

Akpınar (Kırşehir) Bölgesi Feldspat Yataklarının İncelenmesi

Cansu Yurtseven

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Eylül 2022



Investigation of Feldspar Deposits of Akpınar (Kırşehir) Region

Cansu Yurtseven

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Geological Engineering

September 2022

Akpınar (Kırşehir) Bölgesi Feldspat Yataklarının İncelenmesi

Cansu Yurtseven

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı
Maden Yatakları ve Jeokimya Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Sendir

Eylül 2022

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Sendir danışmanlığında hazırlamış olduğum “Akınar (Kırşehir) Bölgesi Feldspat Yataklarının İncelenmesi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 19/09/2022

Cansu Yurtseven

İmza

ÖZET

Çalışma alanı Kırşehir Merkez ve Akpınar ilçelerine bağlı Homurlubeşler, Tatarilyasyayla, Tatarilyaskışla, Alışar, Köşker ve Çiftliksarıkaya köyleri sınırları içinde kalan 166,16 km²'lik alanı kapsamaktadır. Bu çalışmanın amacı; özel bir maden şirketi işletmesi dahilinde olan feldspat yataklarının ve yakın çevresinin jeolojisinin incelenmesi, geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar ve arazi gözlemleri ışığında sahanın jeolojik durumunu ortaya koyarak, bölgesel feldspat potansiyeline, kullanılabilir hammadde kaynağının değerlendirilmesine ışık tutmak ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek alternatif yataklara dikkat çekmektir.

Çalışma alanının kapladığı alanda yüzeyleyen en yaşlı kaya birimleri Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Bu kayalar Kırşehir Masifi olarak adlandırılmışlardır. Kırşehir masifindeki metamorfikler, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı intrüziyonlar (Baranadağ granitoidi, Buzlukdağ siyenitoidi) ile kesilmektedir. Maden sahasının bulunduğu formasyon Kretase yaşlı intrüziyonlardan oluşan Buzlukdağ Siyenitoididir. Bu birim içerisindeki ekonomik değere, yüksek kalite ve rezerve sahip feldspat yatakları incelenmiştir.

Kırşehir-Akpınar feldspat yataklarından alınan örneklerin kimyasal analizi yaptırılmış ve element oranları belirlenmiştir. Buna göre; % 58,13 SiO₂; % 23,25 Al₂O₃; % 0,97 Fe₂O₃; % 0,07 TiO₂; % 1,32 CaO; % 0,04 MgO; % 9,40 Na₂O; % 6,10 K₂O tespit edilmiştir. Toplam alkali oranı ise % 15,50'dir. Fe, Ti gibi element içerikleri %1' den daha azdır. Sonuç olarak Akpınar feldspatlarının başlıca Si, Al, Na ve K elementlerinden oluştuğu, fiziksel özellikleri farklı olan feldspat gruplarında ana element içeriklerinin fazla değişmediği, birbirlerine benzeme ölçülerinin yüksek olduğu ve küçük bir aralıkta değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Feldspat, Nefelinli Siyenit, Siyenitoid, Kırşehir Masifi, İntrüziyon Kayaç, Akpınar

SUMMARY

The study area covers an area of 166.16 km² within the borders of Homurlubeşler, Tatarilyasyayla, Tatarilyaskışla, Alışar, Köşker and Çiftlik Sarıkaya villages of Kırşehir Merkez and Akpınar counties. The aim of the study is to examine the geology of feldspar deposits and its immediate surroundings, which are within the operation of a private mining company, to reveal the geological situation of the field in the light of previous studies and field observations, to reveal on the regional feldspar potential, to evaluate the usable raw material source, and to draw attention to alternative deposits that can contribute to the country's economy.

In the Akpınar region, the oldest lithologies are characterized by Paleozoic metamorphic rocks, known as Kırşehir Massive. Kırşehir massive metamorphic rocks are cut by Santonian Campanian aged intrusives (Baranadağ granitoid, Buzlukdağ syenitoid) with a hot contact. The formation in which the mining area is located is the Buzlukdağ Syenitoid consisting of Cretaceous aged intrusives. The feldspar deposits in this unit, which have economic value, high quality and reserves, have been examined.

Chemical analysis of the samples taken from Kırşehir-Akpınar feldspar deposits was made and the element ratios were determined. Accordingly; 58.13% SiO₂; 23.25% Al₂O₃; 0.97% Fe₂O₃; 0.07% TiO₂; 1.32% CaO; 0.04% MgO; 9.40% Na₂O; 6.10% K₂O was determined. The total alkali ratio measured in these intrusives is 15.5%. Akpınar feldspars become enriched in Si, Al, Na and K elements, however, their Fe, Ti element concentrations are lesser than 1%. It is observed that the main element contents do not change much in feldspar groups with different physical properties, their similarity to each other is high and they vary within a small range.

Keywords: Feldspar, Nepheline Syenite, Syenitoid, Kırşehir Massive, Intrusive Rock, Akpınar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	6
3.MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1.Ofis Çalışmaları.....	13
3.2.Arazi Çalışmaları	13
4.BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1.İnceleme Alanının Türkiye Jeolojisindeki Yeri	15
4.2.Bölgesel Jeoloji	16
4.2.1.Paleozoyik	17
4.2.2.Mesazoyik (Üst Kretase)	18
4.2.3.Senozoyik (Tersiyer)	19
4.2.4.Kuvaterner	21
4.3.İnceleme Alanı Jeolojisi	23
4.4.Cevherleşme	25
4.4.1.Fiziksel, mineralojik ve kimyasal özellikleri	25
4.5.Kimyasal Analiz	27
4.6.Yapısal Jeoloji Ve Depremsellik	29
4.7.Hidrojeoloji	30
4.7.1. Su noktaları	30
4.8.Hidrojeokimya (Su kimyası)	40
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR DİZİNİ	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1. 1 Lokasyon Haritası (Saygılı,2020)	2
1. 2 Çalışma Alanından Görünüm-1	2
1. 3 Çalışma Alanından Görünüm-2	2
1. 4 Kırşehir İli 1930-2021 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık Yağış Grafiği	3
1. 5 Ortalama Aylık Yağış Değerleri Grafiği	5
4. 1 Türkiye'nin Tektonik Birlikleri (Okay ve Tüysüz 1999'dan alınmıştır).....	15
4. 2 Çalışma Alanının Genel Stratigrafik Kesiti (Seymen, 1981: MTA'dan Değiştirilerek Alınmıştır (1991)).....	22
4. 3 Çalışma Alanı ve Çevresinin 1/25.000 Ölçekli Basitleştirilmiş Jeoloji Haritası (MTA, 1991'den değiştirilerek)	24
4. 4 a) Türkiye'nin Depremsellik Haritası b) Kırşehir ili, Akpınar İlçesi, İnceleme Alanına Ait Depremsellik Haritası (AFAD,2022)	29
4. 5 Bölgede Yer Alan Dereler ve Su Noktaları.....	31
4. 6 Tatarilyaskışla Köyünün İçinden Geçen Köprü Deresi.....	32
4. 7 İnceleme Sahası İçerisinde Yer Alan Kuru Dere Yatakları.....	33
4. 8 Tatarilyasyayla Köyünün İçindeki Kuru Dere Yatağı.....	34
4. 9 Tatarilyaskışla Köyüne İçme Kullanma Suyu Sağlayan Su Sondaj Kuyusu	35
4. 10 Karahıdır Köyüne İçme Kullanma Suyu Sağlayan Su Sondaj Kuyusu.....	36
4. 11 Siyenitoyit Biriminin Masif (Geçirimsiz) Bölümü	38
4. 12 Siyenitoyit Biriminin Kırıklı-Çatlaklı (Yarı Geçirimli) Bölümü	39
4. 13 Kimyasal Analiz Sonuçlarının Yarı Logaritmik Schoeller Diyagramda Gösterimi	41
4. 14 Kimyasal Analiz Sonuçlarının Piper Diyagramda Gösterimi	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Cizelge

Sayfa

1. 1 1930-2021 Yılları Arası Kırşehir Meteoroloji Verileri	4
4. 1 Akpınar Feldspat Yataklarına Ait Kimyasal Analiz Sonuçlarına Göre Bileşen Oranları.....	27
4. 2 Akpınar Feldspat Yataklarına Ait Kimyasal Analiz Sonuçlarına Göre Mineralojik Bileşimleri ve Ürünlere Ait Bilgiler.....	28
4. 3 Nefelinli Siyenite Ait Minerallerin Kimyasal Formülleri ve Bileşenlerin % Dağılımları	28
4. 4 Su Numunelerinin Anyon-Katyon Analiz Sonuçları.....	40



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
Al	Alüminyum
Ar	Arsen
Ca	Kalsiyum
Fe	Demir
K	Potasyum
Li	Lityum
Na	Sodyum
Nd	Neodim
O	Oksijen
Pb	Kurşun
Si	Silisyum
Sr	Strontiyum
Ti	Titanyum
U	Uranyum

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
LİL	Geniş iyonlu litofil
NTE	Nadir toprak elementleri
İAKK	İç Anadolu Kristalen Karmaşığı
OAG	Orta Anadolu Granitoidleri
AİT	Ağaçören İnrüzif Takımı
K	Kuzey
G	Güney
D	Doğu
B	Batı
KD	Kuzeydoğu
KB	Kuzeybatı
GD	Güneydoğu
GB	Güneybatı

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
My	Milyon yıl
DSİ	Devlet Su İşleri
İÖİ	İl Özel İdaresi



1.GİRİŞ VE AMAÇ

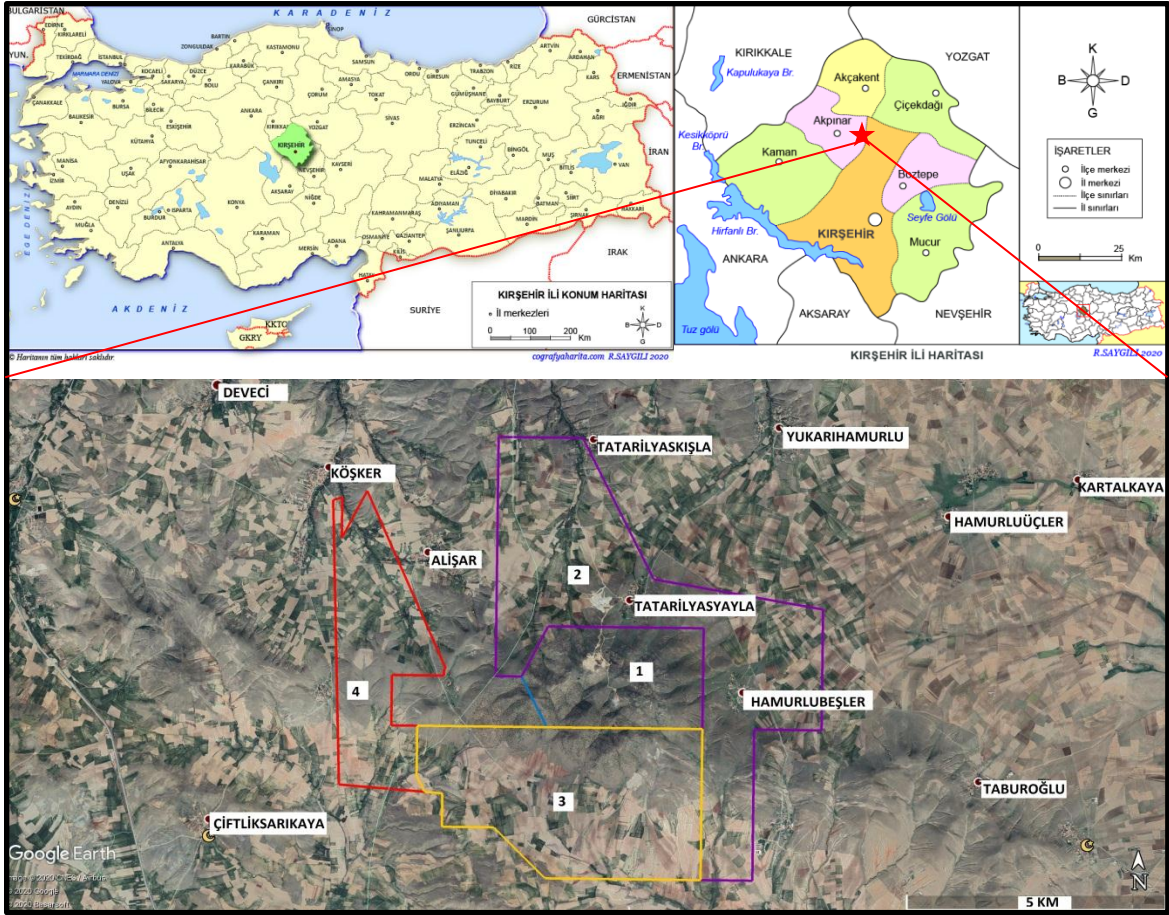
Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

İnceleme sahası, Kırşehir ili Merkez ve Akpınar ilçelerine bağlı Homurlubeşler, Tatarilyasyayla, Tatarilyaskışla, Alişar, Köşker ve Çiftlik Sarıkaya köyleri sınırları içinde kalan 166,16 km²'lik alanı kapsamaktadır. 1/25 000 ölçekli haritada J32-a1, J32-a2, J32-a3 ve J32-a4 paftaları içerisinde kalmaktadır. Kırşehir il merkezine yaklaşık 28 km uzaklıkta olup, Kırşehir ilinin kuzeyinde yer alan Buzluk tepe ve yamaçları üzerinde yer almaktadır.

Çalışmanın amacı; inceleme sahasının ve yakın çevresinin jeolojisi, geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar ve arazi gözlemleri ışığında jeolojik durumunu ortaya koyarak bölgesel feldspat potansiyeline, kullanılabilir hammadde kaynağının değerlendirilmesine ışık tutmak ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek alternatif yataklara dikkat çekmektir.

İnceleme alanına Kayseri istikametinden Kayseri-Kırşehir-Yerköy (D260) Karayolunu kullanarak ulaşmak mümkündür. Kırşehir-Yerköy (D260) Karayolu üzerinden Yeşiloba köyü yol ayrımından Yeşiloba köyü – Tatarilyasyayla köyü asfaltı ile yaklaşık 9 km istikametine ilerlenip 1,5 km stabilize yol kullanılarak inceleme alanına ulaşılabilir. Ayrıca Kırıkkale-Ankara (D100) istikametinden Akpınar-Köşker-Alişar karayolundan yaklaşık 12 km ilerleyerek 1,2 km stabilize nakliye güzergahını kullanarak da inceleme alanına ulaşım sağlanabilir.

Çalışma alanı lokasyon haritası Şekil 1. 1'de, çalışma alanı görünümü ise Şekil 1. 2 ve Şekil 1. 3'te verilmiştir.



Şekil 1. 1 Lokasyon Haritası (Saygılı,2020)



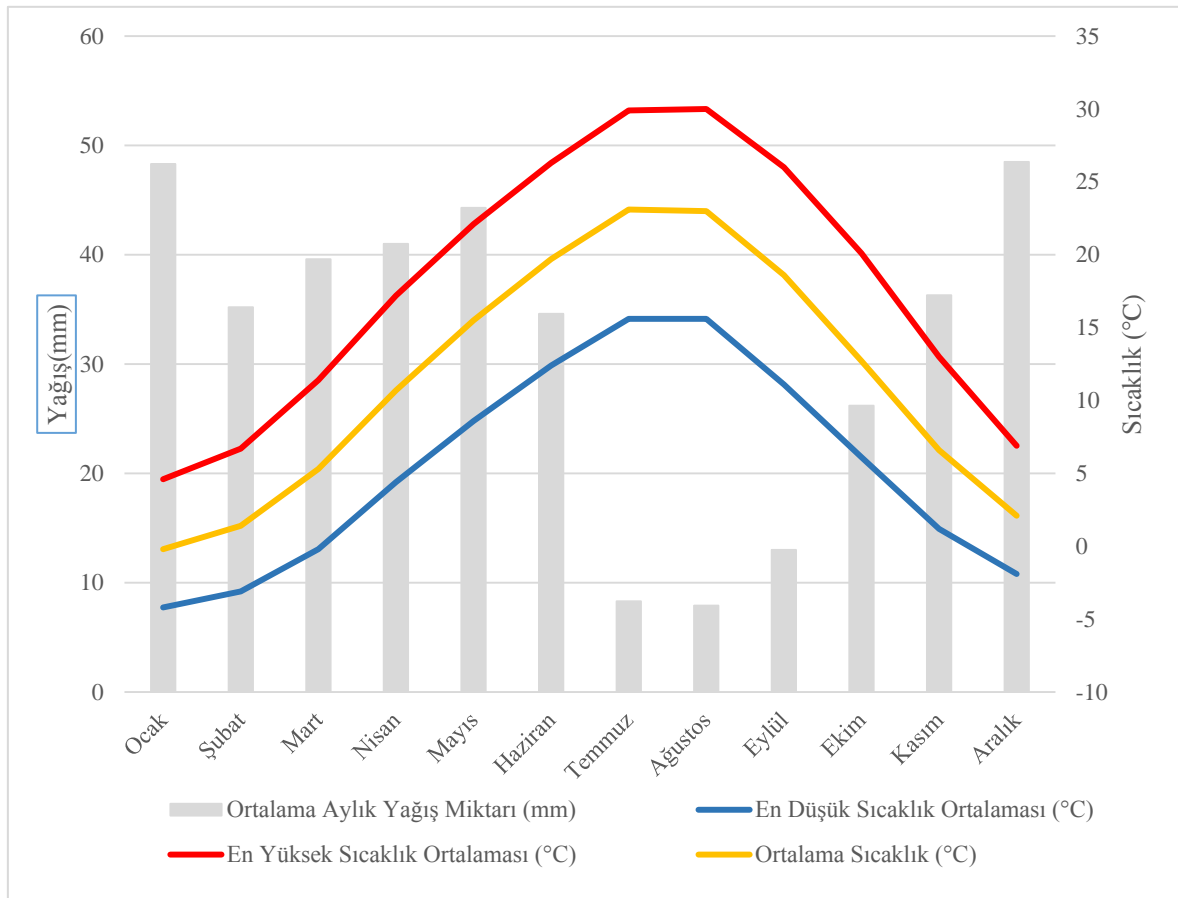
Şekil 1. 2 Çalışma Alanından Görünüm-1



Şekil 1. 3 Çalışma Alanından Görünüm-2

İç Anadolu Bölgesine bağlı Kırşehir’de, kara iklimi hakim olup, kışları soğuk, sert, yazları ise sıcak, kurak geçmektedir. İlkbahar mevsimi yağmurlu, sonbahar mevsimi ise daha az yağmurlu geçmektedir. Kuzey Anadolu ve Toroslar sıradağları, Karadeniz ve Akdeniz’in ılıman olan iklimini iç kesimlere sokmamakta, bu sebepten dolayı karasal iklim egemen olmaktadır.

Kırşehir iline ait 1930-2021 yılları arası ortalama sıcaklık yağış grafiği Şekil 1. 4’te verilmiştir.



Şekil 1. 4 Kırşehir İli 1930-2021 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık Yağış Grafiği
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1930-2021 Kırşehir Meteoroloji İstasyonu Verileri

Kırşehir Meteoroloji İstasyonu verilerine göre ortalama yıllık sıcaklık 11,5°C, ortalama yıllık en yüksek sıcaklık 17,9°C, ortalama yıllık en düşük sıcaklık 5,5 °C’ dir. Kurum verilerine göre en yüksek sıcaklık değeri ağustos ayında 40,5°C, en düşük sıcaklık değeri ise ocak ayında 28,0°C olarak ölçülmüştür (Çizelge 1. 1).

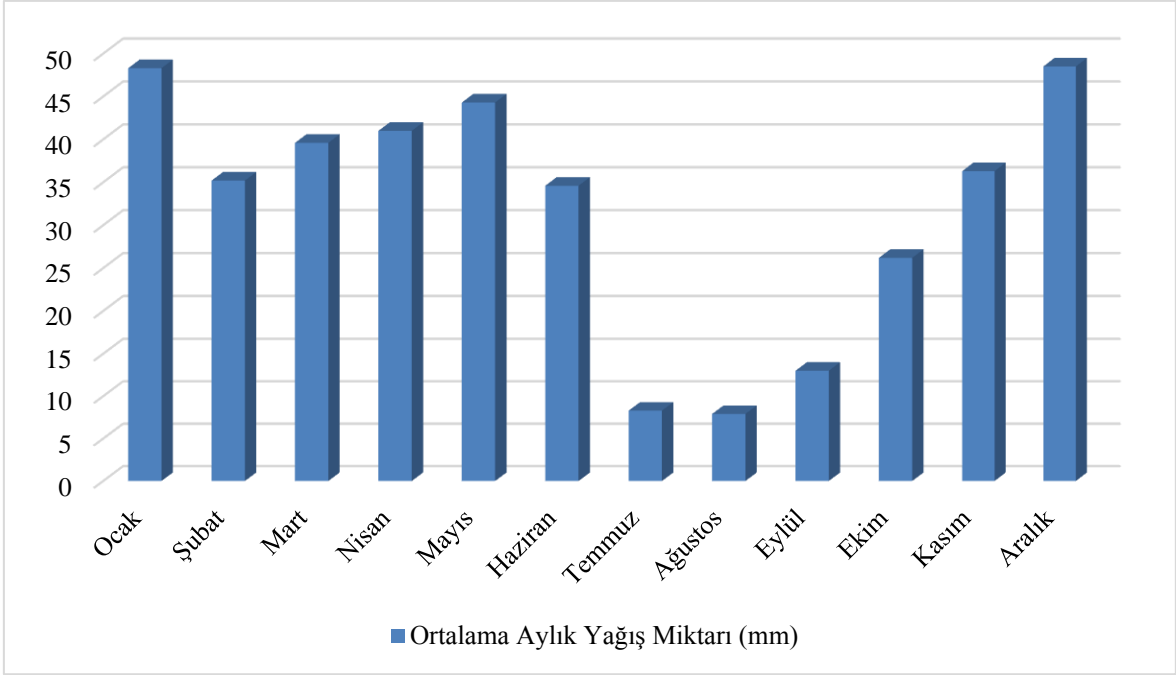
Çizelge 1. 1 1930-2021 Yılları Arası Kırşehir Meteoroloji Verileri

KIRSEHIR İLİ	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
1930 – 2021 Yılları Arası Ölçüm Periyodu													
Sıcaklık Ortalaması (°C)	-0,2	1,4	5,3	10,7	15,5	19,7	23,1	23,0	18,6	12,7	6,6	2,1	11,5
En Yüksek Sıcaklık Ortalaması (°C)	4,6	6,7	11,4	17,2	22,1	26,3	29,9	30,0	26,0	20,1	13,0	6,9	17,9
En Düşük Sıcaklık Ortalaması (°C)	-4,2	-3,1	-0,2	4,4	8,6	12,4	15,6	15,6	11,1	6,1	1,2	-1,9	5,5
Güneşlenme Süresi Ortalaması (saat)	3,2	4,3	5,3	6,8	8,8	10,8	12,0	11,5	9,5	7,1	5,2	3,2	7,3
Yağışlı Gün Sayısı Ortalama	12,12	9,29	12,53	11,00	14,29	11,47	3,41	2,82	5,59	8,24	7,06	11,12	108,9
Ortalama Aylık Yağış Miktarı (mm)	48,3	35,2	39,6	41,0	44,3	34,6	8,3	7,9	13,0	26,2	36,3	48,5	383,2
1930 – 2021 Yılları Arası Ölçüm Periyodu													
Maksimum Sıcaklık (°C)	19,0	20,6	28,0	30,9	34,5	36,2	40,2	40,5	39,0	33,6	26,2	19,9	40,5
Minimum Sıcaklık (°C)	-28,0	-25,3	-21,8	-8,2	-1,4	2,6	5,1	5,0	-1,2	-6,6	-21,5	-24,3	-28,0

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1930-2021 Kırşehir Meteoroloji İstasyonu Verileri

Kırşehir sıcaklık rejimi olarak kara tesirli orta kuşak tipindedir. Ortalama ocak ayı sıcaklığı $-0,2^{\circ}\text{C}$ 'dir ve buradan itibaren sıcaklık, iklim ve mevsim özelliklerine bağlı olarak artmaktadır. Ortalama temmuz ayı sıcaklığı $23,1^{\circ}\text{C}$ dir ve buradan itibaren sıcaklık değerleri düşmektedir.

Kurum verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklığın $40,5^{\circ}\text{C}$ ile 14.08.2019 tarihinde, en düşük sıcaklığın ise 06.01.1942 tarihinde $-28,0^{\circ}\text{C}$ olarak ölçüldüğü görülmüştür. Yine aynı kurumun verilerine göre ortalama yıllık yağış miktarı $383,2\text{ mm}$ 'dir. Ortalama aylık yağış miktarına bakıldığında en fazla $48,5\text{ mm}$ ile aralık ayında görülmektedir. (Şekil 1. 5).



Şekil 1. 5 Ortalama Aylık Yağış Değerleri Grafiği

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1930-2021 Kırşehir Meteoroloji İstasyonu Verileri

2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

İnceleme alanı ve çevresinde farklı amaçlara yönelik olarak yapılmış birçok jeolojik çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bölgesel jeoloji açısından önem arz edenler ve tez konusuna yakın olanlar seçilmiş olup çalışma konusu ile ilgili gerekli altyapı önceki çalışmalardan yararlanılarak kurulmaya çalışılmış ve özetler halinde kronolojik sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Erkan (1976, 1977), Tolluoğlu (1987) ve Seymen (1981, 1983, 1984), Bayındır-Akpınar bölgesi ve civarındaki litolojik birimleri üç grup altında incelemişlerdir. Bu birimlerin en yaşlısını, inceleme alanının güney ve güneydoğusunda geniş mostralara veren metamorfik kayaçların oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Ayan (1963), Kırşehir masifi içerisindeki plütonların jeolojik, mineralojik ve petrografik özellikleri konularında detaylı araştırma yapmıştır. Bölgedeki ofiyolitlerin içerisine sokulum yapan, gabroyu kesen granitler olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Baranadağ plütonu üzerinden zirkon mineralleri almış olup Pb methoduyla yaş tayini yaptırmış ve 54 my yaş bilgisine ulaşmıştır.

Seymen (1984), Kırşehir-Akpınar bölgesinde, metamorfik kayaçların üzerine tektonik dokanakla Ankara Karışığı ve Karakaya Ultramafiği geldiğinin bilgisine ulaşmıştır. Söz konusu iki birimi kesen sokulum kayaçlarının da inceleme alanında geniş bir yayılım gösterdiğini tespit etmiştir.

Lünel (1985), Kırşehir civarında yayılım gösteren granitik kayaları “Kırşehir İntrüzif Takımı” olarak isimlendirmesini yapmıştır. Bu takım içerisinde Baranadağ plütonunun yer almakta olduğunu ve söz konusu plütonun alkalin karakterde olduğunu araştırmaları sonucunda tespit etmiştir.

Bayhan (1987), İç Anadolu granitoid kuşağında yer alan Cefalıkdağ ve Baranadağ Plütonlarının kimyasal, mineralojik ve petrografik özelliklerini araştırmış olup bu plütonlarda subalkali ve alkali olarak iki adet petrografik kayaç grubunu tanımlamıştır. Bu

grupların, iki farklı magmatik eriyikten türediğini ve iki farklı kısmi ergimeye uğrayarak oluştuğunu detaylı çalışmalar sonucu ortaya koymuştur.

Bayhan ve Tolluoğlu (1987), Çayağzı Siyenitoyidini incelemişler; nefelinli siyenitler, mikroklin siyenitler ve felsik damar kayaçları olarak gruplandırmışlardır.

Bayhan (1988), Sokulum kayaçlarını petrografik ve jeokimyasal yönden araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre siyenitoyitler ve granitoyitler olmak üzere ikiye ayırıp gruplandırmıştır. Bu gruplandırmada siyenitoyitlerin, feldspatoyitli siyenit ve kuvars siyenit içeriği, feldspatoyitli siyenitlerin de nefelin içeriği konulara ışık tutmuştur.

Erler vd. (1991), yaptıkları çalışmada, Kırşehir Masifi'ne sokulum yapan magmatik kayaçları gruplamışlardır. Kaman çevresinde yüzeyleyen kayaçların, güneydeki granitlerden kuzeydeki siyenitlere kadar, birbirlerine geçiş gösterdiklerini, Kırşehir metamorfiklerinin altına dalan bir yitim zonu ürünü olduğundan bahsetmişlerdir.

Boztuğ vd. (1993), İç Anadolu Alkalen provensinde Kortundağ, Baranadağ, Buzlukdağ, Çayağzı, Yozgat, Karaçayır Kösedag, Hasançelebi, Dumluca, Murmana ve Karakeban plütonlarının varlığını saptamışlardır. Kösedag plütonunun silisçe doymun, alkalen ve subalkalen arasında geçişli magma tipinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Göncüoğlu ve Türel (1993), Ekecidağ'da çalışmalar yapmışlar, kısmi kıtasal kabuk ergimesiyle oluştuğunu, Neotetis'in kuzey kolunun kapanmasıyla beraber iki aşamalı oluştuğunu belirtmişlerdir.

Tolluoğlu (1993), Kırşehir Masifini kesmiş olan Buzlukdağ ve Kötüdağ felsik intrüziflerin jeokimyasal ve petrografik özelliklerini araştırmıştır. Kötüdağ Volkanitini, Buzlukdağ Siyenitoyidini ve Kırşehir Masifini haritalamıştır. Buzlukdağ Siyenitoyidinin Kırşehir Masifi içerisinde stok ve dayklar halinde siyenit, kuvars siyenit ve monzonit bileşiminde olduklarını bildirmiştir. Çevredeki intrüzif kütleyle ait feldspatoyitli siyenit bileşiminde olan damar kayaçlarının metamorfikleri kestiğini tespit etmiştir.

Boztuğ vd. (1994), Üst Eosen yaşlı olan Köseadağ Plütunu'nun petrografisini ve petrojenezini araştırmışlardır. Köseadağ Plütunu'nun doğu tarafında silis bakımından doygun alkali kayaçların bulunduğu bilgisine ulaşmışlardır.

Güleç (1994), Ağaören granitoidinde Sr izotop ve iz element analizi yapmışlar, plütunun 110 My yaşında olduğu ve %60'nın fraksiyonel kristalleşmeyle oluştuğunu belirtmiştir.

Bayraktar vd. (1997, 1999), Demir (2001), Doğu (2002), Kalyon (2003), Kademli (2004), Gülsoy(2005), Erdinç (2007), Özün (2012), Feldspat minerallerinin içerisinde kapanım şeklinde yer alan ve hammadde bünyesinde istenmeyen amfibol, muskovit, biyotit vb. renk verici özelliği bulunan bu minerallerin ayırımında manyetik ayırma ve flotasyon yöntemlerini kullanmışlar ayrıca geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmışlardır.

Köksal ve Göncüoğlu (1997), Nevşehir'in kuzeydoğusunda kalan ve İç Anadolu Kristalen Kompleksi'nin bir bölümünü oluşturan Avanos- İdiş Dağı civarının jeolojisini araştırmışlardır. Metamorfik kayaçları, İdiş Dağı siyenitoidini, volkanik volkanoklastikleri incelemişler ve İdiş Dağı siyenitoidini Karahıdır Volkaniklerinin dayklar halinde kestiklerini bildirmişlerdir.

Aydın vd. (1998), Orta Anadolu Granitoidlerini (OAG), iki grupta incelemişlerdir. Siyenitoyid magmatizmasının granitoyid magmatizmasını takip ettiğini belirtmişlerdir. İlk fazında kuvars siyenitoyidlerin, ikinci fazında ise feldspatoidli siyenitoyidlerin oluştuğunu açıklamışlardır. Magmatizmanın son evresinin siyenitoyid intrüzyonlar olduğunu belirlemişlerdir. Ergime zonundaki su miktarındaki değişmelerin, silikaca-doygun magmatizmadan silikaca-doymamış magmatizmaya geçişin sebebi olabileceğini ifade etmişlerdir.

Boztuğ vd. (1998), Yozgat batolitinin Baranadağ kesiminde alkali monzonitik ve kalkalkali birlikleri incelemişlerdir.

Boztuğ vd. (1998), Orta Anadolu civarındaki metamorfik birimlerde, intrüziflerde ve ofiyolitik kayaçlarda araştırmalar yapmışlardır. Metasedimentlerin metamorfizma,

ofiyolitik birimlerin yerleşme ve intrüziyon yaşlarının hemen hemen Üst Kretase yaşında olduğunu belirlemiştir.

Boztuğ (1998), Üst Kretase-Paleojen yaşlı alkali plütonları İç Anadolu'nun doğu ve batısında incelemiştir. Ana ve eser element jeokimyası verileri ışığında, levha içi ve çarpışma sonrası karakteristiklerini ortaya koymuştur. Anatolid-Pontid çarpışmasına bağlı olarak kıtasal kalınlaşma ve manto malzemesinin kısmi ergimeyle oluşmuş olabileceğini belirtmiştir.

Güleç ve Kadioğlu (1998), İç Anadolu Kristalen Karmaşığı (İAKK)'nin güneybatısındaki Ağaören granitoidinin 110 My yaşında olduğunu ifade etmişlerdir. %70 üst kabuk ile %30 manto malzemesinden meydana gelen karışımının %21'inin fraksiyonel kristalleşmesiyle oluştuğunu beyan etmişlerdir.

Otlu ve Boztuğ (1998), Baranadağ ve Kortundağ Plütonlarındaki silisçe aşırı doymuş ve silisçe tüketilmiş alkali kayalar araştırmışlardır. Baranadağ Plütonunun bir, Kortundağ Plütonunu dört litodemden oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu litodem birimlerini de ayrıntılı incelemiştir.

Yılmaz ve Boztuğ (1998), Pontidlerin altına dalan Neotetis'in kuzey kolunun, beraber gelişen olayları metamorfizma terslenmesi, çarpışmayla ilişkili magmatizma ve çarpışma ve kapanma sırasında gelişen Orta Anadolu basenleri olarak sıralamışlardır. Eğrialan siyenitinin alkali karakterde olduğunu ifade etmişlerdir.

Yılmaz ve Boztuğ (1998), magmatizmanın çarpışma öncesi, eş zamanlı ve sonrası ile ilgili petrojenetik karakteristikleri incelemiştir

Aydın ve Önen (1999), Baranadağ kuvars monzonitinin orta-iri taneli olduğunu, ortoklaz, plajyoklaz, kuvars, hornblend, klinopiroksen ve biyotit içerdiğini, kalk-alkalen karakterde olduğunu ayrıca çarpışma sonrası granitlerden oluştuğunu açıklamışlardır.

Boztuğ (2000), Kırşehir Masifi içerisindeki intrüziyonları çarpışmayla eş yaşlı; S tipi, iki mikali lökograditik ve peralüminalı olarak sınıflamıştır. İkinci olarak çarpışma sonrası

ürünü olarak; I tipi, yüksek potasyumlu kalkalkalen olarak gruplandırmıştır. Son olarak çarpışma sonrası; A tipi, silikaca doymun alkalen ve yüksek potasyumlu alkalen şeklinde sınıflamıştır. İç Anadolu'daki magmatizma ve metamorfizmanın Geç Kretase yaşlı olduğunu açıklamıştır.

Köksal vd. (2001), İdiş Dağı ve çevresinde yoğun olarak alkali feldspat kuvars siyenit ve kuvars siyenit bileşiminin görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Kadioğlu ve Güleç (2001), İAKK içerisindeki felsik intrüzyonları ve dağılımlarını araştırmışlardır. Bu bilgiler ışığında karmaşıktaki felsik intrüzyonları gruplamışlardır.

Kadioğlu vd. (2003), İAKK'nın batı kısmında yer alan AİT'deki gabroyik kayaçların granitoid kayaçlarıyla uyumsuz dokanaklı olduklarını ve uyumsuz intrüzif kütleler halinde oluştuklarını ifade etmişlerdir. Gabroların $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ yaşları $78,0\pm 0,3$ My ve granitoidlerin $77,6\pm 0,3$ My olduğunu belirtmişlerdir.

İlbeyli vd. (2004), İç Anadolu'daki intrüzif kayaçları kalkalkalen, subalkalen-geçişli ve alkalen olarak ayırmışlardır. Alkalen plütonik kayaçlar hafif NTE'lerce zengin, yüksek $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ve düşük $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ oranlarında olduğunu belirlemişlerdir.

İlbeyli (2005), Geç Kretase yaşlı çarpışmayla ilişkili kayaçları kalkalkalen, subalkalen ve alkalen olarak sınıflamıştır. Plütonların 5,3-2,6 kbar basınçta ve 858- 698 °C sıcaklık aralığında kristalleştiklerini, düşük $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ ve yüksek $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ oranları gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla kayaçların yitim malzemesi içeren manto kaynağından türediklerini tespit etmişlerdir.

Kadioğlu vd. (2006), Üst Kretase-Paleosen yaşlı felsik intrüziflerin, bölgenin en önemli magmatik birimleri olduklarını saptamışlardır. Graniti siyenit ve monzonit üst ve alt takımlarına ayırmışlardır. Granit üst takımı, granit ve granodiyoritlerden meydana gelmektedir. Monzonit üst takımı, monzonit-kuvars monzonit bileşimine sahiptir. Siyenit üst takımı, alkali bileşimdeki kayaçları, kuvars siyenit, siyenit ve foid siyeniti meydana getirmektedir. Kayaçların hepsi yüksek potasyum içeriğine sahiptir. Granit ve monzonit kayaçlarının dalma batma ürünleri saptanmıştır. Siyenitlerin ise manto kökenli ve alkali

kaynaklı ürünlerden oluştuğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucu geniş bir magma evrimi geçirdiklerinin gözlemlendiği ifade edilmiştir.

Boztuğ ve Arehart (2007), granitoidlerin kabuksal kökene sahip olduğunu bulmuşlardır. İç Anadolu'daki granitoid kayaçlarının, Neotetis'in kapanmasıyla oluşan S-I-A-tipi plütonlardan meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

Kadioğlu (2007), İAKK'daki felsik intrüzif kayaçların granit, monzonit ve siyenit karakterde olduklarını belirtmiştir. Siyenitik kayaçların da kendi içinde yedi alt birime ayrıldığını saptamıştır.

Karabulut (2008), yüksek lisans tez çalışmasında, Türkiye'deki kimya, seramik, demir-çelik ve cam endüstrisinin ihtiyacını karşılayacak fluorit potansiyelini saptamak amacıyla incelemelerde bulunmuştur. Buna ek olarak İshocacı, Bayındır, Yenyapan, Buzlukdağ, Çökellik ve Akçakent fluorit yataklarında fluoritlerle beraber oluşan Nadir Toprak Elementi (NTE) potansiyelini saptamak amacıyla, çalışmalar yapmıştır. Buzlukdağ bölgesindeki kayaçların siyenit, kuvars siyenit ve monzonit türünde olduğunu tespit etmiştir.

Boztuğ vd. (2009), Kaman-Kırşehir bölgesi intrüzyonlarının, yitim zonu üzerinde kıta-okyanusal ada yayı çarpışması sonrası oluştuklarını tespit etmişlerdir. Kuzeyden güneye, birimlerin oluşumları incelenmiş, metamorfik ve ofiyolit birimlerini kestiklerini ve sedimanter birimler tarafından uyumsuzlukla örtüldüklerini ortaya koymuşlardır. Amfibol ^{40}Ar - ^{39}Ar , tek zirkon ^{207}Pb - ^{206}Pb ve apatit fizyon izi jeotermokronolojisi yöntemleriyle soğuma ve yüzeylenme yaşlarını tespit etmişlerdir.

İlbeyli vd. (2009), İç Anadolu Kristalen Kompleksi içinde bulunan ayrı türdeki kayaçların kalkalkalen, yarıalkalen-geçişli ve alkalen olarak üçe ayrıldığını ortaya koymuşlardır. Alkale kayaçların çoğunlukla peralkalen (A-tip) olduğunu, bileşimlerinin feldspatoyidli monzosiyenitden granit kadar değiştiğini tespit etmişlerdir. Buna ek olarak fraksiyonel kristalleşme ile kabuksal kirlenme aşamasından geçtiklerini belirlemişlerdir.

İlbeyli ve Kibici (2009), İç Anadolu alkaleen intrüzif kayaçların çoğunlukla meta-alüminus, LIL, A-tipi, elementler bakımından zenginliğini ve jeokimyasal özelliklerinin yitimiyle değişen manto kökeninden türediğini açıklamışlardır.



3.MATERYAL VE YÖNTEM

Arazi çalışmaları sırasında insansız hava aracı (drone), jeolog pusulası, jeolog çekici, lup ve el tipi GPS kullanılmıştır. Drone ile inceleme alanının fotoğrafları çekilmiş, sayısal yüzey modeli ve ortofoto oluşturulmuştur. Pusulayla kırık çatlak sistemlerinin ve fayların ölçümleri yapılmış, GPS ile numunelerin koordinatları okunmuş ve haritalandırılmıştır. Lup ile feldspat ve yan kayaç minerallerinin dokuları incelenmiştir.

3.1.Ofis Çalışmaları

Bu bağlam; çalışma sahası incelemelerini, örnek planlamasını, literatür araştırmalarını, harita çalışmalarını ve coğrafi bilgi sistemleri programlarının kullanımını içerir.

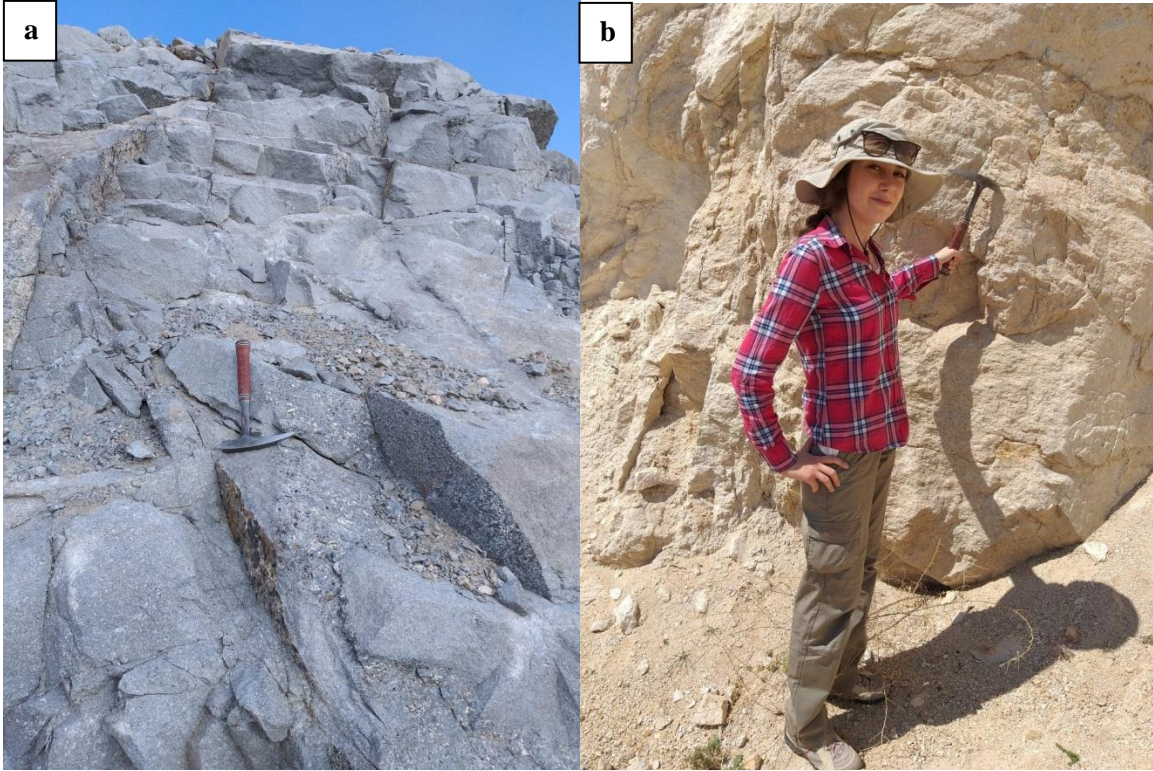
Coğrafi bilgi sistemi programları olarak Netcad, Agisoft ve MapSource kullanılmıştır. Uydu görüntüleme ve numune konumlama olarak Google Earth programlarından yararlanılmıştır.

3.2.Arazi Çalışmaları

Saha çalışmaları sırasında bölgede yüzeyleyen birimlerin litolojik özelliklerinin yanı sıra, feldspat yataklarının geometrik özellikleri, feldspat-yankayaç ilişkileri, hidrojeolojik özellikler ile yapı ve dokusu hakkında incelemeler yapılmıştır (Şekil 3. 1).

Maden jeolojisi özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, inceleme sahasının bulunduğu bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır.

İnceleme alanında feldspatların bulunduğu yerlerden, 20 adet örnek toplanmıştır. Örneklerin temiz ve saf olmasına, yan kayaçtan arındırılmasına dikkat edilmiştir.

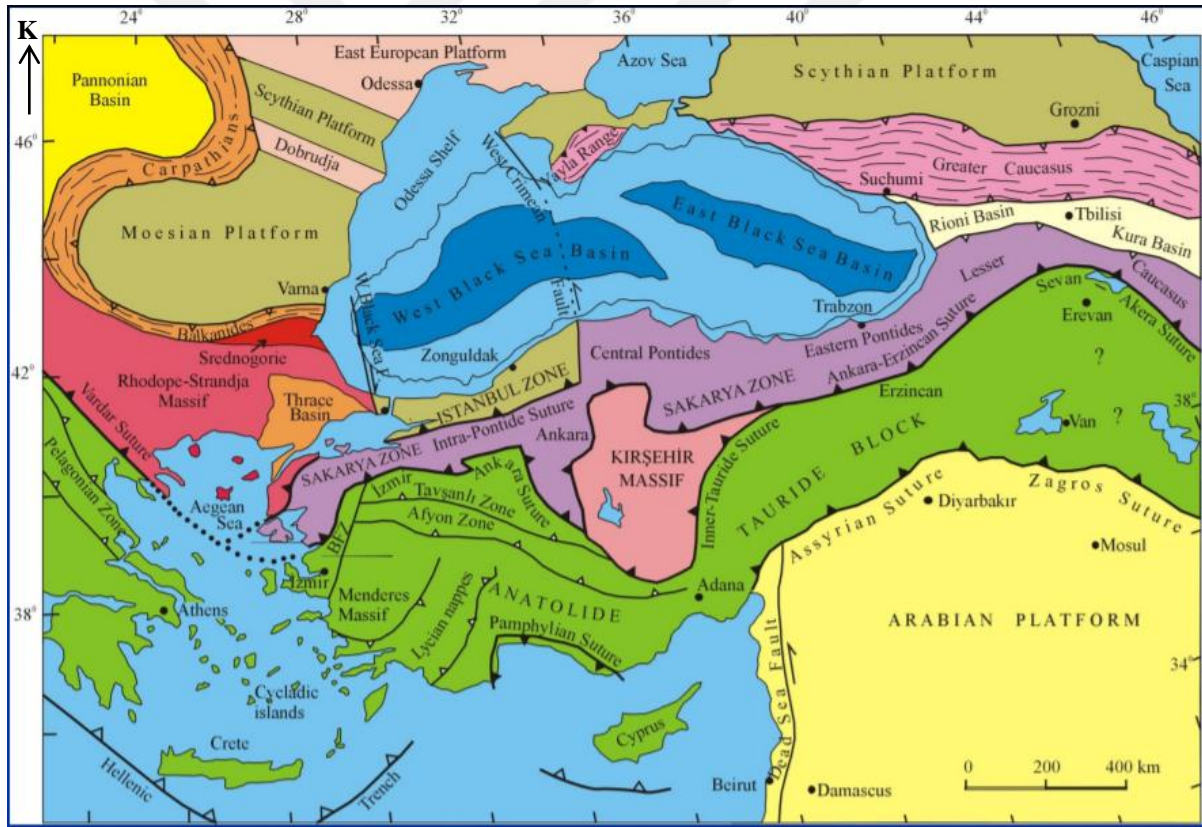


Şekil 3. 1 İnceleme Sahasında Yapılan Arazi Çalışmalarına Ait Fotoğraf (a- Nefelinli Siyemit b- Potasyum Feldspat)

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.İnceleme Alanının Türkiye Jeolojisindeki Yeri

Türkiye'nin tektonik birlikleri, İstanbul Zonu, Rodop-Istranca Zonu, Sakarya Zonu, Torid-Anatolid Bloğu, Kırşehir Masifi ve Arap Platformu olarak Okay ve Tüysüz (1999) tarafından isimlendirilmiştir. Torid Anatolid platformu İzmir-Ankara-Erzincan kenet zonu ile birlikte Kırşehir Masifini sınırlamakta olup, inceleme alanı Kırşehir masifi içerisinde kalmaktadır. Türkiye'nin en büyük masifi olan Kırşehir Masifinin, Tuz Gölü'nün altında da devamlılığı söz konusudur (Şekil 4.1).



Şekil 4. 1 Türkiye'nin Tektonik Birlikleri (Okay ve Tüysüz 1999'dan alınmıştır).

Orta Anadolu Masifi'nin bir parçası olan Kırşehir Masifi, tektonizma neticesinde kıvrımlanmış, akabinde metamorfizma geçirmiştir. Kırşehir Masifi, Paleozoyik başında oluşmuş ve ortalama 2000-2500 m. kalınlığında olan bir kütledir. Bu masifte, fillatlar,

mermerler, kireçli şistler, yeşil şistler, mika şistler, küçük taneli kuvarslar yukarıdan aşağıya sıralanmıştır.

Kırşehir ilinin bulunduğu bölgede, farklı dönemlerde oluşmuş yapılar bulunmaktadır. Seyfe Gölü bir çöküntü alanı olup, IV. zaman alüvyonlarıyla ve şistlerle kaplıdır. İlin batısı dolomit ve mermerlerle, diğer yerler ise; III. zaman Neojen göl tortuları ile kaplıdır. Metamorfiklerin yönleri, kuzeybatı-güneydoğu ve güney yönlüdür. Yaşları tam olarak belli değildir. Karalan metamorfikleri Kretase yaşlıdır. Metamorfiklerin taban seviyelerindeki birimler Paleozoyik yaşlıdır.

4.2.Bölgesel Jeoloji

İnceleme alanının içinde bulunduğu Kırşehir J32 paftasının kaplamış olduğu alanda yüzlek veren en yaşlı kaya birimleri metamorfik kayalardan oluşmakta ve Kırşehir Masifi olarak isimlendirilmektedir. Litostratigrafik özelliklerine göre bu birimler formasyonlara ayrılmıştır. Söz konusu Paleozoyik yaşlı kayaç grubu amfibolit, granülit ve yeşilşist fasiyesi özellikleri göstermektedir.

Kırşehir masifi metamorfik kayaçları, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Baranadağ granitoyidi ile Buzlukdağ siyenitoyidi intrüzipleri tarafından kesilmektedir.

Bu birimleri uyumsuzlukla Tersiyer yaşlı çökeller üzerlemektedir. Alt-Orta Eosen yaşlı Baraklı formasyonu çamurtaşı, çakıltaşı ve kumtaşı birimlerinden oluşmaktadır. Baraklı formasyonu Çevirme formasyonu ile uyumlu ve geçişli olup Alt- Orta-Üst Eosen yaşlı olan bu formasyon kumtaşı, masif kireçtaşı, silttaşı ve çamurtaşı birimlerinden oluşmaktadır. Deliceırmak formasyonu, kumtaşı ve evaporitli karasal çakıltaşı, ile çamurtaşı aralanması içermektedir. Kızılırmak formasyonu olarak tanımlanan kırmızımsı kahvems renlere sahip karasal çamurtaşları Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı olup büyük bir alanı kapsamaktadır.

İnceleme alanı çevresinde dört grup kayaç yüzeyler. Bunlar; Kırşehir masifine ait Paleozoyik yaşlı metamorfik birimler, tektonik olarak metamorfik seriyi üzerleyen Senomaniyen-Santoniyen yaşlı, pelajik çökel içerikli, bazik volkanotortul birimler, bu

birimleri kesen Santoniyen-Kampaniyen yaşlı intrüzipler ve Maestrihtiyen-Kuvaterner yaşlı örtü kayalarıdır (MTA, 1991).

4.2.1.Paleozoyik

Kırşehir Masifi, inceleme alanının en yaşlı kayaç grubudur. Paleozoyik yaşlı olan bu kayaç grubu amfibolit, granülit ve yeşilşist özellikleri göstermektedir. Batı, kuzeybatı-doğu ve güneydoğu yönde uzanan Kırşehir Masifinde Kargasekmezdağ, Bozçaldağ, Kervansaraydağ, Buzlukdağ ve Naldökendağ'da mostraları mevcuttur. Kırşehir Masifi mermer, şist, kuvarsit, bazik magmatik kökenli metagabro ve amfibolitten oluşur. Mineral bileşimine bağlı olarak değişik renklerde gözlenmektedir. Ortalama kalınlığı 100-200 metre arasındadır.

Kırşehir Masifi, Santoniyen–Kampaniyen yaşlı intrüzipler tarafından kesilmekte ve Alt Eosen–Kuvaterner yaşlı sedimanterler ile uyumsuzlukla örtülmektedir. Kaman civarındaysa Senomaniyen- Santoniyen yaşlı volkanotortul seri, Kırşehir masifini tektonik olarak üzerler.

Kırşehir Masifi, Niğde grubu, Kaman grubu ve Akdağ Masifiyle eşdeğerdir (MTA, 1991). Kırşehir masifi, magmatik katkılı olan platform çökellerinin metamorfizmasıyla meydana gelmiştir. Litostratigrafik özelliklerine göre beş birime ayrılmıştır. Bu birim, her yerde düzenli bir dizilim göstermezler birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişlidir.

Kalkanlıdağ formasyonu, Kervansaraydağ, Naldökendağ, Kızıldağ, Kargasekmezdağ ve Buzlukdağ'ın kuzey tarafında yüzeylenmiştir. Büyük çoğunluğu gnaystan, bir kısmı ise şistler, kuvarsit ve amfibolitten oluşan metamorfik kayaçlardan meydana gelmektedir (MTA, 1991).

Kalkanlıdağ formasyonu Kırşehir Masifinin alt kesimlerini oluşturmakta olup farklı oranlardaki magmatik kayaçların dizilimiyle oluşmuştur. Tabanda gnayslar, diğer yerlerde ise şistler bulunmaktadır. Birim üstte Bozçaldağ formasyonu ve Tamadağ formasyonu ile düşey ve yanal geçişlidir.

Kargasekmezdağ kuvarsit üyesi, Kalkanlıdağ formasyonunun içinde ara düzeyler şeklindedir. Bu kuvarsitler, grimsi, kahverengimsi, orta ve kalın katmanlı ara ara demirli düzeyler içermektedir 5-10 m arasında kalınlıktadır.

Kervensaray formasyonu, Kızıldağ, Kervansaraydağ, Naldökendağ, Bozçaldağ ve Buzlukdağ civarlarında yüzeylenmiştir. Kalınlığı 10 metreyi geçmemektedir. Bu formasyon, biyotit-muskovitşist, kalksilikatikşist, kalkşist, kuvarsitşist, piroksen şist, amfibolit, kloritşist, talk şist ile mermer bant ve mercekleri içermektedir. Bozçaldağ Formasyonu ile yanal-düşey yönde geçişli olmakla birlikte kıvrımlanma ve yapraklanma iyi gelişmiştir.

Tamadağ formasyonu, Kalkanlıdağ, Tamadağ ve Alioflezdağ'da mostra vermektedir. Yaklaşık 10 m. kalınlıktadır. Bu formasyon gnays, kuvarsit, amfibolit, kloritşist ve talkşistten oluşmakta olup, üste doğru Bozçaldağ Formasyonu ile düşey ve yanal yönde geçişlidir.

Bozçaldağ formasyonu, açık grimsi, bazen pembemsi iri kristalli mermerlerden oluşmuştur. Kaman, Akpınar ve Çelebi yörelerinde gözlenmektedir (MTA, 1991). Bu mermerler, yer yer kil katkılı ve karbonatlıdır. Amfibol, amfibolit şist, çört seviyeleri içerir. Haciselimli metagabrosu birimi kesmektedir.

4.2.2.Mesazoyik (Üst Kretase)

Intrüzifler, Çayağzı, Karahıdır ve Buzlukdağda yüzeylenen granitoyit ve siyenitoyidler, asit- nötr bileşimli alkalen- kalkkalkalendir. Bu intrüzifler, sığ konumlu plüton ve stoklarla, kenar zonlarında gelişen yüzey ve damar kayaçlarıdır. Alkalen-kalkkalkalen kıta kenarı kıta içi magmatizması, kıta altına doğru gelişen, bir dalma sonucu, meydana gelmiştir.

Intrüzifler, Alt Eosen-Kuvaterner yaşlı sedimentler tarafından uyumsuzluk ile örtülmektedir. Kırşehir masifi dokanak metamorfizması sokulumun büyüklüğüne göre farklı derecelerde gelişmiştir. Skarn mineralleri yüksek ısıdan düşük ısıya doğru diopsit-volastonit-granat-epidot-tremolit-aktinolit-klorit-kalsittir.

Kalınlığı 10 metreyi geçmemektedir. Sığ derinliklerde de çok az ya da hiç görülmez.

Baranadağ granitoyidi, Bozçaldağ doğusu ve Karahıdır güneyinde yüzeylenmektedir. Granit-granitporfir-riyolit, granodiyorit-granodiyorit porfir-riyodasitten oluşmaktadır.

Karahıdır volkanik üyesi, Karahıdır ve civarında yüzeylenmektedir. Baranadağ granitoidinin kenar zonlarında olup sarımsı, morumsu, açık yeşil renkli, riyolit, riyodasit, dasit ve lattitten oluşmuştur.

Buzlukdağ siyenitoyidi, Çayağzı ve Buzlukdağ'da yüzeylenmektedir. Siyenit, trakit, mikrosiyenit, kuvarstrakit, kuvarsmikrosiyenit, alkalisiyenitten oluşmaktadır. Açık grimsi, pembemsi renklerde ve silisçe doymun olmayan alkalen ve kalkalkalen bileşimlidir. Bu birim, siyenit, trakit, kuvars-siyenit, mikro-siyenit, kuvars-mikrosiyenit, alkali siyenit, kuvars-trakit, lösitten ve nefelinli siyenitlerden oluşmakta olup, silisçe doymun olmayan, alkalen-kalkalkalen bileşimli kayaçlardır.

4.2.3.Senozoyik (Tersiyer)

Baraklı formasyonu, Kırşehir ilinin güneybatısında ve güneydoğusunda küçük alanlarda yüzeylenmektedir. Baraklı formasyonu, kırmızımsı, kahvemsi, grimsi renkli, katmansız, orta ve kalın katmanlı, ara ara çapraz katmanlı magmatik-metamorfik taneli bloklı gevşek ya da tutturulmuş kumtaşı, çakıltaşı ile çamurtaşından oluşan linyitli karasal çökellerdir.

Birim dik mostralara ya da bloklar önünde hızla çökelmektedir, alüvyal yelpaze özelliği göstermektedir.

Birim, Tersiyer öncesindeki temel üzerinde uyumsuzlukla bulunmakta, üste kesimlerde transgresif Çevirme formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Kalınlığı 100-700 metre arasındadır.

Çevirme formasyonu, üst düzeylerde beyazımsı, bej renkli, orta katmanlı masif kireçtaşı ara düzeyleri olan, alt düzeylerde ise iyi tutturulmuş kumtaşı ve siltaşı olan masiftir. Birimin tabanında ortalama 2 m. kalınlıkta bloklu taban çakıltaşı görülmektedir.

Çevirme formasyonunun alt dokanağı Baraklı Formasyonu ile düşey ve yanal geçişli, üst dokanağı ise Deliceirmak Formasyonu ile uyumlu ve regresif özelliklidir. Ortalama 250 m. kalınlıktadır.

Dulkadirli kireçtaşı üyesi, Çevirme Formasyonunun kıyı ve üst bölümlerinde görülür. Nummulitli, gastropodlu, mercanlı, beyazımsı bejimsi renkli, orta-kalın katmanlıdır. Yer yer masif ve karbonat çamurlu kireçtaşı düzeyleri mevcuttur.

Doğrudan temel üzerinde yer yer görülen transgresif özellikli birimin kalınlığı 5-150 metre arasındadır.

Deliceirmak formasyonu, Kırşehir ilinin güneyinde yüzeylenmektedir. Regresif, kırmızımsı, kahvemsı, grimsi renklerde, evaporitli, yer yer çapraz katmanlı, az köşeli taneli ve gevşek tutturulmuş özellikte gözlenmektedir.

Deliceirmak formasyonunun alt seviyelerinde, iyi tutturulmuş, orta kalın katmanlı kumtaşları ile ardalanmalı jips-anhidrit seviyeleri gözlenmektedir. Birimin diğer seviyelerinde ise çakıltaşı ve kumtaşı seviyeleri izlenmektedir.

Deliceirmak formasyonu Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı olan Kızılırmak Formasyonunca uyumsuzlukla örtülmektedir. 1100-2000 metre aralığında kalınlığa sahiptir.

Kızılırmak formasyonu, inceleme alanının çevresinde geniş olarak yüzeylenmektedir. Kırmızımsı ve kahvemsı, katmansız, bloklu, çakıllı, kumlu, ve gevşek karasal çamurtaşlarından oluşmaktadır. Ayrıca, anhidrit, tuf, jips, killi kireçtaşı, kumtaşı, çakıltaşı seviyeleri de mevcuttur. Temel üzerinde uyumsuzlukla gelmektedir. Birimin kalınlığı 5-100 metre aralığında olup yatay konumludur.

Pöhrenk evaporit üyesini, Yatay konumlu bant ve mercekler şeklinde, beyazımsı grimsi renkli, ince ve orta katmanlı, killi jips- anhidrit düzeyleri oluşturmaktadır.

Birim formasyonunun kalınlığı 1-2 metre arasındadır. Kurak dönemlerde ve sığ göl-playa ortamında oluşmuştur.

Mucur tüf üyesi, Yatay konumlu olup Mucur ve Mahmutlu'da gözlenir, bant ve mercek şeklinde mostra verir. Beyazımsı pembemsi renkli, volkanik cam parçalı, yumuşak masif volkaniklerden oluşmuştur. Birimin kalınlığı 1-10 metre aralığında değişkenlik göstermektedir. Uzaklara taşınan Kayseri-Nevşehir volkanizmasının küllerinin depolanmasıyla oluşan bu üye yer yer bentonitleşmiştir.

Kozaklı kireçtaşı üyesi, Kızılırmak Formasyonu içerisinde yatay konumlu olan bant ve mercekler şeklinde yer alan beyazımsı ve bej renkli, masif, kırıntılı ve boşluklu killi kireçtaşı düzeylerinden oluşmaktadır. Üyenin kalınlığı ortalama 3 metredir.

4.2.4.Kuvaterner

Travertenler, Mahmutlu ve Acıöz'de yüzeylenmektedir. Genç tektonik hareketlere bağlı olarak gelişen sıcak ve soğuk su aktiviteleri ile çökelmiş ve çökelmektedir. Beyazımsı, bej, krem, açık kahvemsi ve açık yeşil olarak görülmektedir. Yatay ve massif konumlu olup ortalama kalınlığı 10 m.dir. Kuvaterner öncesi temel üzerinde uyumsuzlukla yer almaktadır. Yer yer ticari anlamda oniks özelliğindedir.

Alüvyonlar, en genç oluşumlardır. Alüvyonlar vadi ve akarsu yataklarından kil, kum, çakıl depolanmaları ile oluşmuştur. Kızılırmak vadisinin iki yanında bulunan taraçalar ile dik mostralarda gelişen yamaç molozları bölgenin diğer genç çökellerini oluşturmaktadır.

Şekil 4. 2'de çalışma alanının genel stratigrafik kesiti verilmiştir.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	GRUP	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR										
MEZozoyİK	KRETASE	ÜST KRETASE			KIRŞEHİR MASIFI				<p>Alüvyon Traverten</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı, kilitaşı kireçtaşı, ignimbirit, tuf</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı, kilitaşı</p> <p>Bazalt, aglomera, kireçtaşı, marn, kilitaşı</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı</p> <p>Siyenit</p> <p>Granitoyid</p> <p>Riyolit, riyodasit, dasit</p> <p>Metagabro, amfibolit, amfibolit şist</p> <p>Mikrogabro diyabaz, bazalt, spilit, bazik tuf, radyolarit, çört, pelajik çamurtaşı, kireçtaşı</p> <p>Mermer, amfibolit-amfibolit şist aradüzeyli</p> <p>Mermer, biyotit muskovit şist, kalkşist, amfibolşist</p> <p>Şist, kuvarsit, amfibolit, gnays</p>										
										BARANADAĞ PLUTONU									
										ASMABOĞAZI									
										KARTAL									
										HACISELİMLİ									
										ÇİÇEKDAĞ									
										BOZÇALDAĞ									
										TAMADAĞ									
										KALKANLIDAĞ									
										SENOZOYİK	TERSİYER	EOSEN			KIRŞEHİR MASIFI				<p>Alüvyon Traverten</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı, kilitaşı kireçtaşı, ignimbirit, tuf</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı, kilitaşı</p> <p>Bazalt, aglomera, kireçtaşı, marn, kilitaşı</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı</p> <p>Siyenit</p> <p>Granitoyid</p> <p>Riyolit, riyodasit, dasit</p> <p>Metagabro, amfibolit, amfibolit şist</p> <p>Mikrogabro diyabaz, bazalt, spilit, bazik tuf, radyolarit, çört, pelajik çamurtaşı, kireçtaşı</p> <p>Mermer, amfibolit-amfibolit şist aradüzeyli</p> <p>Mermer, biyotit muskovit şist, kalkşist, amfibolşist</p> <p>Şist, kuvarsit, amfibolit, gnays</p>
BARAKLI																			
ÇEVİRME																			
DELİCEİRMAK																			
KIZILIRMAK																			
MİYÖSEN																			
OLİGOSEN																			
PLİYOSEN																			
KUVATERNER									<p>Alüvyon Traverten</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı, kilitaşı kireçtaşı, ignimbirit, tuf</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı, kilitaşı</p> <p>Bazalt, aglomera, kireçtaşı, marn, kilitaşı</p> <p>Çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşı</p> <p>Siyenit</p> <p>Granitoyid</p> <p>Riyolit, riyodasit, dasit</p> <p>Metagabro, amfibolit, amfibolit şist</p> <p>Mikrogabro diyabaz, bazalt, spilit, bazik tuf, radyolarit, çört, pelajik çamurtaşı, kireçtaşı</p> <p>Mermer, amfibolit-amfibolit şist aradüzeyli</p> <p>Mermer, biyotit muskovit şist, kalkşist, amfibolşist</p> <p>Şist, kuvarsit, amfibolit, gnays</p>										

Şekil 4. 2 Çalışma Alanının Genel Stratigrafik Kesiti (Seymen, 1981: MTA'dan Değiştirilerek Alınmıştır (1991))

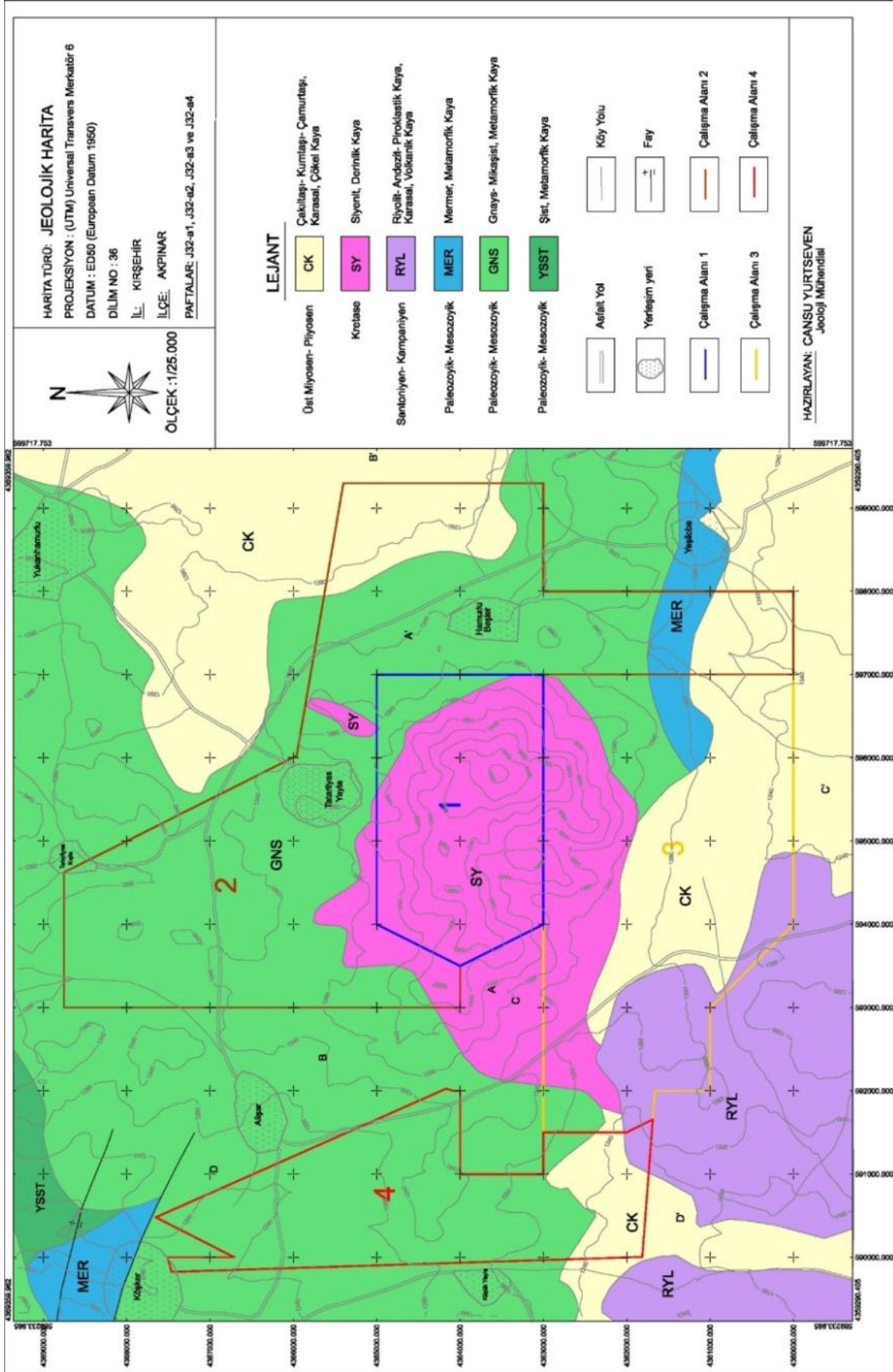
4.3.İnceleme Alanı Jeolojisi

İnceleme sahasında en yaşlı Formasyon Paleozoik yaşlı Kırşehir Masifi olarak adlandırılan kayaç grubudur. Bölgenin büyük bir kısmını Kırşehir Masifi kapsamaktadır.

İnceleme sahasının içinde yer alan maden sahalarının bulunduğu formasyonlar yaşlıdan gence doğru, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Kalkanlıdağ formasyonu, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Bozçaldağ formasyonu, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Karahıdır Volkanik Üyesi, Kretase yaşlı intrüziflerden oluşan Buzlukdağ Siyenitoyidi ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızılırmak formasyonu olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.3).

İnceleme sahasının güney ve güneybatı kesiminde Üst Kretase yaşlı Baranadağ Granitoidine ait Karahıdır volkanik üyesinin riyolit ve dasitleri yer almaktadır. Sahanın güneyinde, kuzey doğusunda ve doğusunda ise Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızılırmak Formasyonu yayılım göstermektedir. İnceleme sahasının büyük bir kısmını Kalkanlıdağ formasyonu oluşturmaktadır.

Çalışma alanı ve çevresinin 1/25.000 ölçekli basitleştirilmiş jeoloji haritası Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4. 3 Çalışma Alanı ve Çevresinin 1/25.000 Ölçekli Basitleştirilmiş Jeoloji Haritası (MTA, 1991'den değiştirilerek)

4.4.Cevherleşme

İnceleme sahasında 1,2 ve 3 olarak numaralandırılan çalışma sahalarda bulunan Kretase yaşlı intrüziflerden olan Buzlukdağ Siyenitoyidi içerisinde Nefelin Siyenit ve Potasyum Feldspat cevherleşmeleri tespit edilmiştir.

4.4.1.Fiziksel, mineralojik ve kimyasal özellikleri

1 nolu sahada yapılan arazi çalışmaları neticesinde feldspatın görünür ortalama kalınlığı 35 m, uzunluğu 3000 m, genişliği ise 1900 m olarak tespit edilmiştir. Alanının en yüksek kotu Buzluktepe'de 1706 m, en düşük kotu ise sahanın kuzeydoğusunda 1370 m olarak tespit edilmiştir. Sahanın büyük çoğunlunu Kretase yaşlı siyenit (Buzlukdağ siyenitoidi) birimi, küçük bir kısmını ise sahanın kuzey doğusunda yer alan Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Kalkanlıdağ formasyonuna ait gneys birimi oluşturmaktadır.

2 nolu sahada sahada yapılan arazi çalışmalar neticesinde feldspatın görünür ortalama kalınlığı 30 m, uzunluğu 1156 m, genişliği ise 1000 m olarak tespit edilmiştir. Maksimum kot 1560 m, minimum kot 1300 m'dir. Sahanın güney kesimi siyenitoid birimi üzerinde, kuzey, kuzeydoğu ve doğusu Kalkanlıdağ formasyonu üzerinde, doğu ve güneyi Kızılırmak formasyonu üzerinde, güney ve küçük bir kısmı Bozçaldağ formasyonu üzerinde kalmaktadır.

3 nolu sahada yapılan arazi çalışmalar neticesinde feldspatın görünür ortalama kalınlığı 35 m, uzunluğu 4000 m, genişliği ise 1000 m olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma alanının en yüksek kotu 1630 m, en düşük kotu ise 1220 m olarak sahanın güney kısmındadır. Sahanın doğu ve küçük bir kısmında Paleozoyik- Mesozoyik yaşlı mermer (Bozçaldağ formasyonu), kuzeydoğu ve güneybatısının bir bölümünde Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı gneys (Kalkanlıdağ formasyonu), kuzeyinde Kretase yaşlı siyenit (Buzlukdağ siyenitoidi), güneybatısında Santoniyen-Kampaniyen yaşlı riyolit (Karahıdır Volkanik üyesi), güney ve güneydoğusunda ise Üst Miyosen Pliyosen yaşlı çakıltaşı-kumtaşı (Kızılırmak formasyonu) gözlenmektedir.

4 nolu sahada yapılan arazi çalışmaları neticesinde feldspatın görünür ortalama kalınlığı 30 m genişliği 700 m uzunluğu 1528 m olarak tespit edilmiştir. En yüksek kot 1378, en düşük kot 1200 m'dir. Sahanın kuzey bölümü Kalkanlıdağ formasyonu üzerinde, güneyi ise Karahıdır volkanik üyesi üzerinde yer almaktadır.

Nefelin siyenitin ortalama yoğunluğu 2,7 ton/m³ alındığında, görünür rezervin yaklaşık 1.000.000.000 ton olduğu belirlenmiştir. Bulunan bu rezerv dünyada tek bir plütonda bulunan nefelinli siyenit olarak 1.sıradadır.

İnceleme alanında yapılan jeolojik prospeksiyon çalışmaları neticesinde Nefelin Siyenit ve Potasyum Feldspat cevherleşmeleri tespit edilmiştir.

Feldspatlar beyaz, krem, kahverengimsi, pembe-kırmızı, gri, yeşil ve mavimsi, renksiz olabilmektedirler. Açık renkli bileşenlerini; ortoklaz, albit, oligoklas karakterindeki plajiyoklaz, nefelin ve az miktarda (%1-2) kankrinit oluşturmaktadır. Mohs sertlik skalasına göre sertlik derecesi 6-6,5 ve yoğunlukları 2,5- 2,76 g/cm³ aralığında değişmektedir. Kimyasal bileşimi KAlSi₃O₈, NaAlSi₃O₈'tür. Kristal tipi Triklinal ve kristal biçimi ise kristal taneleri halinde prizmatiktir. Yapıları düzgün olmamakla birlikte ayırıcı özellikleri sertliği, dilinimi ve rengidir.

Feldspatlar geç safha magmatik derinlik kayaçlarından oluşan pegmatik kayaçlardır. Pegmatitler feldspat, kuvars, Li-minerallerii mika ve beril kaynağı ve kristal biçimi çok iri olan magmasal damar kayaçlarıdır. Granitik-gabro arasında bileşimleri değişiklik göstermektedir. Ancak doğada en çok bulunanları granitik bileşimliler daha sonra siyenitik bileşimlilerlerdir.

Nefelinli Siyenit, silikaca fakir bir kayaçtır. Mikroclin ve albit feldspatlar ile nefelinden oluşmaktadır. Mafik silikatlar ve diğer aksesuar minerallerini az oranda içerir. Siyenitin içerisindeki feldspat veya kuvarsın yerini nefelin alırsa nefelinli siyenit oluşur. Nefelin ise albit ve mikroclin türü feldspatların birleşmesinden meydana gelen sodyum ve potasyum alüminasilikatlardır. Nefelinli siyenit, önemli bir silika (%59-60), alümina (%22-26 Al₂O₃) ve alkali (% 8-10Na₂O, % 5-7 K₂O) kaynağıdır.

4.5.Kimyasal Analiz

Kırşehir-Akpınar feldspat yataklarından alınan örneklerin kimyasal analizi yaptırılmış ve element oranları belirlenmiştir. Buna göre, SN-6995 numaralı örneğin, % 58,13 SiO₂; %23,25 Al₂O₃; % 0,97 Fe₂O₃; % 0,07 TiO₂; % 1,32 CaO; % 0,04 MgO; % 9,40 Na₂O; %6,10 K₂O içerdiği tespit edilmiştir. Toplam alkali oranı ise % 15,50'dir (Çizelge 4. 1). Fe, Ti gibi element içerikleri %1' den daha azdır. Diğer örneklere ait analiz sonuçları da Çizelge 4. 1'de verilmiştir. Sonuç olarak Akpınar feldspatlarının başlıca Si, Al, Na ve K elementlerinden oluştuğu söylenebilir. Fiziksel özellikleri farklı olan feldspat gruplarında ana element içeriklerinin fazla değişmediği, birbirlerine benzeme ölçülerinin yüksek olduğu ve küçük bir aralıkta değişkenlik gösterdiği gözlemlenir.

Çizelge 4. 1 Akpınar Feldspat Yataklarına Ait Kimyasal Analiz Sonuçlarına Göre Bileşen Oranları

KİMYASAL ANALİZ	Örnek No: SN-6995		Örnek No: SN-6925		Örnek No: SN-9515		Örnek No: SN-9535	
	%	+/-	%	+/-	%	+/-	%	+/-
SiO ₂	58,13	1,00	58,43	1,00	63,24	1,00	63,40	1,00
Al ₂ O ₃	23,25	1,00	24,12	1,00	21,30	1,00	20,70	1,00
Fe ₂ O ₃	0,97	0,10	0,22	0,03	0,14	0,03	0,33	0,10
TiO ₂	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
CaO	1,32	0,50	0,95	0,30	0,75	0,30	1,15	0,50
MgO	0,04	0,10	0,04	0,10	0,03	0,10	0,03	0,10
Na ₂ O	9,40	0,50	9,63	0,50	4,80	0,50	5,20	0,50
K ₂ O	6,10	0,50	6,25	0,50	9,75	0,50	9,10	0,50
T.Alkali	15,50	1,00	15,88	1,00	14,25	1,00	14,30	1,00

Yapılan kimyasal analiz sonucunda ürün boyutlarının -10 mm, nem içeriğinin maksimum %5 olduğu tespit edilmiştir. Dökme -bigbag paketleme sistemi kullanılmıştır. Bileşimleri incelendiğinde bu minerallerin karo, vitrifiye, frit, sır, cam, elektrod, yalıtım, çimento ve boya endüstrilerinde kullanılmaya uygun olduğu belirlenmiştir.

Akpınar feldspat yataklarına ait kimyasal analiz sonuçlarına göre mineralojik bileşimleri ve ürünler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4. 2 Akpınar Feldspat Yataklarına Ait Kimyasal Analiz Sonuçlarına Göre Mineralojik Bileşimleri ve Ürünlere Ait Bilgiler

MİNERALOGİK BİLEŞİM	ÜRÜN BOYUTLARI	%NEM	PAKETLEME	SEKTÖR
<p>Nefelin: K₂O. ₃Na₂O. ₄Al₂O₃. 8SiO₂</p> <p>Potasyum Feldspat: K₂O. Al₂O₃. 6SiO₂</p> <p>Sodyum Feldspat: Na₂O. Al₂O₃. 6SiO₂</p>	-10 mm	5 Max.	Dökme Bigbag	Karo Vitrifiye Frit Sır Cam Elektrod İzolasyon Çimento Boya

Nefelinli Siyenit, serbest silis barındırmayan kristalin bir kayaç olmakla birlikte albit ve mikroklin türü feldspatla nefelin mineralinden oluşmaktadır (Çizelge 4. 3). Serbest silis içermeyişi, yüksek alümina ve alkali içeriği, yüksek ergitme gücü ve dar erime aralığıyla özellikle seramik ve cam endüstrisi için son derece idealdir. Bu mineralin normal feldspata nazaran daha yüksek alümina ve alkali katılımı içerdiği manasına gelmektedir. Buna ek olarak içeriğindeki yüksek alümina, camsı fazın deformasyon direncini artırır ve yüksek alkali içeriğine karşın düşük deformasyon değeri elde edilir. Yapı içerisinde silika ile reaksiyona girme ve çözme kabiliyeti bir hayli fazladır. İçerisindeki yüksek alüminadan dolayı ve kuvarısı çözme yeteneğiyle müllit oluşumunu yükselterek mukavemeti arttırmaktadır.

Çizelge 4. 3 Nefelinli Siyenite Ait Minerallerin Kimyasal Formülleri ve Bileşenlerin % Dağılımları

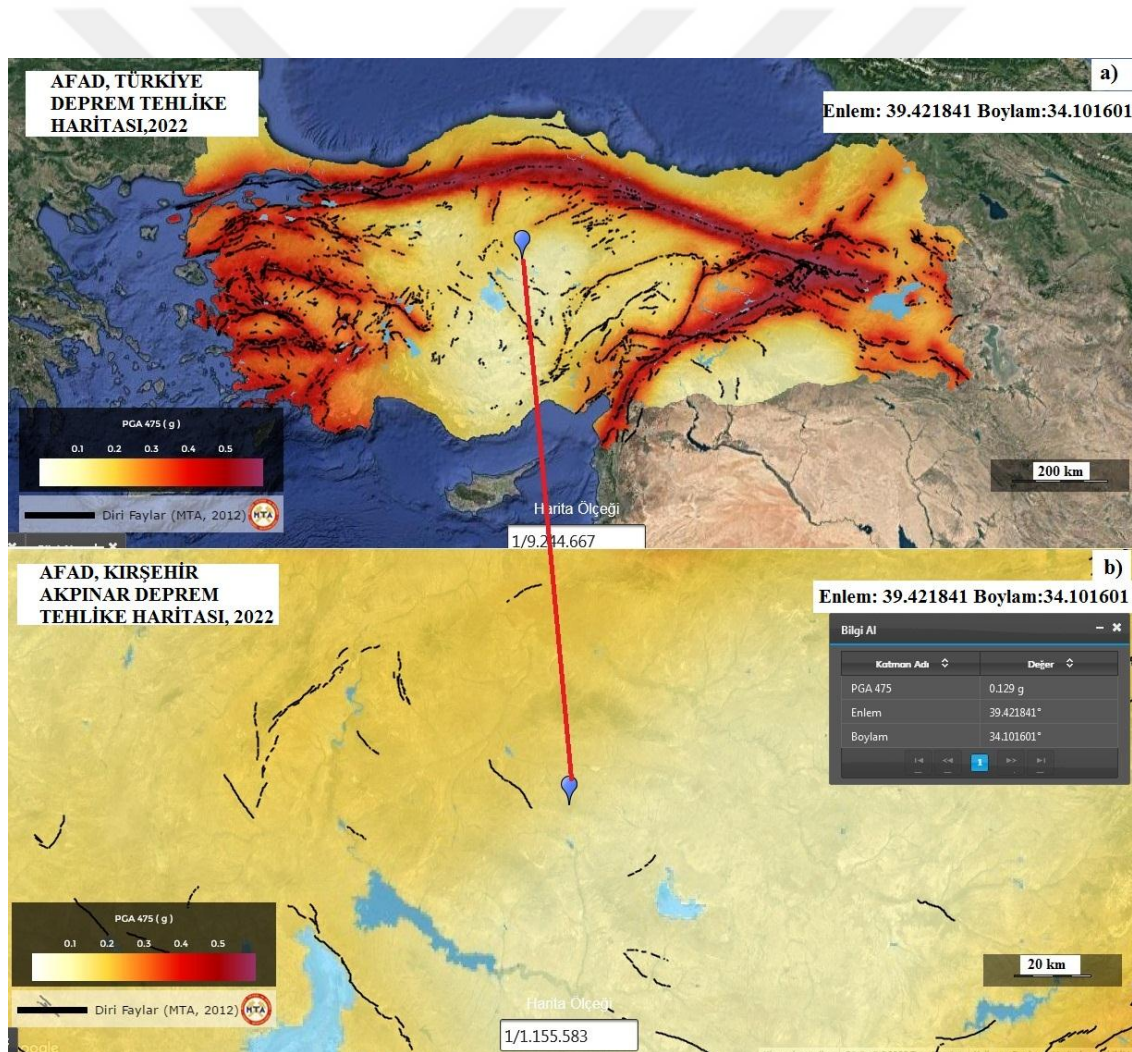
Mineral	Kimyasal Formülü	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Na ₂ O	%K ₂ O
Nefelin	(Na,K)AlSiO ₄	41,13	34,90	15,91	8,06
Mikroklin	KAlSi ₃ O ₈	64,76	18,32	-	16,92
Albit	NaAlSi ₃ O ₈	67,39	20,35	11,19	-

Bu veriler ışığında incelenen feldspat yataklarının oluşumu yankayaçlarına göre Al, Na, K zenginleşmesi, buna karşın Fe, Ti, Mg fakirleşmesi ile ilişkili bir cevher oluşum sürecini izlemektedir. Özellikle bu süreçte Na-feldspatlar ve K-feldspatlar çökelmiş, bazı aksesuar demir oksitlerse yıkanarak ortamdaki uzaklaştırılmışlardır.

4.6.Yapısal Jeoloji Ve Depremsellik

Orta Anadolu fay hattı üzerinde bulunan Kırşehir’de, metamorfiklerin kıvrılmaları sırasında oluşan kırılma ile kuzeybatı-güneydoğu yönünde bir fay hattı oluşmuştur. Bu fay hattı yaklaşık 15 km’lik bir uzunluğa sahiptir. Diğer bir hat ise Ankara-Kırşehir sınırı boyunca kuzeye doğru uzanmaktadır.

Üçüncü derece deprem bölgesi içerisinde olan Kırşehir, deprem üst merkezinin etkisi altındadır. Türkiye’ye ait depremsellik haritası Şekil 4. 4 a)’da ve Kırşehir Akpınar’a ait depremsellik haritası Şekil 4. 4 b)’de verilmiştir.



Şekil 4. 4 a) Türkiye’nin Depremsellik Haritası b) Kırşehir ili, Akpınar İlçesi, İnceleme Alanına Ait Depremsellik Haritası (AFAD,2022)

İnceleme sahası, Akpınar Fayı'nın güneydoğusunda yer almaktadır. Akpınar fayı, KB-GD gidişli ve sağ yanal-doğrultu atımlıdır. Söz konusu fay, 1938 yılında deprem oluşturmuş olup aktif yapıdadır (Koçyiğit,2003).

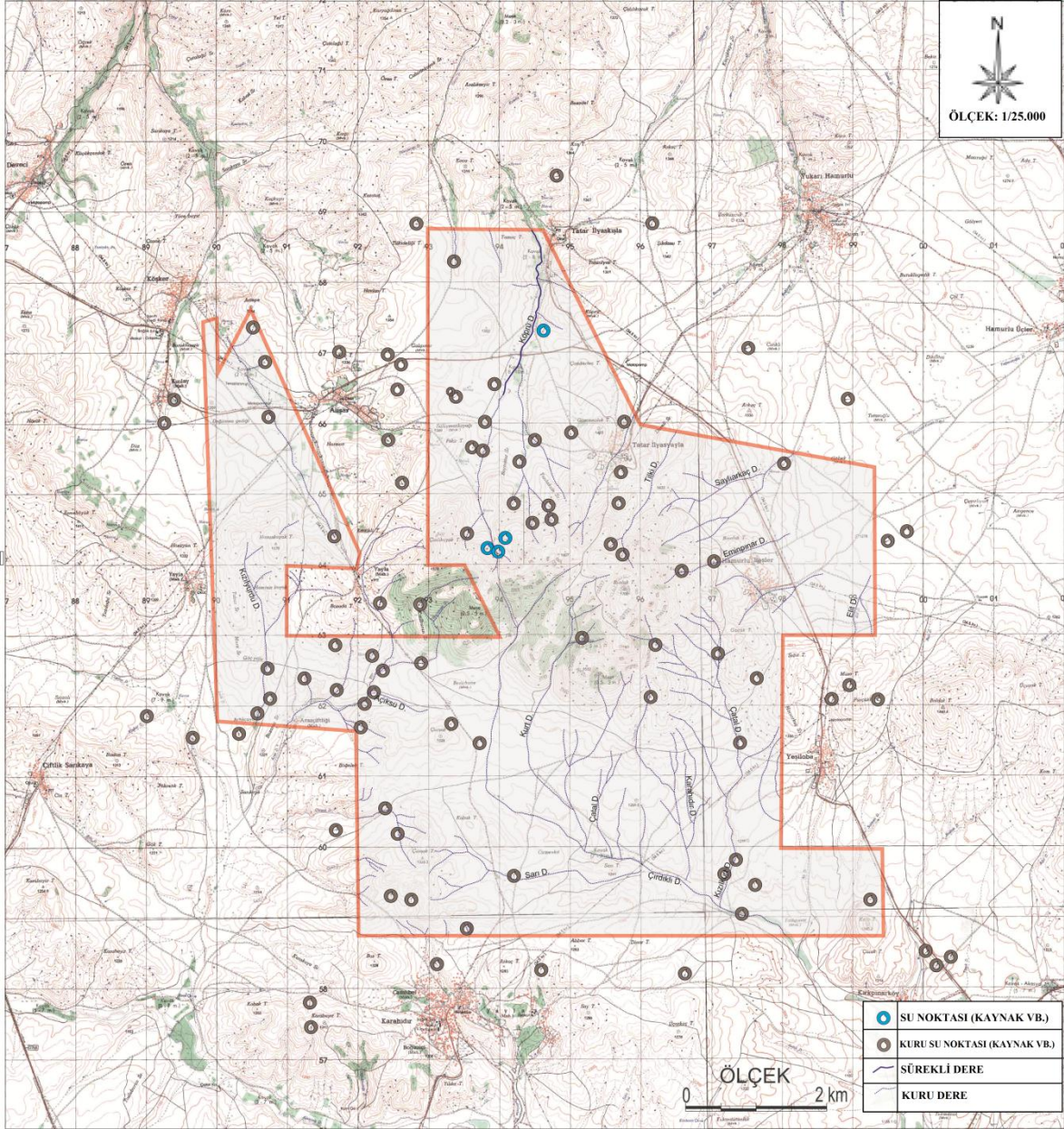
4.7.Hidrojeoloji

Kırşehir ili ve çevresinde Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından yapılmış detaylı hidrojeolojik etüt çalışması bulunmamaktadır. Kırşehir ve civarında yapılan hidrojeolojik etütlerin daha çok bölgedeki jeotermal aktiviteyi ortaya koymak amacıyla yapılmış olduğu yapılan literatür çalışmalarında görülmüştür. Söz konusu çalışmalar ve DSİ tarafından açılan sondaj kuyularına ait bilgilere göre bölgedeki akifer biriminin Kızılırmak formasyonu olduğu belirlenmiştir.

Kırşehir çevresinde yer alan jeotermal sahalara ait yapılan araştırmalarda, rezervuar kayacın Kırşehir Masifine ait mermer ve kalkıştler olduğu tespit edilmiştir. Kırşehir masifine ait geçirimsiz birimler ise jeotermal akiferlerin üzerinde örtü kaya niteliğindedir.

4.7.1. Su noktaları

İnceleme alanı ve civarında yüksek debiye sahip akarsular mevcut olmamakla birlikte pek çok mevsimsel akışa sahip dereler bulunmaktadır. İnceleme alanında bulunan sürekli ve mevsimlik dereler ile su noktaları Şekil 4. 5'te verilmiştir.



Şekil 4. 5 Bölgede Yer Alan Dereler ve Su Noktaları

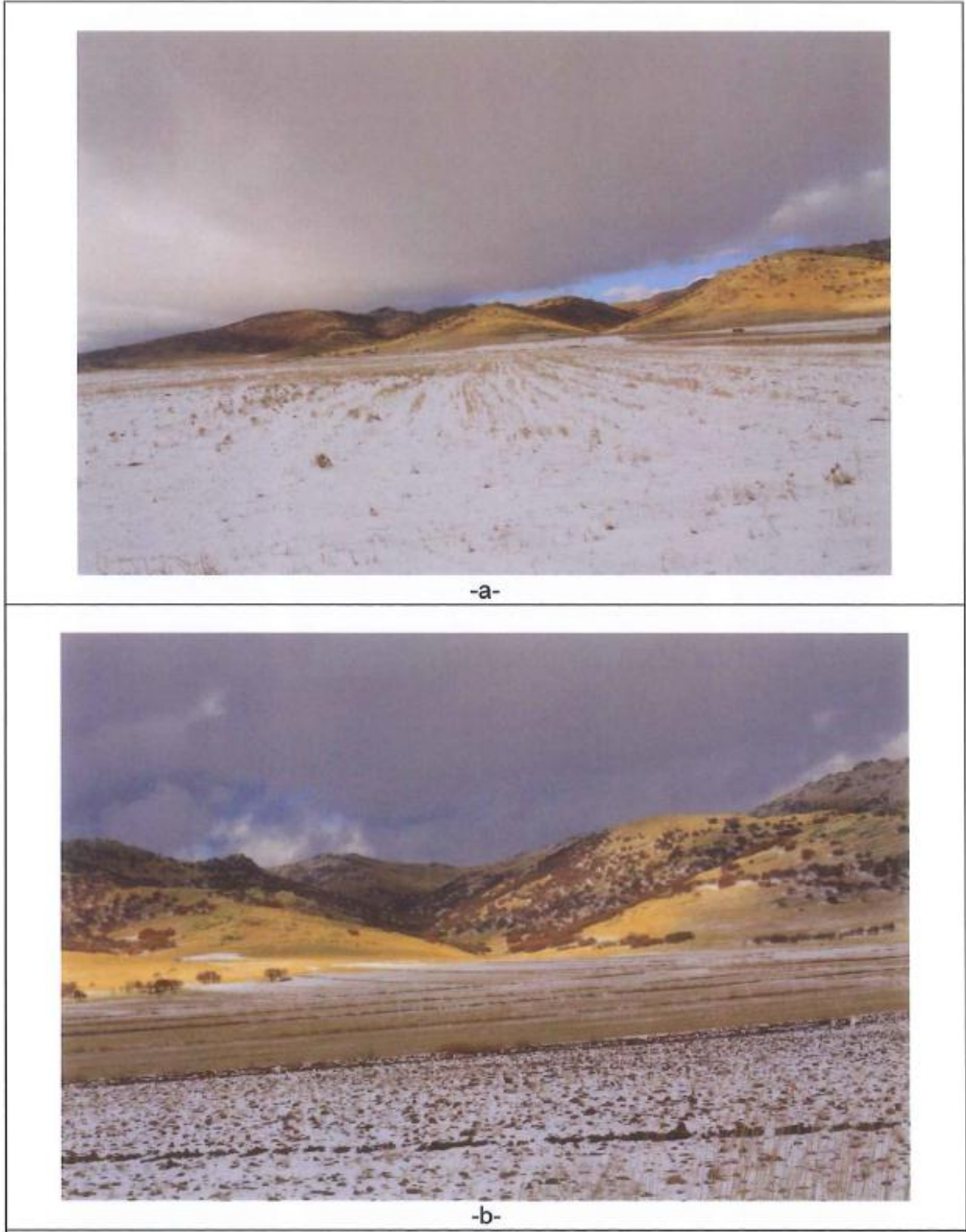
İnceleme alanının batısındaki kaynaklardan doğup kuzeye doğru Tatarilyakışla köyüne akan Köprü deresi ortalama 11 l/s debi ile sürekli akışa sahip tek akarsudur (Şekil 4. 6). Fotoğraftan da anlaşıldığı üzere dere çok az bir debiye sahip olup etrafında herhangi bir kullanım yoktur.



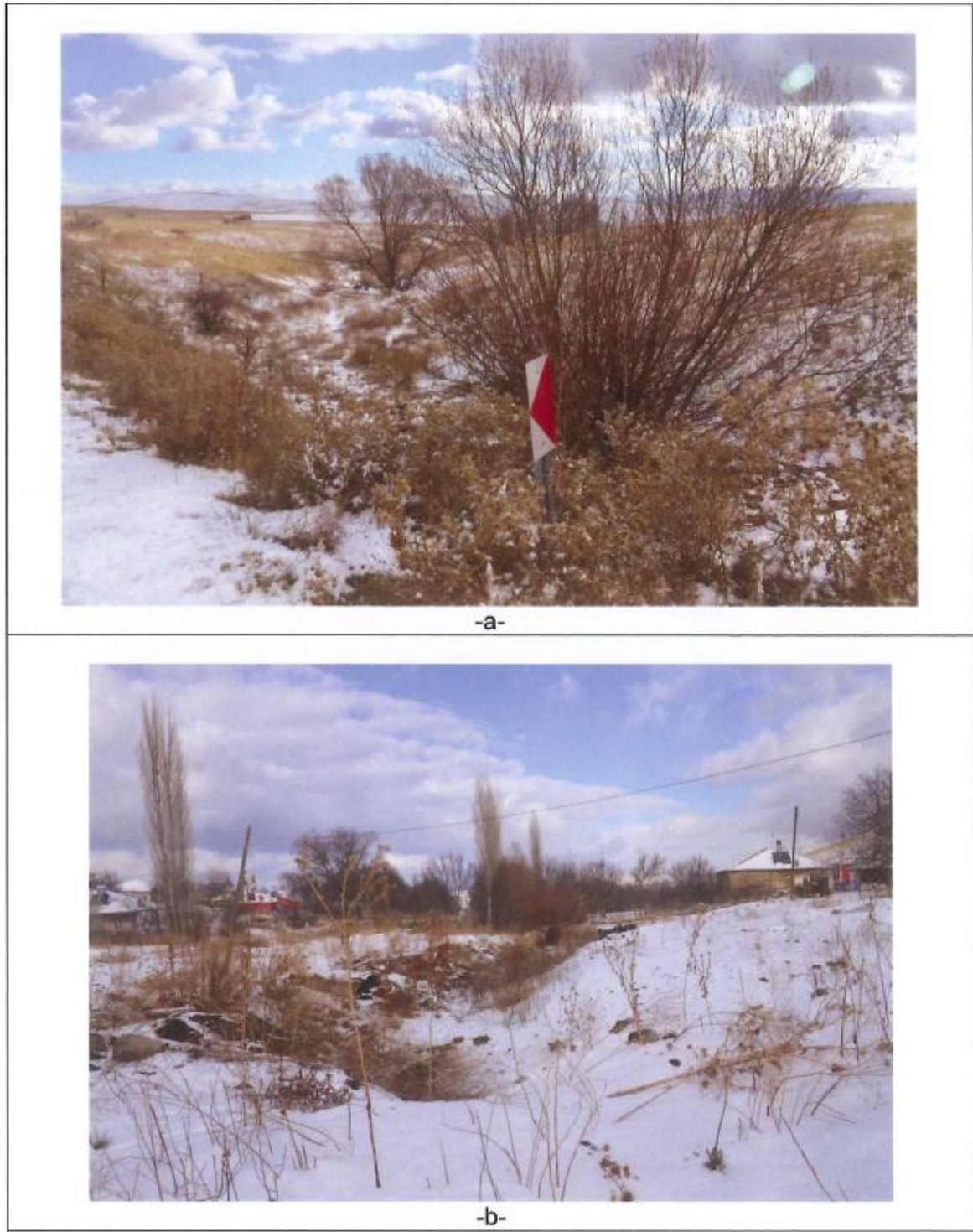
Şekil 4. 6 Tatarilyaskışla Köyünün İçinden Geçen Köprü Deresi

Köprü Deresi haricinde, inceleme alanı sınırları içerisinde kalan Tilki Dere, Saylıarkaç Dere, Eminpınar Dere, Elit Dere, Çatal Dere, Karahıdır Dere, Kızılkurt Dere, Çırdıklı Dere, Kurt Dere, Sarı Dere, Açıksu Dere dahil olmak üzere topoğrafik harita üzerinde işaretlenmiş olan tüm dereler mevsimlik ve yılın sadece yağışlı dönemlerinde 1 ya da 2 ay süre ile az debi ile yüzey akışı göstermektedir (Şekil 4. 7, Şekil 4. 8).

İnceleme sahası içinde bulunan Tatarilyasyayla köyünün içinde kuru bir dere yatağı bulunmaktadır. Uzun yıllardır dereye bir akış gözlenmemiştir (Şekil 4. 8 b).



Şekil 4. 7 İnceleme Sahası İçerisinde Yer Alan Kuru Dere Yatakları



Şekil 4. 8 Tatarilyasyayla Köyünün İçindeki Kuru Dere Yatağı

İnceleme sahası ve yakın civarında büyük debili bir kaynak boşalımı yoktur. Bölgedeki en önemli kaynak grubu Köprü Deresinin başlangıcını oluşturan kaynaklardır. Bu kaynaklar herhangi bir yerleşim yerinin içme kullanma ihtiyacını karşılamamaktadır.

Köprü Deresinin başlangıcını oluşturan kaynakların beslenimi, bölgedeki en yüksek kotta yer alan Buzlukdağını oluşturan siyenitoyit biriminin kapladığı alanlardan yüzey sularının bu birimde yer alan kırık ve çatlaklar içerisinde yer altına süzülmesi ile oluşmaktadır. Kaynakların boşalımı da bu yer altına sızan suların siyenitoyid biriminin düşük kotlarında yer alan kırıklı-çatlaklı sistemler aracılığı yüzeye çıkması ile oluşmaktadır. Kaynak boşalimleri farklı kotlarda farklı noktalardan olmaktadır. Topoğrafik haritaya göre kaynak çıkış kotları 1370-1470 m arasında değişmektedir. Kaynak grubunun ortalama debisi 5 l/s civarındadır. Bunun haricinde bölgede verimli bir kaynak çıkışı bulunmamaktadır.

Sondaj kuyuları, bölgede yer altı suyu potansiyelinin fazla bulunmamasından dolayı çok azdır. Arazi çalışmalarında tespit edilen kuyulardan bir tanesi Tatarilyasyayla köyüne içme suyu sağlayan, Alishar-Hamurlubeşler köylerini bağlayan yolun kenarında 595850 D / 4366950 K koordinatındadır (Şekil 4. 9). Ayrıca inceleme sahasının güneyinde DSİ tarafından açılmış olan iki adet kuyu mevcuttur. 55695/A nolu kuyu şu an Karahıdır köyünün içme-kullanma suyu ihtiyacı için kullanılmaktadır (Şekil 4. 10).



Şekil 4. 9 Tatarilyaskışla Köyüne İçme Kullanma Suyu Sağlayan Su Sondaj Kuyusu



Şekil 4. 10 Karahıdır Köyüne İçme Kullanma Suyu Sağlayan Su Sondaj Kuyusu

İnceleme sahasında yer altı suyu taşıyan formasyonları tespit etmek amacıyla öncelikle MTA tarafından yapılan araştırmalar (MTA,1991) ve DSİ tarafından yapılan su sondajlarına ait kuyu logları (DSİ,2000) incelenmiş daha sonra bu bilgiler arazi çalışmasıyla pekiştirilmiştir.

Sahada DSİ tarafından açılmış iki adet kuyu bulunmaktadır (55695/A ve 55695/B nolu kuyular). Ayrıca İl Özel İdaresi (İÖİ) tarafından Tatarilyasyayla köyüne içme suyu sağlamak amacıyla bir adet kuyu açılmıştır. Bölgede şahıslar tarafından açılmış herhangi bir kuyu yoktur. Açılmış olan kuyulardan elde edilen bilgiler son olarak da arazi gözlemleri ile pekiştirilerek inceleme sahasında geçirimli, yarı geçirimli ve geçirimsiz birimler belirlenmiştir.

İnceleme alanında, taban kayacı olarak Paleozoyik yaşlı Kırşehir Masifi, Kretase ve Üst Kretase yaşlı Buzlukdağ Siyenitoyidi ve Baranadağ Granitoyidi ve Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızıllırmak formasyonu yayılım göstermektedir.

Yer altı suyu taşıma ve iletim özelliklerine göre inceleme alanı ve çevresindeki birimler aşağıdaki gibi ayırtlanmıştır.

- Geçirimli birimler (Akiferler)
- Yarı-geçirimli birimler
- Geçirimsiz birimler

İnceleme sahası ve çevresinde verimli akifer özelliğine sahip bir formasyon bulunmamakla birlikte bölgede resmi kurumlar tarafından açılmış kuyulardan bazılarında su alınmıştır. DSİ tarafından açılmış olan 55695/A ve 55695/B nolu iki kuyuda da üstte 45 m ye kadar Kızılırmak formasyonu geçilmiş, altta da Kırşehir Masifine ait kuvarsit, şist ve kalkışit geçilmiştir. Bu durumda Kızılırmak formasyonunun bazı kesimlerinin akifer özelliği gösterdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca Tatarilyasyayla köyü için açılmış olan kuyunun da Kızılırmak formasyonu üzerinde 36 m derinlikte açılmış olması ve köye içme suyu sağlaması bu durumu desteklemektedir. Bundan dolayı Kızılırmak formasyonu geçirimli olarak tanımlanmıştır.

İnceleme sahasında herhangi bir jeotermal aktivite bulunmamakla birlikte, Kırşehir Masifine ait mermerleri içeren Bozçaldağ formasyonu da bu özelliğinden dolayı akifer olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca dere yataklarında bulunan alüvyon birimler de geçirimli özelliğe sahiptir.

İnceleme sahasının içinde bulunan Buzlukdağ formasyonuna ait siyenitoyid birimi masif haliyle geçirimsiz özelliktedir. Ancak birimin kırıklı çatlaklı zonları ikincil permeabiliteye sahip olup yer altı suyu hareketine izin vermektedir. Yapılan arazi çalışmasında bu birimin hem masif (geçirimsiz), hem de kırıklı-çatlaklı (yarı geçirimli) zonları gözlemlenmiştir (Şekil 4. 11, Şekil 4. 12).

Köprü Deresinin başlangıcını oluşturan kaynağın Siyenitoyitten boşalması da bu durumu kanıtlamaktadır. Bu kaynakların beslenimi bölgedeki en yüksek kotta yer alan Buzlukdağını oluşturan siyenitoyit biriminin kapladığı alanlardan oluşmaktadır. Kaynakların boşalımı, yağıştan oluşan yüzey sularının bu birimde yer alan kırık ve çatlaklar içerisinden yer altına süzülmesi ve bu yer altına sızan suların siyenitoyid biriminin düşük kotlarında yer alan kırıklı-çatlaklı sistemler aracılığı yüzeye çıkması ile meydana gelmektedir.



Şekil 4. 11 Siyenitoyit Biriminin Masif (Geçirimsiz) Bölümü

Geçirimsiz birimler, inceleme sahasında yer alan Kalkanlıdağ, Tamadağ, Haciselimli ve Kötüdağ formasyonları olarak tanımlanmıştır. Jeoloji haritasına göre Kalkanlıdağ formasyonunda açılmış olan bu kuyu formasyonun geçirimsiz olduğunu göstermektedir.

DSİ tarafından yapılan çalışmalar ve arazi gözlemleri neticesinde, yer altı su seviyesinin diğer geçirimsiz olan birimlerde yaklaşık 100 m derinliğe kadar olmadığı anlaşılmıştır.

Sahanın güney kesiminde DSİ tarafından açılmış olan kuyularda yer altı suyu seviyesi 9 m civarındadır. Kuyuların kotuna göre hesaplandığında güney kesimde Kızılrınak formasyonunda yer altı suyu kotu 1260 m civarındadır. Güney kesimde bulunan geçirimsiz birimlerde ise yer altı suyu bulunmamaktadır.

İnceleme sahasının kuzey kesimde Tatarilyasyayla köyüne içme suyu sağlayan kuyudan seviye ölçümü yapılamadığı için yer altı suyu seviyesi hakkında net bir bilgi elde

edilememiştir. Kuyu derinliğinin 36 m olması ve kuyudaki pompa payı hesaplandığında kuyudaki statik seviyenin 10 m civarında olduğu düşünülmüştür. Kuyunun harita üzerinden okunan kotu 1325 m civarında olduğundan bu bölgedeki yer altı suyu kotu da 1315 m olarak tahmin edilmiştir.



-a-



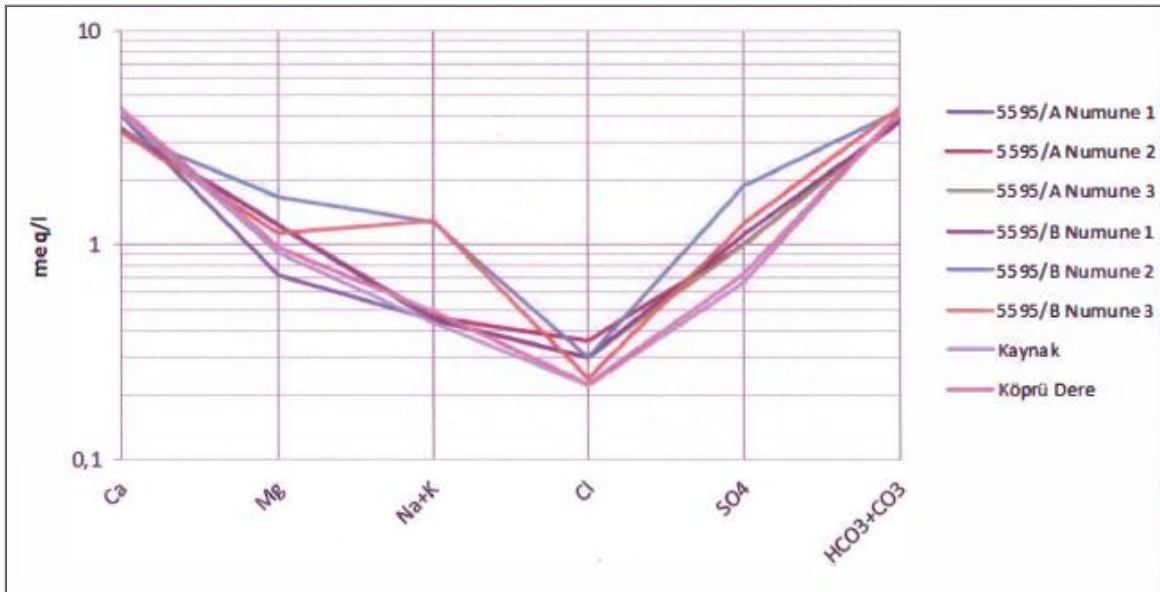
-b-

Şekil 4. 12 Siyenitoyit Biriminin Kırıklı-Çatlaklı (Yarı Geçirimli) Bölümü

HCO ₃ ⁻¹	meq/l	-	-	-	-	-	-	255	257
	mg/l	3,85	3,80	3,78	3,78	4,23	4,35	4,179	4,212
Cl ⁻¹	meq/l	-	-	-	-	-	-	6	8
	mg/l	0,36	0,30	0,30	0,30	0,24	0,22	0,169	0,225
SO ₄ ⁻²	meq/l	-	-	-	-	-	-	32,4	35,5
	mg/l	-	-	-	1,12	1,88	1,26	0,675	0,739

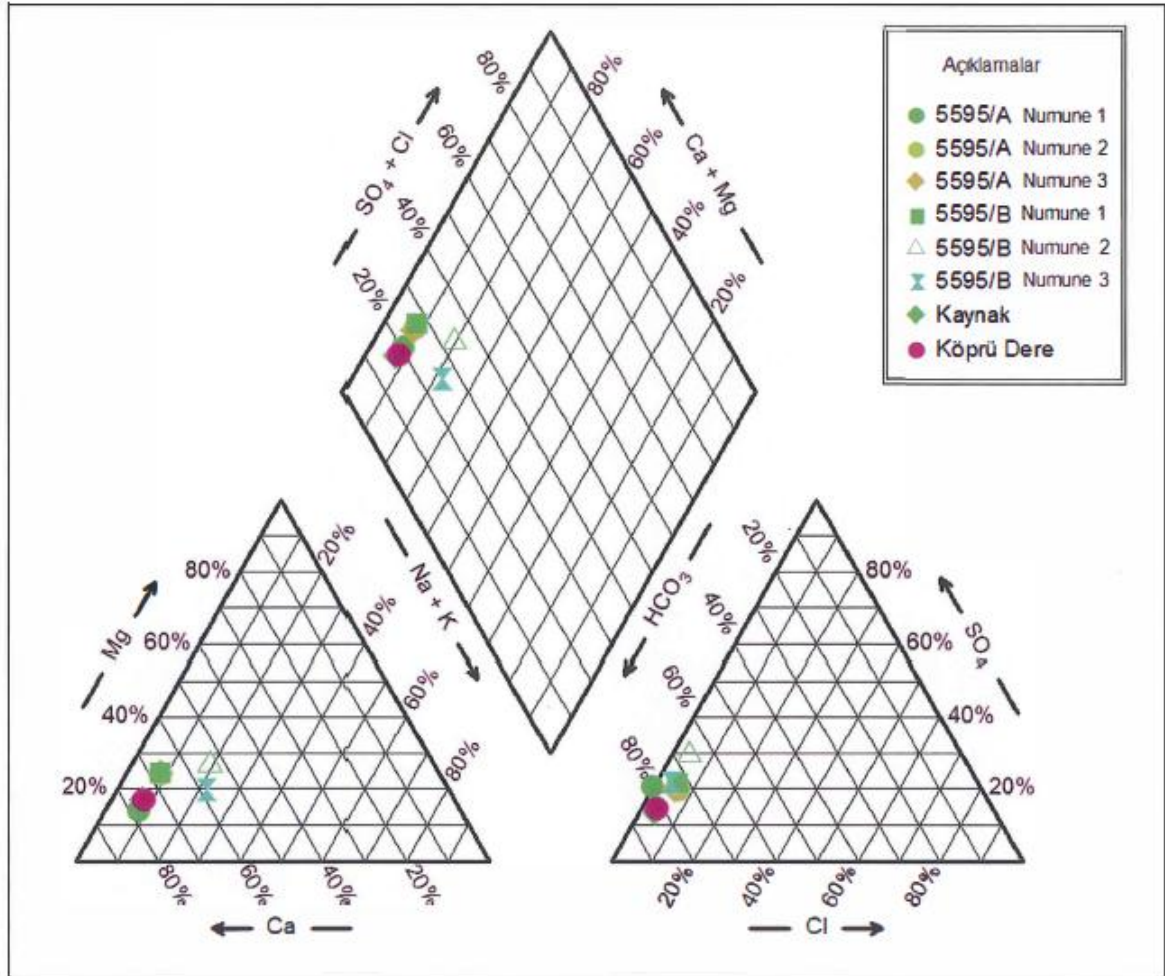
Suların pH değeri 7, 19-7,98 arasında olup nötr karakterin üzerinde zayıf bazik özelliktedir. Tüm su tipleri kalsiyumlu bikarbonatlı sular sınıfındadır. Hakim iyon olan kalsiyum ve bikarbonatın Üst Miyosen Pliyosen yaşlı Kızıllırmak Formasyonuna kireçtaşlarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu durum yer altı suyunun, bölgede geniş yayılım gösteren Üst Miyosen Pliyosen yaşlı çökeller içerisinde sık bir dolaşım içerisinde olduğunu göstermektedir.

Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla Schoeller Diyagramı çizilmiştir (Şekil 4. 13). 55695/A kuyusuna, 55695/B kuyusuna, Köprü Dere'ye ve Köprü Dereyi oluşturan kaynaklara ait tüm su tiplerinin genel kökenini gösterir iyon diziliminin; kanyonlarda $rCa > rMg > r(Na+K)$ ve anyonlarda $rHCO_3 > rSO_4 > rCl$ şeklinde olduğu görülmüştür. Sadece 55695/B kuyusuna ait 2 ve 3 nolu numunelerde kanyon dizilimi $rCa > r(Na+K) > rMg$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4. 13 Kimyasal Analiz Sonuçlarının Yarı Logaritmik Schoeller Diyagramda Gösterimi

Şekil 4. 13'te verilen Schoeller diyagramı incelendiğinde, Köprü Dere'ye, Köprü Dereyi oluşturan kaynaklara ve debileri farklı olmasına rağmen 55695/A kuyusuna, 55695/B kuyusuna, ait tüm suların aynı özellikte olduğu görülmektedir. 55695/B kuyusuna ait 2 ve 3 nolu numunelerde sodyum (Na) değerinin daha yüksek olması kuyuların beslenme sahasındaki Siyenitoyit biriminin bazı kesimlerinin yüksek Na içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 14 Kimyasal Analiz Sonuçlarının Piper Diyagramda Gösterimi

Suların sınıflandırılması ve değerlendirilmesi amacıyla Şekil 4. 14'te verilen Piper diyagramı oluşturulmuştur. Piper diyagramına göre incelenen bütün su örneklerinin; $Ca^{+2}+Mg^{+2} > Na^{+}+K^{+}$ olup karbonatlı ve $HCO_3^{-} + CO_3^{-} > Cl + SO_4$ sular olduğu, karbonat sertliği $>$ karbonat olmayan sertlikte olan $CaCO_3$ lü sular olduğu ve karbonat sertliğinin %50 den fazla olan sular grubunda olduğu söylenebilir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

- İnceleme alanında feldspat yataklarının oluşumu, yan kayaçlarına göre Al, Na, K zenginleşmesi, buna karşın Fe, Ti, Mg fakirleşmesi ile ilişkili bir cevher oluşum sürecini izlemektedir. Sahada yapılan jeolojik prospeksiyon sonucunda Nefelin Siyenit ve Potasyum Feldspat cevherleşmeleri, yapılan kimyasal analiz sonucunda ürün boyutlarının -10 mm, nem içeriğinin maksimum %5 olduğu tespit edilmiştir. Bileşimleri incelendiğinde nefelinli siyenitin serbest silika içermeyişi, yüksek alümina ile alkali içeriği, yüksek ergitme gücü ve dar erime aralığı ve prosten geçen ürünün kalite ve kompozisyonu ile bilhassa cam ve seramik endüstrisine mükemmel uyum gösteren karakteristik olduğu belirlenmiştir.
- Sahada yapılan hidrojeolojik araştırmalar neticesinde, su tiplerinin genel kökenin iyon dizilimine bakıldığında geçirimli olan birimlerin içerisinde yer alan elementlerin, suların kimyasını etkilediği belirlenmiştir. Bu sebeple Akpınar yöresindeki sulara sodyum ve kalsiyum oranının daha fazla olduğu söylenebilir.
- Nefelinli siyenit özellikle son 25 yılda başta cam ve seramik sanayileri olmak üzere, kendine has kimyasal ve fiziksel özellikleri sayesinde, global ölçekte flakslama (eritme) ve dolgu malzemeleri alanının büyük çoğunluğuna hakim olan feldspatlara göre avantajlı ve etkin bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır. Bölge genelinde yapılan inceleme neticesinde; izolasyon sanayii, seramik, çimento sanayii, boya sanayii, elektrod sanayii ve cam sanayii standartlarına uygun malzemenin inceleme sahasında mevcut olmasından dolayı başka bir alternatifi veya emsali bulunmamaktadır.
- Kırşehir (Akpınar) feldspat yatakları dünyada tek bir plütonda bulunan nefelinli siyenit rezervi olarak 1. sırada yer almakta olup, feldspat gereksinimlerini karşılamaya yetecek düzeydedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- AFAD, 2022, Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması, <https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml>, erişim tarihi: 19.09.2022.
- Akıman, O., Erler, A., Göncüoğlu, M. C., Güleç, N., Güven, A., Türeli, T. K., ve Kadioğlu, Y. K. 1993, Geochemical Characteristics Of Granitoids along the Western Margin Of The Central Anatolian Crystalline Complex and Their Tectonic Dmplications. *Geol.J.*,28,371-382.
- Ayan, M. 1963, Contribution A L'etude Petrographie Et Geologique De La Region Situee An Nort-Est De Kaman. M.T.A. Yayını, No 15, p. 332
- Aydın N.S., Göncüoğlu, M.C. and Erler, A. 1998, Latest Cretaceous Magmatism in the Central Anatolian Crystalline Complex: Review of Field, Petrographic and Geochemical Features, *Tr. J. Earth Sciences*, 7, 259-268.
- Aydın N.S. and Önen, A.P. 1999, Field, Petrographic and Geochemical Features of the Baranadağ Quartz Monzonite of the Central Anatolian Granitoids, Turkey, *Turkish J. Earth Sci.*, 8; 113-124.
- Bayhan, H. 1987, Cefalık ve Baranadağ Plütonlarının (Kaman) petrografik ve kimyasal-mineralojik özellikleri. *Jeoloji Mühendisliği*, s. 30-3; 11-16.
- Bayhan, H. ve Tolluoğlu, A.Ü. 1987, Çayağzı Siyenitoyidinin (Kırşehir Kuzeybatısı) mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri. *Hacettepe Üniv., Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, 14, 109-120.
- Bayhan, H. 1988, Bayındır, Akpınar (Kaman) yöresindeki alkali kayaçların jeokimyası ve kökenseel yorumu. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 31; 59-70.
- Bayraktar, I., Ersayın, S., Gülsoy, Ö.Y. 1997, Upgrading Titanium Bearing Na-Feldspar By Flotation Using Sulphonates, Succinamate And Soaps Of Vegetable Oils, *Minerals Engineering I*, 12, 1363-1374.
- Bayraktar, I., Ersayın, S., Gülsoy, Ö.Y., Ekmekçi, Z., Can, M. 1999, Temel Seramik ve Cam Hammaddelerimizdeki (Feldspat, Kuvars ve Kaolin) Kalite Sorunlan ve Çözüm Önerileri. *Ş. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, 14-15 Ekim 1999, İzmir, Türkiye, 22-33.
- Boztuğ, D., Yılmaz, S. ve Kesgin, Y. 1993, İç-Doğu Anadolu alkalin provensindeki Köseadağ plütonu (Suşehri- KD Sivas) doğu kesiminin petrografisi, petrokimyası ve petrojenezi, *46.Türkiye Jeoloji Kurultayı*, 87.
- Boztuğ, D., Yılmaz, S. ve Kesgin, Y. 1994, İç-Doğu Anadolu alkalin provensindeki Köseadağ plütonu (Suşehri- KD Sivas) doğu kesiminin petrografisi, petrokimyası ve petrojenezi, *Türkiye Jeoloji bülteni*, C.37, Sayı. 2, 1-14.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Boztuğ, D. 1998, Post-Collisional Central Anatolian Alkaline Plutonism, Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences, 7; 145-165.
- Boztuğ, D., Tatar, S., Otlu, N. ve Yılmaz, S. 1998, Orta Anadolu Çarpışma Sonrası Plütönizmasında Kalkalkali Ve Alkali Monzonitik Birlikler, 51. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 37-39.
- Boztuğ, D., Özer, T. ve Otlu, N. 1998, Orta Anadolu Çarpışma İntrüzifleri, Ofiyolit-Granitoyid İlişkisiyle Gelişen Demir Yatakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 19-42.
- Boztuğ, D., 2000, S-I-A-type intrusive associations: geodynamic significance of synchronism between metamorphism and magmatism in central Anatolia, Turkey, Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Geological Society of London, Special Publications, 173, 441-458.
- Boztuğ, D., Jonckheere, R.C., Heizler, M., Ratschbacher, L., Harlavan, Y. And Tichomirova, M. 2009, Timing of post-obduction granitoids from intrusion through cooling to exhumation in central Anatolia, Turkey, Tectonophysics 473, 223-233.
- Demir, C. 2001, Na-feldspatin K-feldspattan flotasyonla ayrılmasında inorganik tuzların etki mekanizması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 159s, İstanbul (yayımlanmamış).
- Doğu, İ. 2002, In vestigation of separation of dark colored minerals from feldspar by selective flocculation, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 121s, Ankara (yayımlanmamış).
- DSİ, 2000, DSİ Genel Müdürlüğü 12.Bölge Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Dairesi Başkanlığı Su Sondaj Kuyu Logu, 55695A ve 55695 B Kuyuları Sondaj Logları
- Erdinç A.Z. 2007, K-feldspar/kuvars ayrımında optimum flotasyon koşullarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 120s. İzmir (yayımlanmamış).
- Erkan, Y., 1976, Kırşehir Çevresindeki Rejyonal Metamorfik Bölgede Saptanan İsoogradlar ve Bunların Petrolojik Yorumları, Yerbilimleri, 2/1,107-111.
- Erkan, Y., 1977, Orta Anadolu Masifinin Güneybatısında Kırşehir Bölgesinde Etkili Rejyonal Metamorfizma ile Amfibol Minerallerinin Bileşimi Arasındaki İlişkiler, Yerbilimleri, 3/1,41-44.
- Erler, A., Akıman, O., Unan, C., Dalkılıç, B., Geven, A. ve Önen, P. 1991, Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir Masifi magmatik kayalarının petrolojisi ve jeokimyası. Doğa-Tr J. Of Engineering and Environmental sciences. 15; s. 76-100.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Göncüoğlu, M.C. ve Türeli, T.K. 1993, Orta Anadolu Ofiyoliti plajiyogranitlerinin petrolojisi ve jeodinamik yorumu (Aksaray-Türkiye). Doğa Türk Yerbilimleri Derg., 2; 195-203
- Güleç, N. ve Kadioğlu, Y.K. 1991, Ağaçören (Aksaray) Magmatik Kayaçlarının Jeokimyası ve Kökenleri Hakkında Tartışma, Suat Erk Jeoloji Semp., 94- 95.
- Güleç, N. 1994, Rb-Sr isotope data from the Ağaçören granitoid (East of Tuz Gölü): geochronological and genetical implications. Turkish J. Earth Sci., 3; 39-43.
- Güleç, N. ve Kadioğlu, Y.K. 1998, Relative involvement of mantle and crustal components in the Ağaçören granitoid (central Anatolia - Turkey): estimates from trace element and Sr-isotope data. Chemie der Erde, 58; 23-37.
- Gülsoy, Ö.Y. 2005. A Simple Model for the Calculation of Entrainment in Flotation. Korean J. Chem. Eng. 22, 4, 628-634.
- İlbeyli, N., Pearce, J.A., Thirlwall, M.F. and Mitchell, J.G. 2004, Petrogenesis of collision-related plutonics in Central Anatolia, Turkey, Lithos, 72, 163-182.
- İlbeyli, N., 2005, Mineralogical-geochemical constraints on intrusives in central Anatolia, Turkey: tectono-magmatic evolution and characteristics of mantle source, Geol. Mag., 142, 187-207.
- İlbeyli, N. and Kibici, Y. 2009, Collision-related granite magma genesis, potential sources and tectono-magmatic evolution: comparison between central, northwestern and western Anatolia, Turkey, International Geology Review, Vol. 51, No. 3, 252-278.
- İlbeyli, N., Pearce, J.A., Meighan, I.G. and Fallick, A. 2009, Contemporaneous Late Cretaceous Calc-Alkaline and Alkaline Magmatism in Central Anatolia, Turkey: Oxygen Isotope Constraints on Petrogenesis, Turkish Journal of Earth Sciences, Vol. 18, 529-547.
- Kademli, M. 2004. Feldspat cevherinden spiral zenginleştirici ile mikanın uzaklaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 100s. Ankara (yayımlanmamış).
- Kadioğlu, Y.K. ve Güleç, N. 1997, Mineral kimyası ve Petrografik Özelliklerinden Yararlanarak Granitoidlerdeki Anklav ve Gabroların İlişkilerinin Belirlenmesi: Ağaçören (Aksaray), S.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü 20. Yıl Semp.,95.
- Kadioğlu, Y.K. and Güleç, N. 2001, Nature and distribution of felsic plutons in Central Anatolian Crystalline Complex: time-space relations. Fourth International Turkish Geology Symposium (ITGS IV). 24-28 September 2001, Çukurova University. Adana, Turkey. (Abstracts), 202.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kadioğlu, Y.K., Dilek, Y., Güleç, N. and Foland, K.A. 2003, Tectonomagmatic Evolution of Bimodal Plutons in the Central Anatolian Crystalline Complex, Turkey, *The Journal of Geology*, V. 111, p. 671-690.
- Kadioğlu, Y.K., 2007, Evolution of Adakite and Alkaline Felsic Intrusive of the Central Anatolian Crystalline Complex, Turkey, *GRMENA*, 695-702.
- Kalyon, D. 2003, Feldspat kuvars ayırımında kullanılan HF'siz flotasyon yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 117s. Ankara (yayımlanmamış).
- Karabulut, Ü. 2008, Orta Anadolu Florit Provansı (OAFP) Florit Yataklarının Sınıflandırılması ve Cevherleşme Potansiyeli, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 59 sayfa.
- Koçyiğit, A. 2003, Orta Anadolu'nun Genel Neotektonik Özellikleri ve Depremselliği, Haymana-Tuzgözü-Ulukışla Basenleri Uygulamalı Çalışma, TPJD, Özel Sayı:5, 1-26.
- Köksal, S. and Göncüoğlu, M.C., 1997, Geology of İdişdağı-Avanos Area (Nevşehir-Central Anatolia), *Mineral Res. Expl. Bull.*, 119, 41-58.
- Köksal, S, Göncüoğlu, M.C. and Floyd, P.A. 2001, Extrusive Members of Postcollisional A-Type Magmatism in Central Anatolia: Karahadır Volkanics, İdişdağı-Avanos Area, Turkey, *International Geology Review*, Vol. 43, 683-691.
- Lünel, A. T. 1985, An Approach To The Naming, Origin And Age of Baranadağ Monzonite Of Kırşehir Intrusive Suite. *M.E.T.U. Jl. Pure Appl. Sc.*, Vol. 18 (3), pp.385-404.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021 Kırşehir Meteoroloji İstasyonu Verileri, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KIRSEHIR>, erişim tarihi: 23.04.2022
- MTA,1991, 1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Kırşehir G 18 Paftası, No: 37, 14s.
- Okay, A. I. and Tüysüz, O. 1999, Tethyan Sutures Of Northern Turkey. In *The Mediterranean Mediterranean Basins: Tertiary Extension Within The Alpine Orogen* (Eds B. Durand, L. Jolivet, F. Hovarth And M. Seranne), Geological Society Of London, Special Publication, Vol. 156, pp. 475-515.
- Özün, S. 2012, Flotation Characteristics of Minerals in Feldspar Ore. PhD Thesis, Middle East Technical University, 276s. Ankara (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Saygılı, R., 2020, Coğrafya Harita, <http://cografyaharita.com/turkiye-il-haritalari.html>, erişim tarihi: 02.10.2020.
- Seymen, İ., 1981, Kaman (Kırşehir) Dolayında Kırşehir Masifinin Metamorfizması, Türkiye Jeol. Kur. 35. Bil. ve Tek. Kurultayı, İç Anadolu'nun Jeolojisi Sempozyumu, Ankara, 12-15.
- Seymen, İ., 1981, Kaman (Kırşehir) Dolayında Kırşehir Masifinin Stratigrafisi ve Metamorfizması, TJK Bült., 24,2,7-14.
- Seymen, İ., 1983, Tamadağ (Kaman-Kırşehir) Çevresinde Kaman Grubunun ve Onunla Sınırdış Oluşumların Karşılaştırmalı Tektonik Özellikleri, Türkiye Jeol. Kur. Bült., 26/2,89-98.
- Seymen, İ., 1984, Kırşehir Masifi Metamorfitlerinin Jeolojik Evrimi, Türkiye Jeoloji Kurultayı Ketin Sempozyumu, Ankara, 133-148.
- Tolluoğlu, A.Ü., 1987, Orta Anadolu Masifi Kırşehir Metamorfitlerinin (Kırşehir Kuzeybatısı) Petrografik Özellikleri, Doğa, Müh. Ve Çev. D. 11.3.344-361
- Tolluoğlu, A. Ü., 1993, Kırşehir Masifini kesen felsik intrüziyonların (Kötüdağ ve Buzlukdağ) petrografik ve jeokimyasal karakterleri. Yer Bilimleri Dergisi, sayı:16, 19-43.
- Yılmaz, S. ve Boztuğ, D. 1998, Çarpışma zonu magmatizmasının petrojenezi, 51.Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 27-29.
- Yılmaz, S. ve Boztuğ, D. 1998, Çiçekdağ Magmatik Kompleksi'nin (KB Kırşehir) petrojenezi,, 51. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 33-35.