,40	39,20	100,50	11,90	1,90	43,80	1,30	2,70	1,70	3,70	0,70	4,50	0,60	2,90
239	Foid Monzodiyorit	222,30	222,90	0,60	52,70	252,40	281,00	21,10	62,40	11,40	1,30	18,70	0,90	7,70	1,90	5,80	1,30	7,90	1,10	2,50
240	Siyenit	222,90	223,90	1,00	32,20	166,40	244,10	17,40	56,70	8,60	0,50	16,30	0,80	1,80	0,40	3,80	0,70	4,50	0,60	0,70
241	Siyenit	223,90	224,80	0,90	38,70	247,50	360,40	27,70	82,60	12,30	1,00	24,00	1,00	4,90	0,60	4,20	0,80	4,60	0,70	0,70
242	Foid Siyenit	224,80	225,50	0,70	32,00	86,20	106,70	9,20	18,50	3,10	0,10	7,10	0,40	4,10	1,00	4,40	1,10	6,60	0,90	0,60
243	Siyenit	225,50	226,80	1,30	25,90	126,40	160,70	10,10	26,40	3,50	0,30	10,70	0,40	5,20	1,50	3,30	0,70	4,20	0,60	0,30

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
244	Siyenit	226,80	228,00	1,20	38,60	285,40	392,60	26,50	76,80	10,80	0,60	26,20	1,10	4,10	0,70	4,60	0,90	5,30	0,80	0,50
245	Siyenit	228,00	229,00	1,00	28,60	92,80	134,80	12,30	32,90	5,80	0,60	9,00	0,50	2,60	1,70	3,50	0,80	4,60	0,70	1,30
246	Siyenit	229,00	230,00	1,00	26,90	101,30	161,40	14,70	46,60	8,10	0,80	10,80	0,40	2,60	1,40	3,30	0,60	3,40	0,50	1,50
247	Siyenit	230,00	231,00	1,00	30,20	119,00	193,40	16,50	54,30	9,20	1,00	12,90	0,70	4,50	0,70	3,70	0,60	3,70	0,50	1,90
248	Siyenit	231,00	232,00	1,00	28,20	101,70	167,90	15,30	53,30	9,00	1,00	11,20	0,70	1,90	0,90	3,20	0,60	3,40	0,50	1,80
249	Siyenit	232,00	233,00	1,00	29,90	112,40	180,50	16,40	54,20	9,70	1,00	12,00	0,60	1,80	0,80	3,70	0,60	3,50	0,50	1,60
250	Siyenit	233,00	234,20	1,20	28,30	109,80	175,40	15,90	53,10	8,80	0,90	11,70	0,90	2,60	0,60	3,10	0,50	3,30	0,50	1,60
251	Siyenit	234,20	235,20	1,00	27,90	119,40	195,30	16,50	55,50	9,60	0,90	13,00	0,80	2,60	1,10	3,20	0,60	3,40	0,50	1,70
252	Siyenit	235,20	236,20	1,00	27,90	120,00	194,40	17,60	60,10	10,10	0,90	13,00	0,70	3,50	1,40	3,50	0,50	3,20	0,50	1,80
253	Siyenit	236,20	237,10	0,90	24,40	105,20	175,90	15,50	49,30	8,60	0,90	11,70	0,50	0,30	1,10	2,80	0,50	3,00	0,40	1,50
254	Siyenit	237,10	238,00	0,90	24,40	73,60	119,40	10,90	42,20	7,60	0,80	8,00	0,80	0,90	0,60	2,70	0,50	3,20	0,50	2,20
255	Siyenit	238,00	239,00	1,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0,10	1,60	1,00	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
256	Siyenit	239,00	240,00	1,00	25,30	108,90	177,90	14,00	49,00	8,20	0,80	11,90	0,80	1,70	1,20	2,90	0,50	3,00	0,40	1,60
257	Siyenit	240,00	241,00	1,00	20,00	98,20	140,30	12,80	41,60	6,20	0,70	9,40	0,70	2,00	0,50	2,40	0,40	2,50	0,40	1,30
258	Siyenit	241,00	242,00	1,00	21,90	90,70	158,80	14,20	44,20	7,70	0,80	10,60	0,80	0,90	0,80	2,90	0,50	2,70	0,40	1,50
259	Siyenit	242,00	242,90	0,90	26,30	116,80	186,30	15,10	50,10	8,80	0,90	12,40	0,30	0,70	0,80	3,20	0,50	3,20	0,50	1,70
260	Siyenit	242,90	243,70	0,80	25,50	102,90	157,90	14,30	45,60	7,60	0,80	10,50	0,60	1,40	0,80	3,10	0,50	3,10	0,40	1,60
261	Siyenit	243,70	244,50	0,80	25,40	102,20	162,80	14,80	49,90	7,80	0,80	10,90	0,60	1,00	1,10	3,40	0,50	3,10	0,40	1,70
262	Siyenit	244,50	245,20	0,70	24,00	80,80	140,40	12,10	42,90	7,50	0,80	9,40	0,90	2,80	0,70	3,00	0,50	2,90	0,40	1,80
263	Siyenit	245,20	246,30	1,10	27,00	101,30	166,90	15,20	49,00	8,80	1,00	11,10	0,80	1,90	0,90	3,40	0,60	3,50	0,50	2,00
264	Siyenit	246,30	247,20	0,90	26,90	93,90	160,60	14,60	53,10	9,10	0,90	10,70	1,00	3,00	0,50	3,30	0,50	3,20	0,50	1,90
265	Siyenit	247,20	248,10	0,90	21,70	102,90	158,70	14,20	44,40	8,00	0,80	10,60	1,20	1,40	1,50	3,00	0,50	2,90	0,40	1,40
266	Siyenit	248,10	249,10	1,00	20,60	85,50	139,80	12,70	40,50	7,20	0,70	9,30	0,80	6,10	1,20	3,00	0,40	2,60	0,40	1,70
267	Siyenit	249,10	250,00	0,90	23,10	64,40	123,40	11,20	38,60	7,30	0,80	8,20	0,90	1,20	0,90	2,80	0,50	2,90	0,40	1,80
268	Siyenit	250,00	251,00	1,00	26,10	59,60	120,00	10,90	43,60	8,60	0,90	8,00	0,80	1,80	0,50	3,20	0,50	3,20	0,50	1,90
269	Siyenit	251,00	251,80	0,80	30,00	81,60	157,50	14,30	56,10	11,50	1,30	10,50	0,80	3,00	1,60	4,00	0,60	3,40	0,50	2,40
270	Siyenit	251,80	252,70	0,90	31,20	96,00	181,10	16,50	58,20	11,70	1,30	12,10	1,10	1,60	1,70	4,10	0,60	3,60	0,50	2,80
271	Siyenit	252,70	253,70	1,00	25,30	91,40	154,50	14,00	49,00	9,00	1,00	10,30	1,20	2,20	1,00	3,50	0,50	3,20	0,50	2,20
272	Monzonit	253,70	254,70	1,00	24,50	114,30	181,90	16,50	54,60	9,90	1,10	12,10	1,10	1,00	0,20	3,40	0,50	2,90	0,40	2,40
273	Siyenit	254,70	255,60	0,90	24,20	75,50	142,50	13,00	49,80	9,70	1,10	9,50	1,20	1,80	1,00	3,30	0,50	2,90	0,40	2,20
274	Siyenit	255,60	256,60	1,00	26,20	102,20	170,00	15,50	54,90	9,40	1,20	11,30	1,10	3,40	0,50	3,30	0,50	3,10	0,40	2,20
275	Siyenit	256,60	257,10	0,50	25,40	88,50	157,10	14,30	51,80	9,30	1,10	10,50	1,10	1,90	1,10	3,40	0,50	3,00	0,40	2,30
276	Siyenit	257,10	257,70	0,60	24,20	96,00	153,30	13,90	45,20	7,80	1,00	10,20	0,60	1,30	1,60	3,00	0,50	3,00	0,40	2,20
277	Siyenit	257,70	258,60	0,90	28,30	124,80	200,10	18,20	56,60	10,20	1,10	13,30	1,20	1,80	1,40	3,70	0,60	3,40	0,50	2,30
278	Siyenit	258,60	259,60	1,00	30,20	98,30	173,80	15,80	56,90	10,80	1,10	11,60	1,20	0,60	1,50	3,50	0,60	3,50	0,50	2,50

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
279	Siyenit	259,60	260,50	0,90	26,20	63,00	129,80	11,80	47,90	9,50	1,00	8,70	1,10	0,70	2,30	3,40	0,50	3,10	0,40	2,20
280	Siyenit	260,50	261,50	1,00	29,20	68,10	146,90	13,40	52,30	10,40	1,10	9,80	1,10	1,00	1,30	3,70	0,60	3,40	0,50	2,40
281	Siyenit	261,50	262,20	0,70	27,50	64,30	142,60	13,00	50,80	9,60	1,20	9,50	1,00	1,50	0,60	3,10	0,50	3,20	0,50	2,50
282	Siyenit	262,20	262,90	0,70	28,50	68,80	143,80	13,10	55,50	10,30	1,20	9,60	0,90	2,50	1,70	3,60	0,60	3,40	0,50	2,60
283	Foid Monzodiyorit	262,90	264,00	1,10	26,70	61,30	116,30	10,60	43,50	8,20	1,00	7,80	0,70	0,40	0,40	3,30	0,50	3,30	0,50	2,20
284	Foid Monzosiyenit	264,00	265,00	1,00	27,40	59,40	113,00	10,30	46,80	8,70	1,10	7,50	0,80	2,90	0,60	3,20	0,60	3,40	0,50	2,40
285	Monzonit	265,00	265,80	0,80	29,00	66,20	137,60	12,50	54,50	9,90	1,30	9,20	1,10	2,80	0,30	3,60	0,60	3,50	0,50	2,60
286	Siyenit	265,80	266,80	1,00	25,70	63,20	129,70	11,80	46,10	9,10	1,10	8,60	0,60	1,80	0,70	3,00	0,50	3,10	0,40	2,20
287	Siyenit	266,80	267,70	0,90	28,40	58,90	130,10	11,80	52,60	9,30	1,30	8,70	1,20	3,20	0,30	3,80	0,60	3,30	0,50	2,40
288	Siyenit	267,70	268,70	1,00	27,70	51,00	117,30	10,70	47,60	9,20	1,10	7,80	1,00	2,10	0,60	3,50	0,60	3,30	0,50	2,70
289	Siyenit	268,70	269,70	1,00	23,70	44,50	104,20	9,50	43,50	8,60	0,90	6,90	1,40	2,30	0,30	2,80	0,50	2,80	0,40	2,20
290	Siyenit	269,70	270,20	0,50	25,60	65,70	128,30	11,70	47,00	9,70	1,00	8,60	0,60	1,50	0,40	3,10	0,50	3,10	0,40	2,20
291	Siyenit	270,20	271,10	0,90	26,60	63,60	128,70	11,70	46,90	8,60	0,80	8,60	0,60	1,30	0,10	3,40	0,50	3,10	0,40	1,50
292	Siyenit	271,10	271,80	0,70	27,00	74,70	143,40	13,00	50,50	9,10	0,90	9,60	0,70	3,00	0,40	3,30	0,50	3,30	0,50	1,90
293	Foid Monzodiyorit	271,80	272,80	1,00	21,60	117,90	155,30	14,10	46,40	8,60	1,30	10,40	0,90	0,60	0,30	2,90	0,40	2,30	0,30	8,10
294	Monzodiyorit	272,80	273,80	1,00	20,80	79,00	129,90	11,80	44,90	7,90	1,10	8,70	0,40	1,00	0,20	2,90	0,40	2,20	0,30	7,10
295	Foidolit	273,80	274,70	0,90	28,00	104,20	156,50	14,20	46,40	8,00	0,90	10,40	0,40	1,20	0,90	2,80	0,50	3,20	0,50	4,80
296	Siyenit	274,70	275,60	0,90	25,50	114,30	174,50	15,90	49,70	8,70	0,70	11,60	0,60	2,10	1,20	3,30	0,50	3,20	0,50	1,60
297	Siyenit	275,60	276,10	0,50	31,30	149,10	233,00	21,20	67,90	11,60	1,40	15,50	1,00	1,60	1,40	4,00	0,60	3,80	0,50	2,70
298	Siyenit	276,10	276,80	0,70	29,50	127,90	215,80	18,90	57,40	9,50	1,00	14,40	1,10	5,40	0,50	3,70	0,60	3,70	0,50	2,20
299	Siyenit	276,80	277,80	1,00	28,60	191,00	297,60	21,90	70,00	10,70	0,80	19,80	1,10	4,10	1,10	3,10	0,60	3,50	0,50	0,70
300	Siyenit	277,80	278,80	1,00	31,10	136,40	237,00	20,90	65,60	10,20	1,00	15,80	1,10	2,40	1,00	3,70	0,70	4,00	0,60	1,90
301	Siyenit	278,80	279,80	1,00	26,20	114,40	197,60	15,90	56,40	8,80	1,00	13,20	0,80	3,10	1,80	3,50	0,50	3,30	0,50	1,70
302	Siyenit	279,80	280,80	1,00	29,60	115,10	202,60	18,40	59,50	10,90	1,00	13,50	0,90	2,50	0,80	3,80	0,60	3,70	0,50	1,80
303	Siyenit	280,80	281,80	1,00	26,50	153,80	237,00	19,90	65,10	10,80	1,20	15,80	1,10	5,00	0,50	3,50	0,50	3,10	0,40	1,60
304	Siyenit	281,80	282,40	0,60	26,10	111,90	185,20	16,80	57,60	10,40	1,10	12,30	0,60	2,60	0,90	3,20	0,50	3,10	0,40	2,00
305	Siyenit	282,40	283,20	0,80	24,40	89,70	153,60	14,00	52,10	9,10	1,10	10,20	0,60	3,30	1,00	3,20	0,50	2,90	0,40	1,60
306	Siyenit	283,20	284,20	1,00	25,60	107,40	170,70	15,50	55,00	9,00	1,00	11,40	0,70	2,90	0,60	3,10	0,50	3,10	0,40	2,30
307	Siyenit	284,20	285,20	1,00	25,00	98,90	167,90	15,30	56,40	9,20	1,30	11,20	1,10	2,30	0,30	3,20	0,50	3,00	0,40	3,00
308	Siyenit	285,20	286,10	0,90	24,90	102,40	169,00	15,40	52,30	9,60	1,20	11,30	0,50	4,20	1,90	3,30	0,50	3,10	0,40	2,80
309	Siyenit	286,10	287,00	0,90	26,10	84,80	161,40	14,70	59,40	10,00	1,30	10,80	0,90	3,70	0,20	3,60	0,50	3,10	0,40	3,00
310	Monzonit	287,00	287,70	0,70	25,60	106,40	186,40	16,90	67,60	11,80	1,90	12,40	0,70	0,40	0,60	3,80	0,50	2,90	0,40	4,70
311	Siyenit	287,70	289,00	1,30	25,30	78,40	152,20	13,80	54,80	9,80	1,30	10,10	0,90	1,00	2,20	3,60	0,50	3,00	0,40	3,00
312	Siyenit	289,00	290,00	1,00	27,70	93,40	181,00	16,50	63,80	11,20	1,40	12,10	1,00	2,20	1,20	3,50	0,50	3,20	0,50	3,60
313	Monzonit	290,00	291,30	1,30	25,00	85,60	152,20	13,80	54,10	9,50	1,20	10,20	0,40	1,40	1,70	3,20	0,50	3,10	0,40	2,90

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	Kalınlık	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
314	Monzonit	291,30	292,10	0,80	21,70	79,70	142,50	13,00	48,70	8,80	1,10	9,50	0,60	1,10	1,00	2,90	0,40	2,70	0,40	2,50
315	Monzogabro	292,10	292,70	0,60	19,30	79,10	153,80	14,00	67,90	12,70	2,10	10,30	1,20	1,90	1,50	4,00	0,40	2,30	0,30	13,10
316	Siyenit	292,70	293,70	1,00	25,80	81,90	145,10	12,80	51,90	8,60	0,90	9,70	0,40	2,50	0,60	2,90	0,50	3,00	0,40	1,60
317	Siyenit	293,70	294,80	1,10	25,90	82,30	149,50	13,60	47,00	8,60	0,90	10,00	0,80	4,10	1,00	3,20	0,50	3,00	0,40	1,70
318	Siyenit	294,80	295,80	1,00	19,50	64,10	108,10	9,80	34,50	6,10	0,70	7,20	0,20	1,30	1,50	2,60	0,40	2,50	0,40	1,30
319	Siyenit	295,80	296,80	1,00	23,60	71,50	134,60	12,20	44,30	7,90	0,80	9,00	1,00	3,00	1,90	3,10	0,50	2,70	0,40	1,60
320	Siyenit	296,80	297,70	0,90	23,10	69,40	130,40	11,90	46,00	7,60	0,80	8,70	0,60	2,50	1,50	3,00	0,50	2,80	0,40	1,70
321	Siyenit	297,70	298,70	1,00	26,20	100,70	161,70	14,70	53,30	9,20	1,00	10,80	0,80	1,00	1,50	3,10	0,60	3,40	0,50	2,20
322	Siyenit	298,70	299,50	0,80	21,10	78,40	134,30	12,20	40,90	7,70	0,80	9,00	0,50	0,40	0,70	2,60	0,40	2,60	0,40	1,80
323	Siyenit	299,50	300,60	1,10	21,40	63,30	116,90	10,60	42,40	7,60	0,80	7,80	0,70	1,80	0,50	2,70	0,40	2,40	0,30	1,30
324	Siyenit	300,60	301,80	1,20	24,60	74,50	141,60	12,90	50,90	8,80	1,10	9,40	1,00	1,50	0,40	3,30	0,50	2,80	0,40	1,70
325	Siyenit	301,80	302,80	1,00	22,40	69,40	128,60	11,70	42,70	7,80	0,80	8,60	0,90	2,80	1,50	2,60	0,40	2,70	0,40	1,60
326	Siyenit	302,80	303,50	0,70	21,90	70,30	129,80	11,80	42,70	7,50	0,80	8,70	0,70	2,50	0,50	2,70	0,40	2,60	0,40	1,70

## EK 4: SONDAJ 22-4

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
1	Foid Monzosiye nit	0,00	1,30	1,30	22,40	47,70	89,10	8,10	28,50	7,10	1,10	5,90	2,00	5,20	1,00	2,50	0,40	2,60	0,40	2,20
2	Foid Siye nit	1,30	2,50	1,20	24,50	50,80	98,20	8,90	31,10	7,90	1,20	6,50	2,20	5,80	1,10	2,80	0,50	2,80	0,40	0,70
3	Foidolit	2,50	4,00	1,50	15,50	57,90	80,80	7,30	25,10	6,50	1,00	5,40	1,40	4,80	0,90	2,30	0,30	1,90	0,30	1,20
4	Foid Siye nit	4,00	5,00	1,00	24,70	71,90	114,70	10,40	36,20	9,20	1,50	7,60	2,30	6,70	1,20	3,30	0,50	3,00	0,40	0,70
5	Foid Siye nit	5,00	6,00	1,00	21,60	73,90	105,50	9,60	35,10	8,40	1,30	7,00	1,90	6,20	1,10	3,00	0,40	2,50	0,40	0,40
6	Foid Siye nit	6,00	7,00	1,00	20,40	77,00	119,50	10,90	32,60	9,60	1,50	8,00	1,80	7,00	1,30	3,40	0,40	2,40	0,30	0,40
7	Foid Monzosiye nit	7,00	8,00	1,00	17,80	90,50	94,40	8,60	36,10	7,50	1,20	6,30	1,60	5,60	1,00	2,70	0,30	2,10	0,30	0,30
8	Foid Siye nit	8,00	9,50	1,50	26,10	87,30	127,60	11,60	40,40	10,20	1,60	8,50	2,40	7,50	1,40	3,60	0,50	3,10	0,40	0,60
9	Foid Siye nit	9,50	10,00	0,50	22,70	79,10	95,20	8,70	35,30	7,60	1,20	6,30	2,00	5,60	1,00	2,70	0,40	2,50	0,40	0,30
10	Siye nit	10,00	11,00	1,00	27,60	98,90	122,40	11,10	41,00	9,80	1,50	8,20	2,40	7,20	1,30	3,50	0,50	3,10	0,40	0,50
11	Foid Monzosiye nit	11,00	12,00	1,00	26,10	59,70	92,20	8,40	31,60	7,40	1,20	6,10	2,40	5,40	1,00	2,60	0,50	3,10	0,40	0,70
12	Foid Monzosiye nit	12,00	13,00	1,00	20,20	59,20	79,10	7,20	27,70	6,30	1,00	5,30	1,90	4,70	0,90	2,30	0,40	2,40	0,30	0,60
13	Foid Monzodiyorit	13,00	14,00	1,00	23,60	159,80	165,10	15,00	58,40	13,20	2,10	11,00	2,10	9,70	1,80	4,70	0,40	2,70	0,40	0,80
14	Foid Monzosiye nit	14,00	14,50	0,50	19,90	67,30	110,30	10,00	28,40	8,80	1,40	7,40	1,90	6,50	1,20	3,20	0,40	2,50	0,40	0,70
15	Foid Monzosiye nit	14,50	15,00	0,50	21,40	75,00	102,10	9,30	35,50	8,20	1,30	6,80	1,80	6,00	1,10	2,90	0,40	2,40	0,30	0,30
16	Foid Monzosiye nit	15,00	16,30	1,30	21,80	95,30	160,90	14,60	40,80	12,90	2,00	10,70	1,90	9,50	1,70	4,60	0,40	2,40	0,30	0,50
17	Foid Monzosiye nit	16,30	17,00	0,70	18,70	68,00	112,30	10,20	31,60	9,00	1,40	7,50	1,60	6,60	1,20	3,20	0,30	2,10	0,30	0,30
18	Foid Monzosiye nit	17,00	17,60	0,60	22,60	70,90	99,70	9,10	35,10	8,00	1,30	6,60	2,00	5,90	1,10	2,80	0,40	2,60	0,40	0,40
19	Foid Monzodiyorit	17,60	18,00	0,40	18,50	108,60	122,60	11,10	41,50	9,80	1,60	8,20	1,60	7,20	1,30	3,50	0,30	2,10	0,30	0,50
20	Foid Monzodiyorit	18,00	18,90	0,90	19,70	113,10	163,90	14,90	45,50	13,10	2,10	10,90	1,70	9,60	1,80	4,70	0,40	2,20	0,30	0,60
21	Foid Monzodiyorit	18,90	19,50	0,60	18,20	67,70	87,20	7,90	29,30	7,00	1,10	5,80	1,70	5,10	0,90	2,50	0,40	2,20	0,30	0,40
22	Foid Monzosiye nit	19,50	19,90	0,40	22,60	60,40	94,60	8,60	32,60	7,60	1,20	6,30	2,00	5,60	1,00	2,70	0,40	2,60	0,40	0,50
23	Foid Monzosiye nit	19,90	20,40	0,50	17,40	60,60	95,60	8,70	27,30	7,70	1,20	6,40	1,60	5,60	1,00	2,70	0,30	2,00	0,30	0,40
24	Foidolit	20,40	21,30	0,90	20,60	76,30	102,90	9,40	32,60	8,20	1,30	6,90	1,90	6,10	1,10	2,90	0,40	2,40	0,30	0,40
25	Foid Monzodiyorit	21,30	22,20	0,90	5,30	111,60	152,90	13,90	29,20	12,20	1,90	10,20	0,40	9,00	1,60	4,40	0,10	0,50	0,10	0,20
26	Foid Monzodiyorit	22,20	23,00	0,80	6,90	111,30	157,50	14,30	31,20	12,60	2,00	10,50	0,50	9,30	1,70	4,50	0,10	0,70	0,10	0,30
27	Foidolit	23,00	23,60	0,60	13,00	121,30	187,90	17,10	38,50	15,00	2,40	12,50	1,10	11,10	2,00	5,40	0,20	1,50	0,20	0,80
28	Foidolit	23,60	24,20	0,60	10,10	108,60	147,00	13,40	31,70	11,80	1,90	9,80	0,80	8,60	1,60	4,20	0,20	1,00	0,10	0,70
29	Foidolit	24,20	25,00	0,80	19,40	92,10	132,10	12,00	49,80	10,60	1,70	8,80	1,40	7,80	1,40	3,80	0,30	1,80	0,30	12,00
30	Foidolit	25,00	25,80	0,80	20,50	79,80	136,40	12,40	50,50	10,90	1,70	9,10	1,50	8,00	1,50	3,90	0,30	1,90	0,30	12,90
31	Foid Gabro	25,80	26,80	1,00	19,00	85,40	137,70	12,50	48,30	11,00	1,70	9,20	1,40	8,10	1,50	3,90	0,30	1,90	0,30	9,30
32	Foid Gabro	26,80	27,70	0,90	19,10	74,40	135,10	12,30	49,00	10,80	1,70	9,00	1,40	7,90	1,50	3,90	0,30	1,90	0,30	13,30
33	Foidolit	27,70	28,50	0,80	21,40	234,90	326,40	29,70	81,00	26,10	4,10	21,80	1,50	19,20	3,50	9,30	0,30	2,00	0,30	7,30

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
34	Foidolit	28,50	28,80	0,30	15,70	216,60	262,20	23,80	56,60	21,00	3,30	17,50	1,20	15,40	2,80	7,50	0,30	1,60	0,20	0,70
35	Foid Monzodiyorit	28,80	29,40	0,60	17,60	130,40	203,20	18,50	46,90	16,30	2,60	13,60	1,50	12,00	2,20	5,80	0,30	2,00	0,30	1,70
36	Foid Monzosiyenit	29,40	29,80	0,40	15,30	77,50	118,80	10,80	34,40	9,50	1,50	7,90	1,40	7,00	1,30	3,40	0,30	1,80	0,30	0,30
37	Foid Monzosiyenit	29,80	30,20	0,40	17,80	59,70	103,60	9,40	29,90	8,30	1,30	6,90	1,50	6,10	1,10	3,00	0,30	2,00	0,30	0,40
38	Foid Monzosiyenit	30,20	31,40	1,20	13,10	61,60	80,80	7,30	27,40	6,50	1,00	5,40	1,20	4,80	0,90	2,30	0,20	1,50	0,20	1,40
39	Foid Gabro	31,40	32,00	0,60	21,70	254,60	350,00	31,80	72,70	28,00	4,40	23,30	1,60	20,60	3,80	10,00	0,30	2,10	0,30	2,80
40	Foid Monzodiyorit	32,00	33,00	1,00	22,10	77,00	95,60	8,70	26,30	7,60	1,20	6,40	2,10	5,60	1,00	2,70	0,50	2,70	0,40	3,70
41	Foidolit	33,00	34,00	1,00	17,40	99,60	133,10	12,10	38,80	10,70	1,70	8,90	1,20	7,80	1,40	3,80	0,30	1,60	0,20	0,60
42	Monzodiyorit	34,00	34,70	0,70	20,00	234,60	345,70	31,40	76,10	27,70	4,40	23,00	1,50	20,30	3,70	9,90	0,30	1,90	0,30	1,50
43	Foid Monzosiyenit	34,70	35,70	1,00	10,90	143,30	223,10	20,30	46,10	17,90	2,80	14,90	0,70	13,10	2,40	6,40	0,20	1,00	0,10	0,70
44	Monzodiyorit	35,70	36,70	1,00	8,70	74,60	92,40	8,40	25,60	7,40	1,20	6,20	0,70	5,40	1,00	2,60	0,20	1,00	0,10	0,60
45	Foid Monzodiyorit	36,70	37,20	0,50	12,20	59,20	81,20	7,40	20,10	6,50	1,00	5,40	1,10	4,80	0,90	2,30	0,20	1,50	0,20	0,70
46	Monzodiyorit	37,20	38,00	0,80	12,50	62,80	78,50	7,10	21,10	6,30	1,00	5,20	1,00	4,60	0,80	2,20	0,20	1,30	0,20	1,50
47	Foid Gabro	38,00	38,90	0,90	20,30	189,70	259,00	23,50	52,50	20,70	3,30	17,30	1,40	15,20	2,80	7,40	0,30	1,90	0,30	2,30
48	Foidolit	38,90	40,00	1,10	31,40	187,40	258,30	23,50	62,20	20,70	3,30	17,20	2,10	15,20	2,80	7,40	0,50	2,80	0,40	6,30
49	Foidolit	40,00	40,50	0,50	27,50	129,10	181,10	16,50	48,80	14,50	2,30	12,10	2,20	10,70	1,90	5,20	0,50	2,90	0,40	6,70
50	Foid Monzosiyenit	40,50	41,00	0,50	11,70	66,30	89,70	8,20	23,10	7,20	1,10	6,00	1,00	5,30	1,00	2,60	0,20	1,30	0,20	1,20
51	Foidolit	41,00	41,50	0,50	23,60	143,30	184,80	16,80	43,20	14,80	2,30	12,30	1,80	10,90	2,00	5,30	0,40	2,40	0,30	5,80
52	Foidolit	41,50	41,90	0,40	30,70	117,40	141,40	12,90	36,40	11,30	1,80	9,40	2,30	8,30	1,50	4,00	0,50	3,00	0,40	6,70
53	Foidolit	41,90	42,70	0,80	34,60	320,80	451,20	41,00	91,20	36,10	5,70	30,10	2,70	26,50	4,90	12,90	0,60	3,50	0,50	7,70
54	Foid Gabro	42,70	43,20	0,50	11,10	213,90	275,50	25,00	53,10	22,00	3,50	18,40	0,80	16,20	3,00	7,90	0,20	1,00	0,10	1,40
55	Foidolit	43,20	43,60	0,40	44,90	455,40	668,20	60,70	140,40	53,50	8,50	44,50	3,30	39,30	7,20	19,10	0,70	4,30	0,60	8,00
56	Foid Gabro	43,60	44,50	0,90	19,80	301,60	448,50	40,80	90,40	35,90	5,70	29,90	1,30	26,40	4,80	12,80	0,30	1,70	0,20	1,50
57	Foidolit	44,50	45,10	0,60	19,60	300,40	423,30	38,50	89,70	33,90	5,40	28,20	1,30	24,90	4,60	12,10	0,30	1,70	0,20	1,50
58	Foidolit	45,10	45,90	0,80	41,50	468,10	702,60	63,90	136,60	56,20	8,90	46,80	2,90	41,30	7,60	20,10	0,60	3,80	0,50	7,50
59	Foidolit	45,90	47,20	1,30	40,60	455,00	686,40	62,40	134,70	54,90	8,70	45,80	2,80	40,40	7,40	19,60	0,60	3,60	0,50	7,30
60	Foidolit	47,20	48,50	1,30	18,00	130,90	173,40	15,80	47,80	13,90	2,20	11,60	1,30	10,20	1,90	5,00	0,30	1,70	0,20	14,20
61	Foidolit	48,50	49,20	0,70	15,10	69,00	107,70	9,80	31,40	8,60	1,40	7,20	1,20	6,30	1,20	3,10	0,30	1,60	0,20	16,60
62	Foidolit	49,20	50,20	1,00	15,00	68,50	108,00	9,80	32,10	8,60	1,40	7,20	1,20	6,40	1,20	3,10	0,30	1,60	0,20	16,40
63	Foidolit	50,20	50,70	0,50	16,70	80,60	135,20	12,30	38,80	10,80	1,70	9,00	1,30	8,00	1,50	3,90	0,30	1,70	0,20	14,00
64	Foidolit	50,70	51,20	0,50	17,10	87,00	143,40	13,00	40,10	11,50	1,80	9,60	1,30	8,40	1,50	4,10	0,30	1,70	0,20	14,80
65	Foidolit	51,20	52,20	1,00	22,00	100,70	167,30	15,20	51,30	13,40	2,10	11,20	1,70	9,80	1,80	4,80	0,40	2,20	0,30	8,10
66	Foidolit	52,20	53,00	0,80	30,70	94,90	174,20	15,80	67,50	13,90	2,20	11,60	2,20	10,20	1,90	5,00	0,50	2,90	0,40	12,20
67	Foid Gabro	53,00	54,00	1,00	23,80	110,90	186,50	17,00	58,00	14,90	2,40	12,40	1,70	11,00	2,00	5,30	0,40	2,20	0,30	12,90
68	Foid Gabro	54,00	55,20	1,20	32,10	240,40	361,50	32,90	91,40	28,90	4,60	24,10	2,20	21,30	3,90	10,30	0,50	2,90	0,40	9,70

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
69	Foid Gabro	55,20	56,20	1,00	20,30	134,60	208,60	19,00	53,10	16,70	2,60	13,90	1,60	12,30	2,20	6,00	0,30	2,00	0,30	13,50
70	Foid Gabro	56,20	57,20	1,00	14,20	68,50	112,70	10,20	32,50	9,00	1,40	7,50	1,20	6,60	1,20	3,20	0,30	1,50	0,20	15,50
71	Foid Monzodiyorit	57,20	57,80	0,60	11,60	135,30	180,20	16,40	36,40	14,40	2,30	12,00	0,90	10,60	1,90	5,10	0,20	1,20	0,20	12,80
72	Foid Gabro	57,80	58,10	0,30	29,50	423,40	575,90	52,40	107,00	46,10	7,30	38,40	1,70	33,90	6,20	16,50	0,40	2,20	0,30	4,00
73	Foid Gabro	58,10	59,00	0,90	20,00	76,90	125,10	11,40	40,10	10,00	1,60	8,30	1,50	7,40	1,30	3,60	0,30	2,00	0,30	19,20
74	Foid Gabro	59,00	59,70	0,70	18,90	62,90	111,90	10,20	37,10	9,00	1,40	7,50	1,50	6,60	1,20	3,20	0,30	1,90	0,30	23,50
75	Foid Gabro	59,70	60,80	1,10	19,30	67,30	111,60	10,10	36,40	8,90	1,40	7,40	1,50	6,60	1,20	3,20	0,30	1,90	0,30	19,20
76	Foid Monzodiyorit	60,80	61,80	1,00	19,80	170,50	215,80	19,60	41,50	17,30	2,70	14,40	1,70	12,70	2,30	6,20	0,40	2,20	0,30	5,80
77		61,80	62,30	0,50	33,80	140,70	192,30	17,50	54,40	15,40	2,40	12,80	2,50	11,30	2,10	5,50	0,50	3,20	0,50	6,20
78	Foid Gabro	62,30	63,30	1,00	27,80	94,20	136,30	12,40	45,20	10,90	1,70	9,10	2,10	8,00	1,50	3,90	0,50	2,80	0,40	12,20
79	Foidolit	63,30	64,50	1,20	27,80	123,90	147,20	13,40	35,50	11,80	1,90	9,80	2,70	8,70	1,60	4,20	0,60	3,50	0,50	1,80
80	Foidolit	64,50	66,40	1,90	24,10	112,90	136,40	12,40	37,20	10,90	1,70	9,10	2,00	8,00	1,50	3,90	0,40	2,60	0,40	4,00
81	Foidolit	66,40	67,80	1,40	20,10	93,00	133,20	12,10	36,80	10,70	1,70	8,90	1,70	7,80	1,40	3,80	0,40	2,20	0,30	0,40
82	Foid Monzosiyenit	67,80	69,20	1,40	18,70	81,30	118,60	10,80	32,50	9,50	1,50	7,90	1,70	7,00	1,30	3,40	0,40	2,20	0,30	0,40
83	Foid Monzosiyenit	69,20	70,60	1,40	19,90	231,10	289,90	26,40	54,90	23,20	3,70	19,30	1,80	17,10	3,10	8,30	0,40	2,30	0,30	0,50
84	Foid Monzosiyenit	70,60	72,00	1,40	19,00	83,30	131,00	11,90	34,90	10,50	1,70	8,70	1,70	7,70	1,40	3,70	0,40	2,30	0,30	0,30
85	Foid Monzosiyenit	72,00	72,80	0,80	20,00	250,00	306,60	27,90	62,50	24,50	3,90	20,40	1,60	18,00	3,30	8,80	0,40	2,10	0,30	0,50
86	Foid Monzosiyenit	72,80	73,80	1,00	22,30	260,10	326,30	29,70	61,90	26,10	4,10	21,80	1,90	19,20	3,50	9,30	0,40	2,50	0,40	0,50
87	Foid Monzosiyenit	73,80	74,80	1,00	21,80	191,30	257,80	23,40	53,30	20,60	3,30	17,20	1,90	15,20	2,80	7,40	0,40	2,50	0,40	0,50
88	Foid Monzosiyenit	74,80	76,00	1,20	23,30	84,90	132,60	12,10	37,50	10,60	1,70	8,80	2,00	7,80	1,40	3,80	0,40	2,60	0,40	0,40
89	Foid Monzosiyenit	76,00	77,60	1,60	26,40	107,90	145,20	13,20	46,10	11,60	1,80	9,70	2,30	8,50	1,60	4,20	0,50	3,00	0,40	0,50
90	Foid Monzosiyenit	77,60	78,00	0,40	23,50	101,50	171,90	15,60	39,70	13,80	2,20	11,50	2,10	10,10	1,80	4,90	0,50	2,70	0,40	0,50
91	Foid Monzosiyenit	78,00	79,60	1,60	21,80	86,90	148,50	13,50	37,90	11,90	1,90	9,90	1,80	8,70	1,60	4,20	0,40	2,40	0,30	0,30
92	Foid Monzosiyenit	79,60	80,10	0,50	24,80	90,00	162,00	14,70	42,30	13,00	2,10	10,80	2,10	9,50	1,70	4,60	0,40	2,70	0,40	0,40
93	Foid Monzosiyenit	80,10	80,60	0,50	22,10	101,00	169,00	15,40	41,20	13,50	2,10	11,30	2,00	9,90	1,80	4,80	0,40	2,70	0,40	0,40
94	Monzonit	80,60	81,80	1,20	22,00	93,50	157,70	14,30	39,90	12,60	2,00	10,50	1,90	9,30	1,70	4,50	0,40	2,50	0,40	0,40
95	Foid Monzosiyenit	81,80	83,20	1,40	20,80	135,40	154,20	14,00	47,90	12,30	2,00	10,30	1,80	9,10	1,70	4,40	0,40	2,30	0,30	0,30
96	Foid Monzodiyorit	83,20	83,60	0,40	12,30	124,90	144,70	13,20	37,50	11,60	1,80	9,60	1,20	8,50	1,60	4,10	0,30	1,50	0,20	0,50
97	Monzonit	83,60	84,50	0,90	7,10	75,80	118,60	10,80	26,30	9,50	1,50	7,90	0,70	7,00	1,30	3,40	0,20	0,90	0,10	0,10
98	Monzonit	84,50	85,00	0,50	8,50	112,20	147,10	13,40	33,70	11,80	1,90	9,80	0,80	8,70	1,60	4,20	0,20	1,10	0,20	0,10
99	Foid Gabro	85,00	86,00	1,00	9,40	158,60	216,30	19,70	39,70	17,30	2,70	14,40	0,80	12,70	2,30	6,20	0,20	1,00	0,10	0,20
100	Foid Monzodiyorit	86,00	87,00	1,00	8,00	78,60	98,40	8,90	28,10	7,90	1,20	6,60	0,70	5,80	1,10	2,80	0,20	1,00	0,10	0,20
101	Monzodiyorit	87,00	87,70	0,70	11,90	130,60	176,40	16,00	45,10	14,10	2,20	11,80	1,10	10,40	1,90	5,00	0,20	1,40	0,20	0,40
102	Foid Monzosiyenit	87,70	88,50	0,80	19,80	71,50	99,20	9,00	34,00	7,90	1,30	6,60	1,70	5,80	1,10	2,80	0,40	2,20	0,30	0,30
103	Foid Monzosiyenit	88,50	89,00	0,50	16,60	48,70	75,00	6,80	24,90	6,00	0,90	5,00	1,60	4,40	0,80	2,10	0,40	2,10	0,30	0,40

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
104	Foid Monzosiyenit	89,00	90,00	1,00	22,70	60,40	102,60	9,30	31,60	8,20	1,30	6,80	2,00	6,00	1,10	2,90	0,40	2,60	0,40	0,40
105	Foid Monzosiyenit	90,00	90,90	0,90	23,20	55,00	93,60	8,50	34,70	7,50	1,20	6,20	2,00	5,50	1,00	2,70	0,40	2,70	0,40	0,30
106	Monzonit	90,90	91,80	0,90	15,10	88,60	135,20	12,30	28,70	10,80	1,70	9,00	1,10	8,00	1,50	3,90	0,20	1,50	0,20	0,20
107	Foid Monzosiyenit	91,80	93,00	1,20	25,80	76,90	133,20	12,10	42,50	10,70	1,70	8,90	2,20	7,80	1,40	3,80	0,50	2,80	0,40	0,60
108	Foid Monzosiyenit	93,00	94,00	1,00	33,50	71,20	120,40	10,90	46,50	9,60	1,50	8,00	2,90	7,10	1,30	3,40	0,60	3,80	0,50	0,70
109	Foid Monzosiyenit	94,00	94,40	0,40	27,60	70,10	112,60	10,20	42,70	9,00	1,40	7,50	2,30	6,60	1,20	3,20	0,50	3,00	0,40	0,40
110	Foid Monzosiyenit	94,40	95,40	1,00	26,80	71,80	123,90	11,30	43,30	9,90	1,60	8,30	2,30	7,30	1,30	3,50	0,50	2,90	0,40	0,50
111	Foid Monzosiyenit	95,40	96,30	0,90	14,60	60,70	94,50	8,60	24,70	7,60	1,20	6,30	1,30	5,60	1,00	2,70	0,30	1,60	0,20	0,30
112	Foid Monzosiyenit	96,30	97,20	0,90	18,20	72,70	110,10	10,00	34,90	8,80	1,40	7,30	1,50	6,50	1,20	3,10	0,30	2,00	0,30	0,40
113	Monzonit	97,20	98,60	1,40	27,60	79,30	112,90	10,30	38,30	9,00	1,40	7,50	2,40	6,60	1,20	3,20	0,50	3,10	0,40	0,50
114	Foid Monzosiyenit	98,60	99,00	0,40	4,50	82,40	106,10	9,60	16,70	8,50	1,30	7,10	0,40	6,20	1,10	3,00	0,10	0,50	0,10	0,10
115	Foid Monzosiyenit	99,00	99,20	0,20	7,80	89,00	130,30	11,80	26,20	10,40	1,60	8,70	0,70	7,70	1,40	3,70	0,20	0,90	0,10	0,20
116	Foid Monzodiyorit	99,20	100,00	0,80	9,50	65,50	88,30	8,00	19,50	7,10	1,10	5,90	0,90	5,20	0,90	2,50	0,20	1,20	0,20	0,10
117	Foid Monzosiyenit	100,00	100,90	0,90	6,10	74,40	145,70	13,20	21,60	11,70	1,80	9,70	0,60	8,60	1,60	4,20	0,10	0,70	0,10	0,20
118	Monzonit	100,90	101,50	0,60	4,50	68,40	96,90	8,80	20,30	7,80	1,20	6,50	0,40	5,70	1,00	2,80	0,10	0,50	0,10	0,10
119	Foid Monzosiyenit	101,50	102,20	0,70	4,00	53,40	76,00	6,90	15,70	6,10	1,00	5,10	0,40	4,50	0,80	2,20	0,10	0,50	0,10	0,10
120	Foid Monzosiyenit	102,20	102,40	0,20	3,90	178,40	230,60	21,00	29,10	18,50	2,90	15,40	0,40	13,60	2,50	6,60	0,10	0,50	0,10	0,20
121	Foid Monzosiyenit	102,40	103,80	1,40	9,60	153,50	182,00	16,50	28,30	14,60	2,30	12,10	0,90	10,70	2,00	5,20	0,20	1,10	0,20	0,40
122	Foid Gabro	103,80	104,30	0,50	18,10	88,50	122,00	11,10	26,40	9,80	1,50	8,10	1,60	7,20	1,30	3,50	0,30	2,10	0,30	3,10
123	Foid Gabro	104,30	105,30	1,00	18,40	103,90	135,40	12,30	28,40	10,80	1,70	9,00	1,50	8,00	1,50	3,90	0,30	1,90	0,30	5,20
124	Foid Monzosiyenit	105,30	106,10	0,80	7,00	150,50	173,70	15,80	25,40	13,90	2,20	11,60	0,70	10,20	1,90	5,00	0,10	0,90	0,10	0,40
125	Foid Monzosiyenit	106,10	106,60	0,50	6,80	148,10	168,40	15,30	25,20	13,50	2,10	11,20	0,60	9,90	1,80	4,80	0,10	0,80	0,10	0,30
126	Foid Monzosiyenit	106,60	107,10	0,50	6,20	65,80	96,20	8,70	20,00	7,70	1,20	6,40	0,60	5,70	1,00	2,70	0,10	0,80	0,10	0,10
127	Foid Monzosiyenit	107,10	108,00	0,90	409,10	757,20	1202,30	109,30	252,90	96,20	15,20	80,20	22,80	70,70	12,90	34,40	4,90	29,70	4,20	0,20
128	Monzonit	108,00	108,70	0,70	7,50	62,20	94,30	8,60	22,50	7,50	1,20	6,30	0,60	5,50	1,00	2,70	0,10	0,80	0,10	0,10
129	Foid Monzosiyenit	108,70	109,10	0,40	7,10	59,30	92,90	8,40	21,40	7,40	1,20	6,20	0,60	5,50	1,00	2,70	0,10	0,80	0,10	0,10
130	Monzo Gabro	109,10	110,10	1,00	13,00	122,20	169,90	15,40	35,90	13,60	2,20	11,30	1,20	10,00	1,80	4,90	0,30	1,50	0,20	0,50
131	Monzo Gabro	110,10	111,20	1,10	12,70	119,10	161,40	14,70	34,60	12,90	2,00	10,80	1,20	9,50	1,70	4,60	0,30	1,50	0,20	0,40
132	Gabro	111,20	111,90	0,70	23,40	98,50	139,00	12,60	35,70	11,10	1,80	9,30	1,80	8,20	1,50	4,00	0,40	2,40	0,30	0,20
133	Monzodiyorit	111,90	113,10	1,20	8,90	101,00	129,00	11,70	26,30	10,30	1,60	8,60	0,70	7,60	1,40	3,70	0,20	0,90	0,10	0,30
134	Foid Gabro	113,10	113,80	0,70	24,50	78,00	127,40	11,60	38,70	10,20	1,60	8,50	2,00	7,50	1,40	3,60	0,40	2,60	0,40	0,20
135	Dokanak	113,80	114,00	0,20	11,80	40,60	39,00	3,50	8,00	3,10	0,50	2,60	0,90	2,30	0,40	1,10	0,20	1,20	0,20	3,10
136	Mermer (Karbonatit?)	114,00	115,00	1,00	4,80	74,80	52,60	4,80	3,40	4,20	0,70	3,50	0,30	3,10	0,60	1,50	0,10	0,40	0,10	0,40
137	Mermer (Karbonatit?)	115,00	116,00	1,00	3,30	10,60	7,10	0,60	0,70	0,60	0,10	0,50	0,30	0,40	0,10	0,20	0,10	0,40	0,10	0,70
138	Mermer (Karbonatit?)	116,00	116,50	0,50	4,10	98,90	72,20	6,60	3,90	5,80	0,90	4,80	0,30	4,20	0,80	2,10	0,10	0,40	0,10	0,30

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
139	Foid Monzodiyorit	116,50	118,00	1,50	21,10	111,20	128,40	11,70	25,50	10,30	1,60	8,60	2,60	7,60	1,40	3,70	0,60	3,30	0,50	2,50
140	Foid Monzosiyenit	118,00	119,00	1,00	16,30	121,70	143,50	13,00	31,30	11,50	1,80	9,60	1,40	8,40	1,50	4,10	0,30	1,90	0,30	1,10
141	Siyenit	119,00	120,00	1,00	29,60	133,00	181,30	16,50	40,00	14,50	2,30	12,10	2,60	10,70	2,00	5,20	0,60	3,40	0,50	2,40
142	Foid Monzodiyorit	120,00	121,00	1,00	20,70	163,10	214,20	19,50	39,60	17,10	2,70	14,30	1,70	12,60	2,30	6,10	0,40	2,20	0,30	2,70
143	Foid Monzosiyenit	121,00	122,00	1,00	22,50	108,00	144,80	13,20	27,00	11,60	1,80	9,70	2,10	8,50	1,60	4,10	0,40	2,70	0,40	1,50
144	Siyenit	122,00	123,00	1,00	18,50	103,00	136,30	12,40	25,10	10,90	1,70	9,10	1,70	8,00	1,50	3,90	0,40	2,20	0,30	1,30
145	Siyenit	123,00	123,80	0,80	27,50	120,30	165,30	15,00	31,50	13,20	2,10	11,00	2,60	9,70	1,80	4,70	0,60	3,40	0,50	1,50
146	Siyenit	123,80	124,60	0,80	32,70	155,70	204,40	18,60	40,00	16,40	2,60	13,60	3,00	12,00	2,20	5,80	0,70	4,00	0,60	1,90
147	Foid Monzosiyenit	124,60	125,50	0,90	31,60	114,30	169,60	15,40	39,30	13,60	2,10	11,30	2,80	10,00	1,80	4,80	0,60	3,60	0,50	1,80
148	Siyenit	125,50	126,50	1,00	23,10	92,10	142,40	12,90	32,60	11,40	1,80	9,50	2,00	8,40	1,50	4,10	0,40	2,60	0,40	1,10
149	Siyenit	126,50	127,80	1,30	23,60	88,20	132,40	12,00	33,20	10,60	1,70	8,80	2,10	7,80	1,40	3,80	0,40	2,70	0,40	2,10
150	Siyenit	127,80	129,10	1,30	18,90	102,50	131,50	12,00	20,10	10,50	1,70	8,80	2,10	7,70	1,40	3,80	0,40	2,70	0,40	0,70
151	Siyenit	129,10	131,00	1,90	24,50	92,30	143,30	13,00	35,80	11,50	1,80	9,60	2,00	8,40	1,50	4,10	0,40	2,70	0,40	2,00
152	Siyenit	131,00	132,00	1,00	25,50	87,50	135,60	12,30	32,80	10,80	1,70	9,00	2,30	8,00	1,50	3,90	0,50	2,90	0,40	2,00
153	Siyenit	132,00	133,50	1,50	26,30	86,70	133,70	12,20	32,90	10,70	1,70	8,90	2,30	7,90	1,40	3,80	0,50	3,00	0,40	1,60
154	Siyenit	133,50	134,50	1,00	33,40	122,10	175,90	16,00	45,00	14,10	2,20	11,70	2,60	10,30	1,90	5,00	0,60	3,40	0,50	1,90
155	Siyenit	134,50	136,50	2,00	29,70	106,40	170,30	15,50	40,80	13,60	2,20	11,40	2,50	10,00	1,80	4,90	0,50	3,20	0,50	2,10
156	Siyenit	136,50	137,50	1,00	26,70	84,70	136,00	12,40	35,90	10,90	1,70	9,10	2,10	8,00	1,50	3,90	0,50	2,70	0,40	1,80
157	Foid Monzosiyenit	137,50	138,00	0,50	29,40	81,30	127,70	11,60	35,40	10,20	1,60	8,50	2,50	7,50	1,40	3,60	0,50	3,20	0,50	2,00
158	Siyenit	138,00	138,50	0,50	30,20	107,00	182,40	16,60	46,70	14,60	2,30	12,20	2,40	10,70	2,00	5,20	0,50	3,10	0,40	2,50
159	Siyenit	138,50	139,50	1,00	26,10	86,80	135,80	12,30	33,20	10,90	1,70	9,10	2,40	8,00	1,50	3,90	0,50	3,10	0,40	2,10
160	Monzonit	139,50	140,50	1,00	24,60	68,40	98,60	9,00	25,40	7,90	1,20	6,60	2,60	5,80	1,10	2,80	0,60	3,30	0,50	2,20
161	Siyenit	140,50	142,00	1,50	25,90	81,00	124,50	11,30	29,80	10,00	1,60	8,30	2,60	7,30	1,30	3,60	0,60	3,40	0,50	2,10
162	Siyenit	142,00	142,50	0,50	24,90	93,70	133,40	12,10	24,20	10,70	1,70	8,90	2,80	7,80	1,40	3,80	0,60	3,60	0,50	1,20
163	Siyenit	142,50	144,00	1,50	33,40	149,40	200,30	18,20	38,20	16,00	2,50	13,40	2,80	11,80	2,20	5,70	0,60	3,70	0,50	1,80
164	Siyenit	144,00	145,00	1,00	26,40	89,90	137,00	12,50	34,40	11,00	1,70	9,10	2,30	8,10	1,50	3,90	0,50	3,00	0,40	2,20
165	Siyenit	145,00	146,50	1,50	21,20	66,20	107,30	9,80	29,70	8,60	1,40	7,20	1,80	6,30	1,20	3,10	0,40	2,40	0,30	2,30
166	Siyenit	146,50	147,20	0,70	20,70	64,10	101,00	9,20	29,00	8,10	1,30	6,70	1,70	5,90	1,10	2,90	0,40	2,30	0,30	2,40
167	Siyenit	147,20	147,90	0,70	25,90	85,20	132,00	12,00	34,50	10,60	1,70	8,80	2,20	7,80	1,40	3,80	0,50	2,90	0,40	2,70
168	Siyenit	147,90	148,70	0,80	32,70	105,30	159,10	14,50	38,20	12,70	2,00	10,60	3,00	9,40	1,70	4,50	0,60	3,90	0,60	2,90
169	Siyenit	148,70	149,50	0,80	29,80	94,80	136,10	12,40	33,10	10,90	1,70	9,10	2,80	8,00	1,50	3,90	0,60	3,60	0,50	2,40
170	Siyenit	149,50	150,50	1,00	28,30	89,10	142,40	12,90	38,30	11,40	1,80	9,50	2,30	8,40	1,50	4,10	0,50	3,00	0,40	3,00
171	Siyenit	150,50	151,50	1,00	25,00	75,10	124,00	11,30	33,10	9,90	1,60	8,30	2,10	7,30	1,30	3,50	0,40	2,70	0,40	2,80
172	Siyenit	151,50	152,70	1,20	29,90	98,60	152,70	13,90	40,20	12,20	1,90	10,20	2,50	9,00	1,60	4,40	0,50	3,20	0,50	3,00
173	Siyenit	152,70	154,00	1,30	24,40	79,30	127,80	11,60	35,00	10,20	1,60	8,50	1,90	7,50	1,40	3,70	0,40	2,50	0,40	2,90

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
174	Siyenit	154,00	155,70	1,70	28,80	98,90	156,10	14,20	43,20	12,50	2,00	10,40	2,20	9,20	1,70	4,50	0,50	2,90	0,40	2,90
175	Monzonit	155,70	157,00	1,30	26,80	85,70	142,90	13,00	40,20	11,40	1,80	9,50	2,10	8,40	1,50	4,10	0,50	2,70	0,40	2,60
176	Siyenit	157,00	158,50	1,50	33,20	102,50	185,20	16,80	53,30	14,80	2,30	12,30	2,50	10,90	2,00	5,30	0,50	3,30	0,50	3,50
177	Siyenit	158,50	159,60	1,10	27,60	95,20	162,80	14,80	47,00	13,00	2,10	10,90	2,00	9,60	1,80	4,70	0,40	2,60	0,40	2,70
178	Foid Monzosiyenit	159,60	160,00	0,40	30,70	102,50	154,20	14,00	47,00	12,30	2,00	10,30	2,50	9,10	1,70	4,40	0,60	3,30	0,50	3,10
179	Foid Monzosiyenit	160,00	161,00	1,00	28,30	82,30	134,70	12,20	41,10	10,80	1,70	9,00	2,30	7,90	1,40	3,80	0,50	3,00	0,40	2,80
180	Siyenit	161,00	162,00	1,00	26,50	80,40	139,60	12,70	38,00	11,20	1,80	9,30	2,10	8,20	1,50	4,00	0,50	2,80	0,40	2,60
181	Foid Monzosiyenit	162,00	162,60	0,60	29,60	87,00	134,00	12,20	40,10	10,70	1,70	8,90	2,30	7,90	1,40	3,80	0,50	3,00	0,40	2,30
182	Foid Monzosiyenit	162,60	163,40	0,80	28,90	75,90	117,20	10,70	33,90	9,40	1,50	7,80	2,30	6,90	1,30	3,30	0,50	3,00	0,40	2,60
183	Foid Monzosiyenit	163,40	163,90	0,50	28,50	104,70	148,20	13,50	37,40	11,90	1,90	9,90	2,50	8,70	1,60	4,20	0,50	3,20	0,50	2,80
184	Foid Monzosiyenit	163,90	164,20	0,30	28,00	63,60	127,30	15,60	39,90	6,50	0,70	8,50	0,40	0,10	1,40	3,10	0,60	3,50	0,50	2,60
185	Foid Monzosiyenit	164,20	164,60	0,40	27,30	59,50	118,90	15,30	35,60	6,40	0,60	7,90	0,10	1,60	1,00	3,00	0,60	3,50	0,50	2,70
186	Monzonit	164,60	165,10	0,50	37,30	78,10	156,20	20,70	51,80	9,70	1,30	10,40	1,00	4,10	1,20	4,70	0,80	4,90	0,70	6,70
187	Foid Monzosiyenit	165,10	165,80	0,70	26,00	64,30	128,60	16,50	40,00	6,80	0,80	8,60	0,70	0,10	0,40	2,80	0,50	3,20	0,50	4,70
188	Foid Monzosiyenit	165,80	166,20	0,40	25,80	65,00	130,00	16,60	40,60	7,40	0,90	8,70	0,70	1,30	0,30	2,90	0,50	3,20	0,50	4,80
189	Foid Monzosiyenit	166,20	167,00	0,80	27,40	70,80	141,60	18,60	48,60	8,60	1,00	9,40	0,80	0,10	0,80	2,70	0,50	3,20	0,50	4,10
190	Foid Monzosiyenit	167,00	167,90	0,90	33,60	90,20	180,50	21,20	49,40	8,80	1,00	12,00	0,60	2,10	1,20	3,50	0,70	3,90	0,60	3,80
191	Foid Monzosiyenit	167,90	169,00	1,10	38,10	231,90	463,80	38,80	72,80	10,40	1,20	30,90	0,50	2,20	0,80	3,50	0,70	4,10	0,60	3,00
192	Foid Monzosiyenit	169,00	170,00	1,00	22,70	59,30	118,60	12,70	21,80	3,50	0,40	7,90	0,10	0,10	0,30	1,70	0,50	3,00	0,40	1,70
193	Foid Monzosiyenit	170,00	171,00	1,00	29,50	82,20	164,40	16,30	34,10	4,70	0,50	11,00	0,20	0,10	1,40	2,90	0,70	4,30	0,60	1,90
194	Foid Monzosiyenit	171,00	171,80	0,80	26,00	64,90	129,80	13,00	27,40	4,30	0,40	8,70	0,10	0,10	0,40	2,20	0,70	4,10	0,60	2,80
195	Gabro	171,80	172,20	0,40	63,20	123,80	247,60	28,90	57,30	9,40	1,10	16,50	1,00	1,30	1,90	5,50	1,60	9,90	1,40	3,20
196	Monzonit	172,20	173,40	1,20	49,00	117,80	235,60	20,90	40,20	5,60	0,40	15,70	0,70	1,10	1,40	4,60	1,50	8,80	1,30	1,50
197	Foid Siyenit	173,40	175,00	1,60	81,60	165,80	331,60	27,20	56,00	9,20	1,00	22,10	0,90	6,00	2,60	7,70	2,30	14,10	2,00	0,10
198	Siyenit	175,00	176,00	1,00	57,30	155,20	310,50	25,10	51,20	7,50	0,60	20,70	1,10	1,70	1,50	5,40	1,70	9,90	1,40	0,10
199	Siyenit	176,00	177,00	1,00	43,70	118,80	237,60	18,10	36,10	5,40	0,40	15,80	0,70	0,60	1,50	4,00	1,20	7,40	1,10	0,10
200	Foid Monzosiyenit	177,00	177,50	0,50	59,60	159,10	318,10	24,10	52,80	8,60	0,80	21,20	1,20	3,80	1,50	5,50	1,60	9,60	1,40	0,10
201	Foid Monzosiyenit	177,50	178,50	1,00	57,70	488,00	975,90	77,80	126,70	15,00	1,30	65,10	0,70	2,50	1,40	4,60	1,10	6,70	1,00	0,80
202	Foid Monzodiyorit	178,50	178,80	0,30	31,50	160,00	319,90	28,20	51,30	6,70	0,60	21,30	0,10	1,70	1,00	2,90	0,80	4,80	0,70	0,10
203	Foidolit	178,80	179,30	0,50	81,50	388,50	777,00	67,80	110,20	15,00	1,60	51,80	1,10	5,40	1,60	6,30	1,70	10,20	1,50	1,00
204	Foidolit	179,30	179,70	0,40	34,10	138,00	275,90	40,20	54,80	7,90	0,80	18,40	0,60	0,10	0,50	3,00	1,10	6,80	1,00	3,10
205	Foidolit	179,70	180,50	0,80	28,00	710,50	1421,00	129,00	208,50	22,70	2,20	94,70	0,70	0,30	0,40	2,50	0,40	2,70	0,40	1,60
206	Foidolit	180,50	181,50	1,00	27,80	33,00	66,00	26,70	28,40	4,60	0,90	4,40	1,50	1,10	0,60	2,60	1,60	9,40	1,30	4,80
207	Foidolit	181,50	181,80	0,30	34,90	921,30	1842,60	150,60	238,70	24,10	1,90	122,80	1,00	0,10	0,30	3,70	0,90	5,30	0,80	3,70
208	Monzogabro	181,80	182,30	0,50	39,00	87,40	174,70	21,30	45,60	7,70	1,10	11,60	0,80	0,10	1,40	2,40	0,60	3,60	0,50	0,40

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
209	Monzogabro	182,30	183,00	0,70	38,90	89,40	178,80	22,00	45,20	7,80	1,10	11,90	0,80	2,10	0,60	2,50	0,60	3,70	0,50	0,30
210	Foid Monzodiyorit	183,00	184,10	1,10	45,50	188,30	376,50	36,00	69,70	10,90	1,20	25,10	0,70	0,40	1,30	3,60	0,70	4,40	0,60	0,40
211	Foid Monzodiyorit	184,10	185,10	1,00	126,30	84,10	168,30	21,60	50,50	13,50	2,10	11,20	2,30	11,80	2,80	9,90	2,50	15,30	2,20	0,80
212	Foid Monzodiyorit	185,10	186,10	1,00	33,10	68,90	137,70	16,40	39,30	6,80	0,90	9,20	0,90	1,10	0,70	2,60	0,60	3,60	0,50	0,40
213	Foid Gabro	186,10	187,10	1,00	65,00	689,50	1379,00	111,40	180,00	20,80	1,70	91,90	0,60	3,30	0,90	4,40	0,90	5,40	0,80	0,10
214	Monzodiyorit	187,10	188,10	1,00	63,50	265,30	530,70	45,90	89,30	13,50	1,50	35,40	1,10	2,50	1,30	4,40	0,90	5,50	0,80	0,20
215	Monzodiyorit	188,10	189,00	0,90	56,30	301,20	602,40	51,60	97,10	12,20	1,30	40,20	0,60	1,50	0,80	3,60	0,90	5,30	0,80	0,40
216	Monzodiyorit	189,00	190,00	1,00	93,70	343,80	687,50	60,70	113,50	16,80	2,00	45,80	1,50	7,20	2,80	6,30	1,40	8,50	1,20	0,30
217	Monzodiyorit	190,00	191,10	1,10	107,30	446,80	893,60	77,20	140,40	18,90	1,90	59,60	1,60	6,70	1,90	7,10	1,60	9,80	1,40	0,30
218	Foid Monzosiyenit	191,10	191,60	0,50	25,00	112,00	224,00	20,60	44,00	6,20	0,50	14,90	0,50	0,10	0,20	2,30	0,50	3,20	0,50	0,70
219	Foid Monzosiyenit	191,60	192,20	0,60	29,00	92,80	185,70	20,00	39,30	5,20	0,60	12,40	0,40	0,10	0,50	2,30	0,70	4,10	0,60	1,70
220	Foid Monzosiyenit	192,20	193,00	0,80	28,60	120,20	240,40	26,90	47,30	6,60	0,70	16,00	0,50	0,60	0,20	2,40	0,70	4,00	0,60	1,60
221	Monzonit	193,00	194,20	1,20	27,00	42,40	84,80	10,30	25,20	3,40	0,40	5,70	0,10	1,20	0,60	2,40	0,70	4,10	0,60	1,60
222	Foid Monzodiyorit	194,20	194,70	0,50	27,20	79,60	159,20	15,90	30,90	3,60	0,30	10,60	0,20	0,10	1,40	2,70	0,70	4,10	0,60	1,70
223	Monzogabro	194,70	195,80	1,10	27,90	159,80	319,60	31,60	51,50	6,60	0,80	21,30	0,20	0,10	0,80	2,10	0,50	2,70	0,40	3,00
224	Foid Monzosiyenit	195,80	196,30	0,50	24,60	357,00	714,00	52,70	88,20	9,00	0,60	47,60	0,60	0,10	0,40	2,60	0,60	3,40	0,50	1,10
225	Monzonit	196,30	197,50	1,20	20,50	43,40	86,80	11,00	25,40	3,50	0,30	5,80	0,30	0,60	0,40	2,00	0,50	2,90	0,40	1,40
226	Monzonit	197,50	198,70	1,20	33,80	184,90	369,80	29,60	50,40	6,20	0,60	24,70	0,10	0,10	0,20	2,40	0,50	3,20	0,50	2,20
227	Monzonit	198,70	199,50	0,80	40,90	161,80	323,70	28,50	53,40	6,70	0,80	21,60	0,70	0,50	2,10	3,00	0,60	3,70	0,50	2,60
228	Foid Monzosiyenit	199,50	200,20	0,70	13,60	57,50	115,00	13,30	27,00	3,10	0,30	7,70	0,10	0,10	0,50	1,30	0,30	1,60	0,20	2,00
229	Foid Monzosiyenit	200,20	201,20	1,00	13,70	54,40	108,80	12,60	26,30	2,70	0,30	7,30	0,10	0,10	1,40	1,10	0,30	1,60	0,20	2,20
230	Monzodiyorit	201,20	202,20	1,00	17,30	40,10	80,20	11,00	23,10	2,90	0,40	5,30	0,30	0,10	0,50	1,70	0,40	2,30	0,30	3,50
231	Siyenit	202,20	202,50	0,30	12,50	18,20	36,30	4,70	10,60	0,80	0,10	2,40	0,10	1,10	0,30	0,90	0,30	2,00	0,30	1,00
232	Foid Monzosiyenit	202,50	203,40	0,90	16,60	24,90	49,70	7,90	15,10	2,00	0,30	3,30	0,10	0,10	0,30	1,60	0,40	2,40	0,30	3,30
233	Foid Gabro	203,40	204,80	1,40	30,10	58,40	116,80	18,20	34,80	5,50	0,80	7,80	1,10	3,80	0,80	3,60	0,60	3,60	0,50	11,30
234	Foid Monzodiyorit	204,80	205,60	0,80	22,50	46,20	92,40	13,30	26,90	5,00	0,60	6,20	0,70	0,10	0,60	3,00	0,40	2,50	0,40	11,20
235	Foid Monzodiyorit	205,60	206,00	0,40	32,40	44,70	89,50	15,30	33,80	6,80	0,90	6,00	1,40	0,40	1,60	4,30	0,60	3,30	0,50	15,80
236	Foid Monzodiyorit	206,00	206,40	0,40	30,80	45,10	90,20	13,90	31,40	4,90	0,90	6,00	1,10	0,10	1,60	3,50	0,60	3,40	0,50	11,20
237	Foid Gabro	206,40	207,50	1,10	37,10	84,80	169,60	22,70	45,30	7,80	1,00	11,30	1,00	0,10	0,80	3,80	0,70	4,00	0,60	10,60
238	Foidolit	207,50	208,50	1,00	62,40	334,40	668,80	55,30	100,20	13,40	1,40	44,60	1,70	3,20	1,60	6,10	1,30	8,10	1,20	3,90
239	Foidolit	208,50	209,40	0,90	60,50	344,30	688,50	56,30	99,00	12,90	1,40	45,90	1,20	3,00	1,60	5,90	1,30	7,80	1,10	4,00
240	Foid Gabro	209,40	210,60	1,20	31,70	78,50	157,00	20,70	43,40	6,50	0,80	10,50	0,50	0,20	1,30	2,70	0,50	3,30	0,50	7,00
241	Foid Monzosiyenit	210,60	211,50	0,90	19,80	46,60	93,30	11,30	24,70	3,90	0,40	6,20	0,10	0,10	1,30	2,00	0,40	2,40	0,30	4,50
242	Foid Monzosiyenit	211,50	211,70	0,20	20,00	53,30	106,60	12,00	27,80	3,90	0,50	7,10	0,20	0,80	1,20	2,10	0,40	2,40	0,30	4,60
243	Foid Gabro	211,70	212,80	1,10	47,00	198,90	397,90	37,60	66,90	9,40	0,90	26,50	0,70	1,20	1,20	4,10	0,90	5,40	0,80	3,80

Örnek	TAS ADI	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Sc
244	Siyenit	212,80	213,80	1,00	40,30	208,50	417,10	36,80	81,50	11,90	0,70	27,80	0,50	2,80	2,00	3,70	0,70	4,20	0,60	0,50
245	Siyenit	213,80	214,80	1,00	28,90	103,20	206,30	16,70	32,50	4,60	0,20	13,80	0,30	1,70	0,90	2,90	0,70	4,40	0,60	0,20
246	Siyenit	214,80	215,80	1,00	35,50	137,00	273,90	24,10	53,00	7,90	0,40	18,30	0,80	0,60	0,70	3,40	0,70	4,40	0,60	0,80
247	Siyenit	215,80	216,80	1,00	39,00	184,40	368,80	31,70	69,50	10,20	0,70	24,60	0,60	1,90	1,90	3,80	0,70	4,20	0,60	0,40
248	Siyenit	216,80	217,80	1,00	35,60	129,00	258,00	21,80	48,80	7,30	0,30	17,20	0,60	0,60	1,70	3,60	0,80	4,50	0,60	0,60
249	Siyenit	217,80	218,50	0,70	46,90	108,70	217,30	17,60	35,90	5,60	0,30	14,50	0,70	2,80	2,00	4,50	1,10	6,90	1,00	0,50
250	Siyenit	218,50	220,00	1,50	106,80	94,90	189,80	17,10	36,30	6,30	0,40	12,70	0,80	8,50	2,70	10,80	3,10	18,60	2,70	0,80
251	Siyenit	220,00	221,00	1,00	39,90	69,70	139,50	11,50	26,30	3,70	0,20	9,30	0,50	1,70	1,20	4,10	1,20	6,90	1,00	0,60
252	Siyenit	221,00	221,50	0,50	30,80	61,60	123,20	10,00	22,20	3,00	0,10	8,20	0,10	2,30	0,40	3,20	0,80	5,00	0,70	0,40
253	Siyenit	221,50	222,00	0,50	32,10	65,20	130,50	10,70	22,40	2,60	0,20	8,70	0,10	1,30	0,70	3,30	0,90	5,20	0,70	0,40
254	Siyenit	222,00	223,60	1,60	42,20	70,70	141,40	11,60	25,80	3,80	0,30	9,40	0,50	3,10	1,80	4,30	1,20	7,30	1,00	0,70
255	Siyenit	223,60	224,00	0,40	29,70	79,50	159,00	15,00	35,40	5,90	0,50	10,60	0,10	1,90	1,20	2,70	0,70	3,90	0,60	1,40
256	Siyenit	224,00	224,50	0,50	30,60	82,20	164,40	14,90	36,80	6,00	0,50	11,00	0,60	1,60	1,10	3,10	0,70	4,10	0,60	1,50
257	Siyenit	224,50	225,50	1,00	30,70	79,60	159,30	16,90	43,90	7,60	0,70	10,60	0,60	1,20	0,80	2,90	0,60	3,80	0,50	1,70
258	Siyenit	225,50	226,50	1,00	29,70	80,90	161,80	17,20	41,90	6,80	0,70	10,80	0,70	0,20	1,20	2,90	0,60	3,70	0,50	1,60
259	Monzonit	226,50	227,50	1,00	34,30	74,30	148,60	17,80	45,80	7,70	0,80	9,90	0,80	0,50	1,40	3,00	0,70	4,00	0,60	2,00
260	Monzonit	227,50	228,50	1,00	33,30	74,10	148,20	17,30	44,40	7,10	0,70	9,90	0,90	0,30	0,90	3,10	0,60	3,80	0,50	1,90
261	Siyenit	228,50	229,50	1,00	30,80	82,90	165,80	17,80	45,60	7,80	0,80	11,10	0,90	0,50	0,30	3,00	0,60	3,70	0,50	1,80
262	Monzonit	229,50	230,50	1,00	34,60	78,90	157,70	18,50	45,10	8,20	0,90	10,50	0,90	2,10	1,40	3,30	0,70	4,10	0,60	1,90
263	Siyenit	230,50	231,50	1,00	29,30	87,30	174,60	17,80	48,60	7,80	0,70	11,60	0,70	1,20	0,50	2,90	0,60	3,40	0,50	1,80
264	Siyenit	231,50	232,50	1,00	27,00	82,50	165,00	16,40	42,60	6,80	0,70	11,00	0,80	0,80	0,70	2,80	0,60	3,30	0,50	1,80
265	Siyenit	232,50	233,50	1,00	30,10	66,70	133,30	15,10	37,80	6,80	0,60	8,90	0,60	1,50	1,10	2,80	0,70	3,90	0,60	2,00
266	Siyenit	233,50	233,90	0,40	29,80	67,10	134,20	14,90	38,70	6,20	0,70	8,90	0,40	0,60	0,70	2,90	0,60	3,90	0,60	2,10

# ÖZGEÇMİŞ

Abdussamet TOKLU

## KİŞİSEL BİLGİLER

[Redacted Personal Information]

## ARAŞTIRMACI BİLGİLERİ

Öğrenci Orcid ID : 0009-0004-0429-5181  
Danışman Orcid ID : 0000-0001-6121-5564

## EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Fırat Üni. Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü  
Lise : Hulusi Sayın Lisesi

## AKADEMİK FAALİYETLER

### Bildiriler:

- 1- Abdussamet Toklu, "Rare Earth Element Distributions in Drilling Wells in Alkaline Rocks: The Davulalan Pluton; Davulalan-Yaylagöze (Sivas)," in *IX. International ICONTECH Conference on Innovative Surveys in Positive Sciences*, Azerbaijan Cooperation University, Baku, April 1–2, 2025.