



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

**JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**KARACAÖREN YÖRESİ'NDE (NEVŞEHİR) YÜZEYLENEN
DİATOMİTLERİN PALEOORTAMSAL ÖZELLİKLERİ VE
KULLANIM ALANLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yusuf Gökhan DURSUN

DANIŞMAN

Prof. Dr. Ayşegül YILDIZ

AKSARAY , 2014

T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ KABUL ve ONAY BELGESİ

Yusuf Gökhan DURSUN'un "Karacaören Yöresi'nde (Nevşehir) Yüzeyleyen Diatomitlerin Paleootamsal Özellikleri ve Kullanım Alanları" başlıklı lisansüstü tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından **Jeoloji Mühendisliği** Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof.Dr. Ayşegül YILDIZ (Aksaray Üniversitesi)

...

Üye : Doç.Dr. Ali GÜREL (Niğde Üniversitesi)

...

Üye : Doç.Dr. Fatma GÜRBÜZ (Aksaray Üniversitesi)

...

Tezin Savunulduğu Tarih : 19.09.2014

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun tarih ve
sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Selçuk REİS
Enstitü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Yusuf Gökhan DURSUN

ÖNSÖZ

Karacaören Yöresi’nde (Nevşehir) yüzeyleyen diatomitlerin paleoortamsal özellikleri ve kullanım alanları başlıklı bu tez çalışması, Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenen 2012/16 numaralı Bilimsel Araştırma Projesi” kapsamında yapılmış yaklaşık 2 yıllık bir çalışmanın ürünüdür. Bu çalışmada; Nevşehir İli, Ürgüp İlçesi, Karacaören Yöresi’nde yüzeyleyen Diatomitlerden alınan örnekler, Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) ve Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) laboratuvarlarında incelenmiş ve analizleri yapılmıştır. İnceleme ve analiz sonuçları değerlendirilerek diatomitlerin paleoortamsal özellikleri ve kullanım alanları yorumlanmıştır. Çalışmamızda; arşiv kaynaklarının yanı sıra konu ile ilgili olarak bugüne kadar yapılmış olan makalelerden yararlanılmıştır.

TEŞEKKÜR

Tezimin oluşmasında bana her zaman destek veren, değerli eleştiri, öneri ve katkıları ile çalışmanın şekillenmesinde beni yönlendiren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ayşegül YILDIZ'a (Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı), çalışmalarımın her noktasında bilgisini, emeğini, esirgmeden tezin şekillenmesini ve son halini almasını sağlayan Sayın Doç. Dr. Ali GÜREL'e (Niğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) değerli eleştiri ve katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Fatma GÜRBÜZ 'e (Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı) sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca, benden maddi ve manevi her türlü desteğini esirgemeyen ailem ve eşime sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi	1
1.2 İnceleme Alanı	1
1.3 Materyal ve Yöntem	2
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Literatür Özeti	5
2.2 Bölgesel Jeolojisi	10
2.3 Çalışma Alanının Stratigrafisi	12
2.4 Diatomitlerin Genel Özellikleri	15
2.5 Türkiye’deki Diatomit Yataklarının Dağılımı	22
3. BULGULAR	24
3.1 Çalışma Alanında Ölçülen Stratigrafik Kesitler	24
3.1.1 K1 Ölçülü Stratigrafi Kesiti	24
3.1.2 K2 Ölçülü Stratigrafi Kesiti	26
3.2 İnceleme Alanında Derlenen Örneklerden Tanımlanan Diatom	
Cins ve Türlerinin Ekolojik Özellikleri	29
3.3 Çalışma Alanındaki Diatomitlerin Analiz Sonuçları	33
3.3.1 X-ışını kırınımı (XRD) analizi sonuçları	33
3.3.2 Ateş kaybı analizi sonuçları	34
3.3.3 Asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı analizi sonuçları	36
3.3.4 Isı iletkenliği analizi sonuçları	36
3.3.5 Işını dağılım spektrometresi (XRF) ve pH analizi sonuçları	37
3.3.6 Toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık analizi sonuçları	37
3.3.7 Yüzey genişliği, gözenek hacmi, gözenek boyutu analizi sonuçları	38
3.3.8 Beyazlık analizi sonuçları	38
3.3.9 Tane boyu analizi sonuçları	39
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	42
5. KAYNAKLAR	46
EKLER	54
ÖZGEÇMİŞ	61

ÖZET

Karacaören Yöresi'nde (Nevşehir) Yüzeyleyen Diatomitlerin Paleoortamsal Özellikleri ve Kullanım Alanları

Bu tez çalışmasında, Nevşehir İli, Ürgüp İlçesi, Karacaören Yöresi'nde yüzeyleyen ve volkanizmaya bağlı olarak oluşan diatomitlerin paleoortamsal özellikleri ve kullanım alanları çalışılmıştır. İnceleme alanında, birisi Quaterner yaşlı göl çökelleri içerisinde (K1), diğeri geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu içerisinde yer alan göl çökellerinden (K2) olmak üzere 2 adet stratigrafik kesit ölçülmüştür. Kesitlerden derlenen örneklerden 10 ayrı diatom cinse ait 25 diatom türü tanımlanmıştır. Tanımlanan diatom cins ve türlerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal değerlerinin dağılımı değerlendirildiğinde; İnceleme alanındaki diatomitlerin sığ, sıcaklığı ve besin miktarı yüksek, alkali pH >7 olan tatlı su göl ortamında depolandıkları belirlenmiştir.

İnceleme alanında yer alan diatomitlerin kullanım alanlarını belirlemek amacıyla araziden alınan örnekler Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Laboratuvarı'nda ateş kaybı (850 °C de), XRD, asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı, ısı iletkenliği (101–150 °C de ve -10 + 10 °C de), XRF ve pH, toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık, yüzey genişliği, gözenek hacmi, gözenek boyutu, beyazlık, tane boyu ve SEM analizleri yaptırılmış, analiz sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda, çalışılan diatomitlerin süzücülerde kullanılabileceği, dolgu maddesi olarak, yapı maddesi olarak, margarin sanayinde yağ sertleştirilmesinde katalizatör taşıyıcısı olarak, hafif aşındırıcı ve temizleyici olarak deterjanlarda, leke emicilerde, cilalarda ve oto parlaticılarında kullanılabileceği, silikat imalatında, yalıtım maddesi yapımında, kozmetik sanayinde, ilaç yapımında, tebeşir ve badana yapımında kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Diatom, Diatomit, Ekoloji, Geç Miyosen-Pliyosen, Quaterner, Paleoortam, Diatomit kullanım alanları.

ABSTRACT

Paleoenvironmental Properties and Uses of Karacaören Area's (Nevşehir) Diatomite

In this thesis study, paleoenvironmental properties and uses of volcano genetic diatomite deposits which are outcropping in Karacaören (Ürgüp country, Nevşehir) area were studied. Two stratigraphic sections were measured in the investigated area, one of these sections was measured in the Quaternary units (K1), and the other section was measured in the lacustrine sediments of late Miocene-Pliocene Ürgüp Formation (K2). Twenty-five species of 10 different diatom genera were identified at the samples from these sections. The diatom genera and species; when the distribution of numerical values in the 20 microscopic area was determined, they were found to be deposited in freshwater lake showing shallow lake features, like containing high nutrition, high water temperature, and alkaline (pH >7).

To specify to uses of study area's diatomite, Loss on ignition (in the 850 °C), XRD, amount of acid and water-insoluble matter, thermal conductivity (in the 101–150 °C and -10 + 10 °C), XRF and pH, total porosity and specific gravity, surface area, pore volume, pore size, whiteness, particle size and SEM analysis were been done with the samples collected from the area this analyse was done in General Directorate of Mineral Research and Exploration Laboratory. The outcome of the analyses showed that, study area diatomite's can be used in percolator, as a filler and structuring agents, in the margarine industry as a carrier for the curing catalyst, in laundry detergents and cleaners as a mild abrasive, as a polishing agent in auto polisher, in the manufacture of silicate, insulation construction, in the cosmetic and pharmaceutical industries, and also making chalk and whitewash.

Key Words: Diatom, Diatomite, Ecology, Late Miocene-Pliocene, Quaternary, Paleoenvironment, Uses of Diatomite.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: İnceleme alanı yer bulduru haritası	2
Şekil 2.1: Çalışma alanının jeoloji haritası	12
Şekil 2.2: Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti	13
Şekil 3.1: Çalışma alanında ölçülen stratigrafik kesit yerleri	24
Şekil 3.2: Kayseri K33-d ₃ paftasında, K1 ölçülü stratigrafi kesiti yeri	25
Şekil 3.3: K1 ölçülü stratigrafi kesiti yerinde çekilmiş diatomit ve tüfit seviyelerini gösteren fotoğraflar	25
Şekil 3.4: K1 ölçülü stratigrafi kesiti	26
Şekil 3.5: Kayseri K33-c ₃ paftasında, K2 ölçülü stratigrafi kesiti yeri	27
Şekil 3.6: K2 ölçülü stratigrafi kesiti yerinde çekilmiş diatomit ve çört seviyelerini gösteren fotoğraflar	27
Şekil 3.7: K2 ölçülü stratigrafi kesiti	28
Şekil 3.8: İnceleme alanında derlenen K2-5 numaralı örneğin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1: Bazı diatomit örneklerinin kimyasal bileşimleri	16
Çizelge 2.2: Değişik diatomitlerin standartize edilmiş analiz değerleri	17
Çizelge 3.1: K1 kesitinden derlenen örneklerde tanımlanan diatom türlerinin (A) ve diatom cinslerinin (B) 20 mikroskop alanındaki sayısal değerlerinin dağılımı	32
Çizelge 3.2: K2 ölçülü stratigrafi kesitinden derlenen örneklerde tanımlanan diatom türlerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal değerlerinin dağılımı	32
Çizelge 3.3: K2 ölçülü stratigrafi kesiti içinde tanımlanan diatom cinslerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal değerlerinin dağılımı	33
Çizelge 3.4: Örneklerle uygulanan X- ışını kırınımı (XRD) sonuçları	34
Çizelge 3.5: Ölçülü kesitlerden alınan örneklerle uygulanan ateş kaybı (850 °C de) analizinin sonuçları	35
Çizelge 3.6: K2–5 nolu örneğe uygulanan asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı analizinin sonuçları	36
Çizelge 3.7: İnceleme alanından derlenen örneklerle uygulanan ısı iletkenliği analizinin sonuçları	36
Çizelge 3.8: Örneklerle uygulanan XRF ve pH analizinin sonuçları	37
Çizelge 3.9: Örneklerle uygulanan toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık analizinin sonuçları	37
Çizelge 3.10: Ölçülü kesitlerden alınan örneklerle uygulanan yüzey genişliği ve gözenek hacmi, gözenek boyutu analizinin sonuçları	38
Çizelge 3.11: Örneklerle uygulanan beyazlık analizi sonuçları	39
Çizelge 3.12: Tane boyu analizi sonuçları	39
Çizelge 3.13: Değişik diatomitlerin standartize edilmiş analiz değerleri ve inceleme alanındaki örneklerle uygulanan analiz sonuçlarının karşılaştırması	41

SİMGELER DİZİNİ

&₀ Ortaköy granatoidi

W Gabro kayaları

pH Çözeltinin asit veya bazlık derecesinin ölçüsü (Hidrojen'in gücü)

X Enlem

Y Boylam

Z Yükseklik

KISALTMALAR DİZİNİ

ASTM	Diatomitler İçin Amerikan Standartları
KVA	Kapadokya Volkanik Alanı
KFZ	Kızılırmak Fay Zonu
NFZ	Niğde Fay Zonu
OAFZ	Orta Anadolu Fay Zonu
TFZ	Tuz Gölü Fay Zonu
Tt	Tuzköy Formasyonu
Ty	Yüksekli Formasyonu
Tü	Ürgüp Formasyonu
Tük	Kavak Üyesi
Tüc	Cemilköy Üyesi
Tüt1	Topuzdağ Bazaltı
Qa	Alacaşar Tüfü
Qk	Kumtepe Külü
Qal	Quaterner Yaşlı Alüvyon

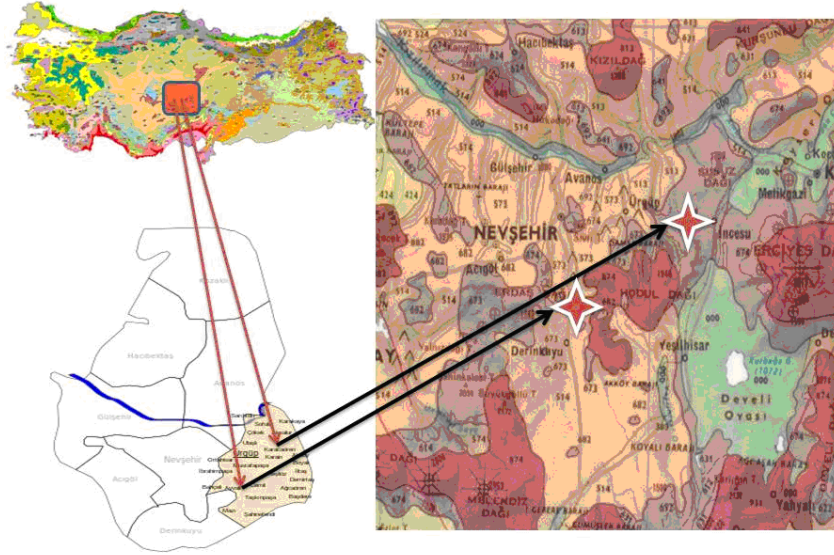
1. GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu tez çalışmasında; Nevşehir İli Karacaören Yöresi'nde yüzeylenen geç Miyosen-Quaterner yaşlı birimlerin içerdiği diatomit seviyelerinin paleoortam özellikleri ve endüstriyel hammadde olarak kullanım alanları ilk kez ayrıntılı olarak incelenmiştir. Diatomitler üzerine yapılan araştırmaların farklı jeolojik problemleri çözmek için faydalı olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, endüstriyel hammadde olarak diatomit kâğıt endüstrisinden seramik üretimine, bitkisel yağların, bira, şarap ve meyve sularının süzülmesine; radyoaktif atıkların, atık suların temizlenmesine, ilaç, parfüm, sabun, deterjan, lastik ve plastik üretimine kadar sanayide geniş bir alanda kullanılmaktadır. Kapadokya Volkanik Provensi (KVP) diatomit bakımından Türkiye'nin zengin yerlerinden biridir. Bu bakımdan; Kapadokya Volkanik Provensi (KVP) içerisinde yer alan Karacaören Yöresi'ndeki diatomitlerin oluşum ortamlarının ve kullanım alanlarının belirlenmesi, bilime ve endüstriye yapacağı katkılar bakımından çok önemlidir.

1.2 İnceleme Alanı

İnceleme alanı 1/25000 ölçekli Kayseri K33-c₃ ve K33-d₃ paftaları içerisinde Nevşehir İli, Ürgüp İlçesi, Ürgüp-Karain kara yolu üzerinde Karacaören Köyü'nde yer almaktadır (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1 İnceleme alanının yer bulduru haritası.(<http://commons.wikimedia.org/> adresinden değiştirilerek).

1.3 Materyal ve Yöntem

Bu tez kapsamında yapılan çalışmalar arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır.

Arazi çalışmaları sırasında; çalışmanın amacına uygun olarak, inceleme alanında GPS kullanılarak diatomit seviyelerinin en iyi görüldüğü yerlerden; birisi Quaterner yaşlı göl çökelleri içerisinde (K1), diğeri geç Miyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu içerisinde yer alan göl çökellerinden (K2) olmak üzere 2 adet stratigrafik kesit ölçülmüştür (Şekil 1.1. ve 3.1.). K1 ölçülü stratigrafik kesiti: Kayseri K33-d₃ paftasında, toplam kalınlığı 9 m olarak ölçülmüştür (Şekil 3.2.). Kesitin başlangıç koordinatları; boylam (Y): 0651683, enlem (X): 4269138, yükseklik (Z): 1311 m. Bitiş koordinatları; boylam (Y): 0651645, enlem (X): 426917, yükseklik (Z): 1320 m dir. K2 ölçülü stratigrafik kesiti: Kayseri K33-c₃ paftasında toplam kalınlığı 58 m olarak ölçülmüştür (Şekil 3.6.). Kesitin başlangıç koordinatları; boylam (Y): 0670278, enlem (X): 4278081, yükseklik (Z): 1175 m. Bitiş koordinatları; boylam (Y): 0670351, enlem (X): 4278360, yükseklik (Z): 1233 m. dir. İnceleme alanında ölçülen 2 adet stratigrafik kesitten, K1 kesitinden 5 adet, K2 kesitinden 7 adet olmak üzere toplam 12 adet örnek derlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında ayrıca ölçülen her bir kesit yerinde ve örnek alınan tüm noktalarda arazi fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3.3. ve Şekil 3.6.).

Labratuar çalışmaları sırasında; paleoortam analizleri için, araziden alınan örnekler Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı'nda lam, lamel ve Kanada Balsamı kullanılarak paleontolojik incelemelere uygun slaytlar haline getirilmişlerdir. Derlenen tüm örneklerden toplam 12 adet slayt hazırlanmıştır. Hazırlanan slaytlar Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı'nda Nikon Pol-400 marka polarizan mikroskop altında incelenek paleontolojik olarak tanımlanmış, slaytlar içerisindeki fosil diatom cins ve türleri fotoğraflanmıştır. Ayrıca diatom yönünden zengin olan bir örneğin (K2-5 nolu örnek) içerdiği diatom tür ve cinslerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) fotografları Ankara Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Laboratuvarı'nda çekilmiştir (Şekil 3.8.). İncelenen slayt örneklerinin içerdiği diatom cins ve türlerinin, herbir slayt için 20 alandaki bollukları sayılarak bolluk dağılımları sayısal olarak belirlenmiştir. Diatomitlerin kullanım alanlarını belirlemek amacıyla, araziden alınan 5 adet örneğe (APG-1, K2-1, K2-4, K2-5, K2-7 nolu örnekler) Ankara Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) laboratuvarlarında ateş kaybı (850 °C de), X-ışını kırınımı (XRD), asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı, ısı iletkenliği (101-150 °C de ve -10 + 10 °C de), X- ışını dağılım spektrometresi (XRF) ve pH, toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık, yüzey genişliği, gözenek hacmi, gözenek boyutu, beyazlık ve tane boyu analizleri yaptırılmıştır (Çizelgeler 3.13. - 3.14.). Diatomitlerin oluşum yaşlarını belirlemek amacıyla, çalışma alanında arazideki diatomit seviyeleri arasında yer alan turba seviyesinden ve diatomitlerin bulunduğu seviyelerden alınan örneklerle Ankara Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda palinolojik analiz yaptırılmıştır.

Büro çalışmaları sırasında; araziden elde edilen bilgiler ışığında çalışılan profillerin ölçekli dikme kesitleri hazırlanmıştır (Şekil 3.4. ve Şekil 3.7.). Mikroskobik incelemeler sırasında çekilen fosil diatomlara ait fotoğraflar düzenlenerek sunulmuştur (Ek A-C). Tanımlanan diatom cins ve türlerinin stratigrafik kesitlerden derlenen örneklerde 20 slayt alanındaki sayısal bolluk dağılımları ayrı ayrı tablolar halinde sunulmuştur (Çizelgeler 3.1. - 3.3.). Tanımlanan fosil diatom cins ve türlerinin ekolojik özellikleri belirlenerek, diatomitlerin paleoortamsal özelliklerini yorumlamak için kullanılmıştır. Diatomitlerin kullanım alanlarını belirlemek amacıyla araziden alınan 5 adet örneğe (APG-1, K2-1, K2-4, K2-5, K2-7 nolu

örnekler) Ankara Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) laboratuvarlarında yaptırılan analiz sonuçları, daha önce farklı yörelerde yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak çalışma alanındaki diatomitlerin kullanım alanları yorumlanmıştır (Çizelge 3.13.).

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Literatür Özeti

Beekman (1963), İncesu kuzeyinde piroksen bazaltlardan oluşan iri taneli, bazen ince taneli lavlar üzerine yaptığı araştırmada, Acıgöl çevresinde ilk kez ayrıntılı olarak kalderanın varlığını ortaya koymuştur.

Sassano (1964), Beekman' dan sonra bölgede yapmış olduğu çalışmada, volkanizmanın birkaç evrede etkin olduğunu belirlemiş ve Beekman' ın tespit ettiği kalderalardan başka bölgede farklı birçok kalderanın varlığını ortaya koymuştur.

Beekman (1966), Hasandağ ve Melendiz dağı yörelerinin ilk kez 1/25000 ölçekli jeoloji haritasını yapmıştır.

Pasquere (1968), Orta Anadolu'da Senozoyik volkanizması üzerinde çalışmalar yapmış, bölgede volkanizmanın ilk kez orta Miyosen'de ignimbritlerle başladığını, bunu volkanik kül, lapilli tuf ve aglomeraların izlediğini, daha sonra bazaltik andezit, dasit ve riyodasitlerin oluştuğunu, en son olarak da Hasandağı'nın Quaterner yaşlı bazaltik lavlarıyla volkanizmanın sona erdiğini ortaya koymuştur.

Ayrancı (1970), Erciyes Dağı'nda yaptığı çalışmalarda Erciyes volkanizmasının 3 evrede oluştuğunu tespit etmiştir.

Innocenti vd., (1975), Tomarza, Kayseri, Erciyes Dağı, İncesu dolaylarında yaptıkları çalışmada, değişik örnekler için yaş tayinleri yapmışlar ve ignimbritler için 8.5 my., 4.4 my., 3.5 my., 2.8 my., tüfler için 7.8 my., andezitler için 5 my., 5.1 my., riyolitler için 5.4 my., dasitler için 10.1 my., gibi değerler elde etmişlerdir.

Batum (1975; 1978), Acıgöl-Göllüdağ volkanitleri üzerine çalışmış volkanizmanın geç Miyosen'de andezitik lav akıntıları ve domlarla başladığını, erken Pliyosen'de çeşitli tüfler, andezitik lavlar ve ignimbritlerin oluştuğunu, Pleyistosen'de tüfler, riyolitik domlar ve lav akıntılarının yer aldığını, Holosen'de ise önce andezitler ve en son olarak da bazaltların oluştuğunu belirlemiştir.

Besang vd., (1977), Bölgedeki geç Miyosen ve erken Pliyosen yaşlı volkanik kayalarda yaptıkları radyometrik yaş belirlemelerinde Innocenti vd. (1975)'ne benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Özkuzey ve Önemli (1977), Acıgöl Kalderası içindeki volkanik domlarda yer alan perlitik kayalarda incelemeler yapmışlar ve toplam 450 milyon tonluk büyük bir perlit rezervi saptamışlardır.

Öngür (1978), Acıgöl bölgesinde büyük bir kalderanın yer aldığını belirterek, kalderanın çevresinde basamaklı fayların bulunduğunu ve birkaç evrede püsküren tüf ve ignimbritlerin bu kalderanın oluşumuna neden olduklarını öne sürmüştür.

Yıldırım ve Özgür (1981), Acıgöl Kalderası'nın elipsoid şeklinde, 8 x 12 km boyutunda olduğunu ve evrimini 5 evrede tamamlandığını öne sürmüşlerdir.

Ekingen (1982), Gravite, manyetik ve derin elektrik sondajları gibi jeofizik çalışmaların da Acıgöl Kalderasının varlığını kanıtladığını ve bu çöküntü alanının 150 km² genişlik ve 2000 m derinliğe sahip bulunduğunu belirtmiştir.

Güner ve Emre (1983), Erciyes Dağı ve çevresinde bazaltlardan riyolite kadar kalkalkalen ailenin tüm ürünlerini içeren bir volkanizmanın olduğunu, lavların mineralojik bileşiminin Pasifik çevresi ada yayı volkaniklerinin bileşimine uygun olduklarını, kimyasal bileşimlerinin ise Pasifik çevresi ve And dağları tipi kayaç serileri arasında geçiş gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Yıldırım (1984), Acıgöl Kalderası içindeki domlarda yer alan obsidiyenlerle, kaldera çevresindeki basamak faylarla sınırlı olan alanlardaki obsidiyenler arasında bir yaş farkı olduğunu belirtmiştir.

Ercan vd., (1987), Orta Anadolu'da değişik mevkilerden çıkan doğal gazlardan çeşitli örnekler alarak bileşimlerini incelemiş ve bu gazların büyük bir kısmının volkanik kökenli olduklarını saptamışlardır.

Atabey vd., (1987; 1988), Niğde-Nevşehir-Kırşehir ve Kayseri yörelerinde çalışarak 1/25000 ölçekli jeoloji haritalarını yapmışlardır.

Ercan ve Yıldırım (1988), İnceleme alanındaki Acıgöl Maarı'nda çalışarak buhar patlamalarının yapıları gözlemişler ve maar içinde sıcak gaz ve buhar çıkışları olduğunu belirtmişlerdir.

Pasquare vd., (1988), Orta Anadolu'da yer alan Neojen ve Quaterner yaşı volkanitlerde çalışmalar yaparak, bunların Afro-Arabian ve Avrasya plakalarının çarpışmaları sonucunda meydana gelen kıtasal yay volkanitleri olduklarını öne sürmüşlerdir.

Ayhan vd., (1988), Niğde-Aksaray-Derinkuyu yörelerinin 1/25000 ölçekli jeoloji haritalarını yapmışlardır.

Ercan vd., (1989), İnceleme alanının güneyinde yer alan Gelveri ve Kızılcın arasındaki volkanitlerde petrokimyasal ve volkanolojik çalışmalar yapmışlar; bölgedeki Senozoyik volkanizmanın geç Miyosen'de andezitik lavlarla başladığını, erken Pliyosen'de önce tüfler, sonra andezitik lavlar ve ignimbritlerin oluştuğunu, Quaterner'de ise önce bazalt görünümlü andezitik, daha sonra bazaltik lavlar ve domsal yapıda riyolitik lavlar, perlitler ve obsidiyenlerin meydana geldiklerini, volkanitlerin çoğunlukla kalkalkalen, sadece Quaterner yaşı bazaltik lavların bir kısmının hafif alkalin özellikler taşıdıklarını esas olarak kabuk, kısmen de manto kökenli oldukları sonucuna varmışlardır.

Ercan vd., (1990), İnceleme alanında yer alan obsidiyenlerde jeokimyasal çalışmalar yaparak bunların iz ve nadir toprak element içeriklerini saptamış ve üst kıta kabuğundan türediklerini belirlemişlerdir.

Atabey vd., (1990), Türkiye, 1/100.000 ölçekli J19 paftasını tamamlamışlardır.

Schumacher vd., (1990; 1992), Ürgüp-Nevşehir-Kayseri yörelerinde yaptıkları çalışmada Kapadokya ignimbritlerini mineralojik ve jeokimyasal açıdan incelemişlerdir.

Göncüoğlu ve Toprak, (1992), Melendiz Dağı'nın, dasit ve andezit türdeki Çınarlı volkanitleri ile altere breş, andezit ve dasit kompozisyonundaki lavlarla temsil edilen Tepeköy ve Melendizdağ volkanitlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Aydar (1992), Hasandağ Volkanizması'nda çalışma yapmış, Hasandağ Volkanizması'nın üç aşamada oluştuğunu belirlemiştir.

Temel (1992), Ürgüp Yöresi'nde yaptığı çalışmada Kapadokya ignimbritlerini mineralojik ve jeokimyasal açıdan incelemişlerdir.

Bingazi vd., (1993; 1997), Acıgöl ve Göllüdağ Yöresi'nde obsidiyenlerde yaş tayinleri yapmışlardır.

Aydar vd., (1994), Kapadokya Volkanik Provensi' ne ait Quaterner volkanizması üzerine yapısal ve petrografik çalışmalar yapmıştır.

Toprak (1994; 1996), Kapadokya Volkanik Provensi'ne ait havza oluşumları ve KVP nin volkanizma ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapmıştır.

Gevrek vd., (1994a,b), Kapadokya volkanoklastiklerinin sedimantoloji ve bölgedeki maar oluşumu üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Duritt vd., (1995), Acıgöl Volkanizması'nı inceleyerek, burada alt Acıgöl Tüfü ile üst Acıgöl Tüfü'nün konumlarını belirlemişler ve Acıgöl volkanitlerinin gelişimi ile ilgili kronoloji oluşturmuşlardır.

Schumacher ve Schumacher (1996), Kapadokya Volkanik Provensi' ne ait Kızılkaya İgnimbrit'inde yapısal ve petrografik çalışmalar yapmışlardır.

Koçyiğit ve Beyhan (1998), Doğrultu atımlı, sol yönlü atımlı Orta Anadolu Fay Zonu üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Toprak (1998), Kapadokya Volkanik Provensi'ne ait uydu resimlerini kullanarak volkanizma ve tektonik ilişkisini incelemiştir.

Froger vd., (1998), Kapadokya Volkanik Provensi'ne ait uydu resimleri ve bölgeye has gravite değerlerini kullanarak ignimbritlerin stratigrafik ilişkilerini incelemişlerdir.

Aydar vd., (1998), Kapadokya Volkanik Provensi içinde yer alan Hasandağı'nın çift bacadan oluşan stratavolkan olarak bulunduğunu belirlemişlerdir.

Temel vd., (1998a), Konya Havzası (İç Anadolu) içinde yer alan Konya volkanik kayaçlarını mineralojik, jeokimyasal ve petrografik yönden inceleyerek, volkanik kayaçların andezitik ve dasitik magmadan türediklerini belirlemişlerdir.

Temel vd., (1998b), Kapadokya Volkanik Provensi volkanik kayaçlarını mineralojik, jeokimyasal ve petrografik yönden incelemişlerdir. Bu incelemeler sonucu, volkanik kayaçların andezitik ve dasitik magmadan türedikleri belirlenmiştir. Bölgede oluşan volkanik faaliyetlerin Arabistan-Afrika Levhası'nın Anadolu Levhası altına dalmasıyla ve buna bağlı sıkışma ve genişleme tektoniğinin etkileri sonucu oluştuğunu belirlemişlerdir.

Kürkçüoğlu vd., (1998), Kapadokya Volkanik Provensi içinde yer alan Erciyes Dağı'nı mineralojik, jeokimyasal ve petrografik yönden incelemişlerdir. Bu incelemeler sonucu, volkanik kayaçların bazaltik, andezitik, riyolitik ve dasitik magmadan türediklerini belirlemişlerdir.

Dhont vd., (1998), Kapadokya Volkanik Provensi'ne ait uydu resimleri kullanılarak volkanizma ve tektonik ilişkisini incelemişlerdir. Uzaktan algılama yardımıyla bölgeye yerleşmiş olan Erciyes ve Sultan Sazlığı'nın sol yanal atımlı Ecemiş Fayı'nın etkisinde geliştiğini belirlemişlerdir.

Viereck-Gotte ve Gürel, (2003), Kapadokya Volkanik Provensi'nde ignimbritler arasında oluşan paleotoprakları incelemişlerdir. Bölgede yapılan ilk çalışma olup, jeokimyasal ve kil mineralojisi sonuçları yorumlayarak, Anadolu' da iklim ve bitki örtüsündeki değişimin geç Miyosen' de gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Dönmez vd., (2003), Kapadokya Volkanik Provensi'ndeki ignimbritleri ve volkanik kayaçları incelemişlerdir.

Kayalı vd., (2005), Orta Anadolu Bölgesi'ndeki endüstriyel hammaddelerinden kil ve diatomitlerin spektroskopik yöntemlerle nitelik ve niceliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Le Pennec vd., (2005), Kapadokya Volkanik Provensi'ne ait ignimbritler ve volkanik kayaçları incelemişler, paleontolojik veriler ve K-Ar yaş tayinleri yardımıyla bölgeye yerleşmiş 10 farklı ignimbritin yaşını vermeye çalışmışlardır.

Yıldız ve Gürel (2005), Çiftlik Baseni (Niğde) yöresindeki diatomitlerin diatom topluluğunu ve paleoortamsal özelliklerini çalışmışlardır.

Gürel ve Kadir, (2006), Kapadokya Volkanik Provensi'nin orta kısmında ve doğusunda yer alan Güzelöz ve İncesu Platoları'nı meydana getiren birimler belirlenmiş, sığ göl ortamına işaret eden litofasiyes tanımlanmış ve bu ortamlarda baskın olan kil mineralleri ve bu minerallerin birlikte bulunduğu mineraller tespit edilmiştir. Ayrıca paleotoprak ve kalışlerde baskın olan kil mineralleri, kil minerallerinden yararlanarak paleotoprak ve kalış gelişimine etki eden iklim değişiklikleri ve kil minerallerinin kökenini belirtmişlerdir.

Kadir vd., (2006), geç Miyosen'de Kapadokya'da meydana gelen şiddetli volkanik patlamalar nedeniyle piroklastik akıntıların yerel olarak çökmesiyle oluşan Nevşehir Platosu ve piroklastik malzemelerle ardalanmış çamur akmasıyla oluşan

ökeller, kaliş, paleotopraklar ve gölsel sedimentleri belirtmişlerdir. Üst Miyosen'in tamamını kapsayan aşırı kuraklığın, tuz çökel izlerinin ve deniz seviyesinde alçalmanın oluştuğı safhaya (Messiniyen Krizi) işaret etmişlerdir.

Gürel ve Yıldız (2006), Ihlara-Selime yöresindeki diatomitlerin diatom topluluğunu ve litofasiyes özelliklerini çalışmışlardır.

Gürel vd., (2007), Kapadokya Volkanik Provensi'nin güneydoğusunda yer alan Mustafapaşa Formasyonu ve bu formasyonu örten Cemilköy İgnimbriti'ni meydana getiren kayaçları belirlemişler, her iki birimin kum, silt ve kil oranlarını, baskın olan kil minerallerini ve kil minerallerinin oluşumunu açıklamışlardır.

Gürel ve Kadir, (2008), Orta Anadolu Volkanik Provensi'nin güneydoğusunda, sığ göl ortamları ve göl kenarlarında depolanan geç Miyosen yaşlı killi sedimentler ile bu birimle ardalanarak Mustafapaşa Formasyonu ve Cemilköy İgnimbriti'ni belirtmiş ve tabakalar içinde gözlenen belirgin özelliklerden (kırmızımsı renk, ripil izleri, kuruma çatlakları, simektit ve paleotoprak gelişimi) faydalanarak alanda bulunan volkanoklastik ve silisiklastik sedimentlerin nemli ve kurak iklim şartlarına maruz kaldığı açıklanmıştır.

Gürel vd., (2008), Kapadokya Volkanik Provensi'nin batısında yer alan Doğantarla-Aksaray alanında 9 farklı ignimbirit seviyesi ve bu seviyeler arasında yer alan akarsu ve göl sedimentlerini belirlemişler, bu alandaki kaliş ve paleotoprakleri taramalı elektron mikroskobu, X-ışını difraksiyonu ve ince kesit analizleriyle tanımlanmışlardır.

Kadir vd., (2014), Kırşehir Bölgesi'ndeki gölsel poligorsikit ve kalkerlerin geç Miyosen-Pliyosen'deki oluşumlarını incelemişlerdir.

Göz vd., (2014), Kapadokya Volkanik Alanı'nda geç Miyosen-Pliyosen'de ökelmış gölsel oluşumların jeolojisini, mineralojisini ve jeokimyasını incelemişlerdir.

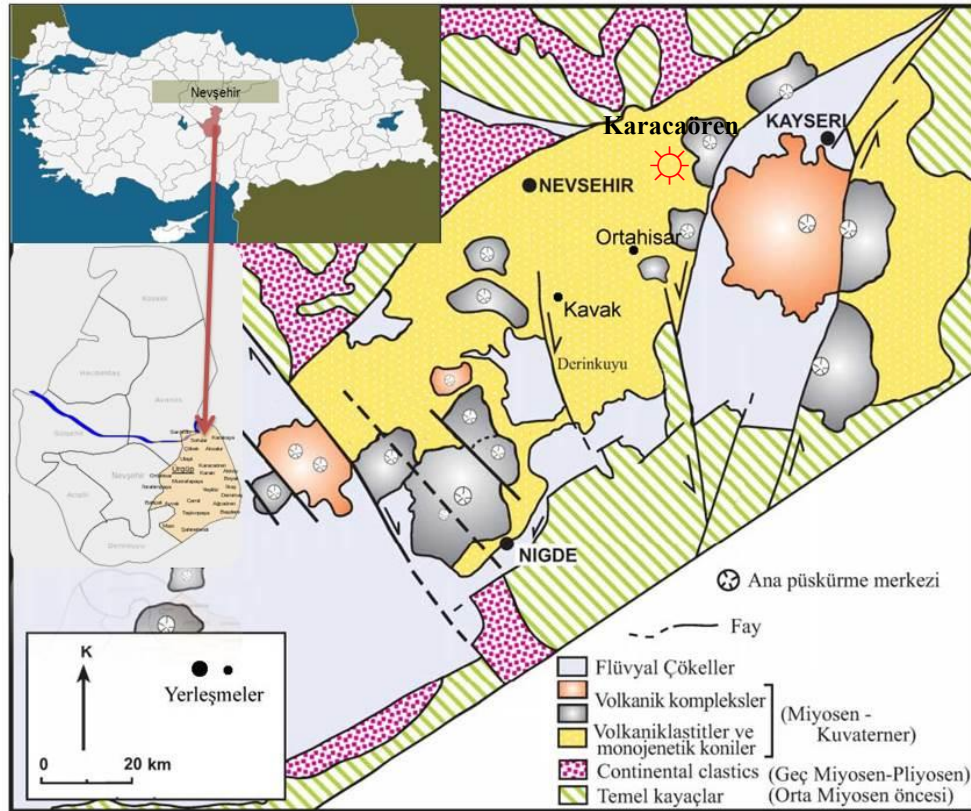
2.2 Bölgesel Jeoloji

Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi'nde 38° 12' ve 39° 20' kuzey enlemleri ile 34° 11' ve 35° 06' doğu boylamları arasında kalır. Konya Kapalı Havzası'nda kalan Derinkuyu İlçesi dışında, bütünüyle Orta Kızılırmak Havzası'na giren Nevşehir, konum itibariyle Türkiye'nin tam ortasında olup, yüzölçümü 5.467 km²'dir. Ülke topraklarının % 7'sini kaplar. Kızılırmak Vadisi'nin güney yamacına kurulmuş olan il merkezinin rakımı 1.150 m dir. Uzantıları, kuzeyinde Delice Irmak Vadisi, güney ve güney batısında Erdaş Dağı ve uzantıları vardır (Şekil 1.1). Bölgedeki en önemli

jeolojik unsur Anadolu'daki Neojen-Quaterner volkanik kuşaklarından biri olan, yaklaşık 250–300 km uzunlukta ve KD-GB doğrultulu Kapadokya Volkanik Alanı (KVA)'dır. Çalışmalar KVA'nın kalkalkalin karakterde bir volkanik alan olduğunu, Avrasya ve Afrika-Arabistan levhalarının yakınlaşmasına bağlı olarak geliştiğini göstermiştir (Batum, 1975, 1978), KVA'nın kaya birimleri; volkanik kompleksler, volkanoklastik kayalar ve sinder koni alanları olmak üzere üç grupta toplanabilir. Volkanik kompleksler bölgedeki ana püskürme merkezlerine karşılık gelir. Bölgede 19 volkanik merkez belirlenmiştir. Komplekslerin bazılarının detaylı olarak çalışılmasına rağmen bazıları hakkındaki bilgi halen çok azdır. Gölsel – akarsu sedimanları ile ara katkılı olan ve daha önceki araştırmacılar tarafından Ürgüp Formasyonu olarak adlandırılan KVA'nın volkanoklastik çökellerinin farklı özelliği KVA içinde geniş bir yayılıma sahip olan birçok ignimbrit seviyesine sahip olmasıdır. Radyometrik yaş tayini çalışmaları ile bu kayaçların yaşı geç Miyosen-Pliyosen'e karşılık gelir (Besang, vd., 1977). Kapadokya Bölgesi ve civarının doğusu KD-GB gidişli Orta Anadolu Fay Zonu (OAFZ), batısı KB-GD gidişli Tuz gölü Fay Zonu (TFZ), kuzeyi yaklaşık D-B gidişli Orta Kızılırmak Fay Zonu (KFZ) ile sınırlıdır. Güneyinde yaklaşık K-G gidişli Derinkuyu Fayı, GB gidişli Niğde Fay Zonu (NFZ)'nu yer alır. Bölgedeki volkanik faaliyetleri de kontrol eden bu fay sistemlerinin üzerinde meydana gelen depremler bu sistemlerin günümüzde de aktif olduğunun önemli bir kanıtıdır. Bölgede yükselti oluşturan volkanik komplekslerin tümü ana taban seviyesinin 1050 m üzerinde püskürmüş muazzam topoğrafik kütlelerdir. En büyük yükseklik 3917 m ile Erciyes Dağı ve 3268 m ile Hasandağ Kompleksi'nin zirvesidir (Ekingen, 1982). Kompleksler, çapları 5 ile 40 km arasında değişen dairesel-elipsoidal kütlelerdir. Her bir kütle değişik püskürmelerin volkanik ürünüdür. Bu volkanik komplekslerin oluşumunda tektonizmanın çok önemli rolü vardır. Acıgöl Kalderası, Derinkuyu Havzası, Sultan Sazlığı Havzası bölgede hem tektonizma hem de volkanizmaya bağlı olarak gelişen yüzey şekillerini temsil etmektedir (Ercan, 1987). Hasandağ ve Erciyes Dağı'nda volkanik etkinlik küçük çapta püskürmelerle zamanımızdan yaklaşık 2000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup, günümüzde ise sadece sıcak su ve volkanik gaz çıkışları devam etmektedir. Kapadokya Yöresinde yığılan ve kalınlığı yer yer 100 m'yi aşan volkanik plato Quaterner'deki aşınmayla yarılmış ve söz konusu plato masa şekilli tepeler ile bunlar arasında yer alan kanyonumsu vadilere dönüşmüştür (Ercan, 1987).

2.3 Çalışma Alanının Stratigrafisi

Çalışma alanında ve yakın çevresinde yüzeyleyen kayabirimleri ve jeolojik unsurlar genel olarak Orta Miyosen öncesi Temel kayalar, geç Miyosen-Pliyosen yaşlı karasal klastikler, Miyosen-Quaterner yaşlı volkaniklastikler, monojenik koniler, volkanik kompleksler ve flüviyal çökellerden oluşmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Çalışma alanının jeoloji haritası (☼ çalışma alanı) (Toprak 1998'den değiştirilerek).

Çalışma alanında görülen stratigrafik birimler ise, tabandan tavana doğru; geç Miyosen yaşlı Tuzköy Formasyonu (Tt), Yüksekli Formasyonu (Ty), Ürgüp Formasyonu içerisinde Kavak Üyesi (Tük), Cemilköy Üyesi (Tüc), Topuzdağ Bazaltı (Tüt1), Quaterner yaşlı Alacaşar Tüfü (Qa), Kumtepe Külü (Qk) ve Güncel Alüvyonlardan (Qal) dan oluşmaktadır (Şekil 2.2).

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK(m)	SİMGE	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
SENOZOYİK	QUATERNER					Qal		Güncel Alüvyon
						Qk		Kumtepe Külü
						Qa		Alacasar Tüfü
	PALEOJEN	GEC MİYOSEN	ÜRGÜP	TOPUZDAG	12	Tüt1		Topuzdag Bazaltı
				CEMİLKÖY	80	Tüc		Pomza Lahar Çökeli
				KAVAK	100	Tük		Beyaz Renkli ignimbrit Lahar Çökeli
			YÜKSEKLİ		200	Ty		Teknemsî Çapraz Tabakalanmalı Kumtasi, Çakiltasi, Kumlu Silt, Silt tasi
			TUZKÖY		100	Tt		Kumtasi, Silt Tasi, Tüfit, Jips

Şekil 2.2 Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Pasquare, 1968 ve Atabey vd., ‘den (1990) değiştirilerek)

Tuzköy Formasyonu (Tt); Atabey vd., (1988) tarafından adlandırılmıştır. Yazara göre, sarı renkli, ince tabakalı ve laminalı, bol biyoturbasyonlu silttaş, laminalı silisli kiltaş, ince tabakalı ve laminalı kumtaş ve tüfit aralanmasından oluşur. Kireçtaş ve kiltaşlarında jips kristalleri yer alır, birimin kalınlığı 100 m’dir. Tabanda Kızılöz Formasyonu ile uyumsuzdur. Marnlardan derlenen örneklerdeki: *Cyprideis* sp., *Chara*, *Ilyocyris* cf. *gibba* (Ranbohr), fosillerine ve stratigrafik ilişkiye göre Tuzköy Formasyonu’ na geç Miyosen yaşı verilmiştir.

Yüksekli Formasyonu (Ty); Aydın (1984) tarafından adlandırılmıştır. Yazara göre, beyazımsı–gri renkli, orta–ince taneli, teknemsî çapraz tabakalı kumtaş, çakıllı kumlu, tüfit, mil taş, kil taş ile kaba kumtaş ve çakıl taşından oluşmaktadır. Çakıllarda dizilim ve yönlenme görülür. Birim, akarsu, göl ortamını karakterize eder. Tabanda Tuzköy Formasyonu ile uyumlu olan birimin kalınlığı 200 metredir.

Ürgüp Formasyonu (Tü); geniş bir alanda yüzeyleyen volkano–tortullar Pasquare (1968) tarafından Ürgüp Formasyonu olarak adlandırılmış ve Ürgüp Formasyonu’nda; Kavak, Hatlarpınar, Sarımadentepe, Cemilköy, Tahar, Karadağ, İncesu ve Kışladağ üyeleri tanımlanmıştır. Ayrıca, Pasquare (1968) tarafından formasyon içinde Damsa, Topuzdağı ve Çataltepe bazaltları ayırtlanmıştır.

Kavak Üyesi (Tük); Pasquare (1968) tarafından adlandırılmıştır. Yazara göre, İgnimbirit karakterli olup, açık kahve, beyazımsı renkli homojen ignimbirit, ankelit ve pomza içermektedir. Kavak Üyesi’nde beyaz – kirli beyaz renkli, andezitik bileşenli, camsı tüfitli, köşeli parçacıklı pomza külü düzeyleri de izlenmiştir. Kavak Üyesi Ürgüp yöresinde ilk ignimbirit oluşumlarını temsil etmekte olup, kalınlığı 100 metredir. Tuzköy Formasyonu ile geçişlidir.

Cemilköy Üyesi (Tüc); Pasquare (1968) tarafından adlandırılmıştır. Yazara göre, pomzalı, inci grisi rengine pumisli ve litik karakterli volkano – tortul birimdir. Yer yer ofiyolitik kayaç ve bazaltik lav çakılları içerir. Kalınlığı 80 metre olup, tabanda Kavak ve Sarımadentepe üyeleri ile uyumludur. Birim içinde, *Hipparion gracile* de Christol, *Samotherium majori* Bohlin, *antilope* sp., *gazella* sp., *Hipparion meditarreneum* Hansel, *Rhinoceras* sp., fosilleri saptanmıştır (Şenyürek, 1953; 1954; İzbirak ve Yalçınlar, 1951).

Topuzdağ Bazaltı (Tüt1); Dönmez vd., (2003) tarafından Tekkedağ’ın batısında kuzeybatı-güneydoğu istikametinde akarak yüzeyleyen bazik volkanitler Topuzdağ volkaniti olarak adlandırılmıştır. Aynı kaya birimi Atabey (1989) tarafından Topuzdağ Bazaltı olarak adlandırılmıştır. Ana çıkış merkezi Ürgüp kuzeydoğusudur. Koyu siyah, gri renkli, bantlı yapıdayer yer levhamsı ayrışmalı çoğu zaman makro olarak fenokristal gözlenmeyen bazik karakterli lav ve piroklastiklerden oluşur. Piroksen andezit olarak tanımlanmıştır (Dönmez vd., 2003).

Alaçaşar Tüfü (Qa); Nevşehir, Alaçaşar, Gülşehir ve Çat arasında yüzeyler. Alaçaşar köyü, Baçlın, Çat Beldesi, Sulusaray Beldesi ile Gülşehir güneyinde geniş yayılım gösterir. Obsidiyence zengin, pembe renkte, gri külle karışmış camsı ve pomzalı tüflerden oluşur (Atabey, 1989). Bazen breşli tüf ile kum ara düzeyleri gözlenir. Boğazköy Obsidiyeni, Taşkesik Tepe, Villa Tepe ve Tepeköy riyolitleri Alaçaşar Tüfü tarafından örtülür (Dönmez vd., 2003).

Kumtepe Külü (Qk); Pomza taşı bakımından zengin camsı küllerdir. Camsı hamur içinde parçalı pomza taşı, obsidiyen, vitrofir, plajiyoklas kristalleri (oligoklas, andezin) ve hornblend görülür. Hanyerininbaşı Tepe'deki killer içinde bulunan; *Sus* sp., *Antilope* sp., *Cervus* sp., *Equus* sp., omurgalı fosillerine göre Kumtepe Küllerinin yaşı Holosen – Güncel kabul edilmiştir (Ozansoy,1964).

Güncel Alüvyon (Qal); İnceleme alanındaki Güncel alüvyonlar Kızılırmak Nehri'nin kollarında görülen çakıl, kum, mil ve topraktan oluşmaktadır.

2.4 Diatomitlerin Genel Özellikleri

Aktif diatomit üretiminde kullanılan hammadde Almanca "Kieselgur", veya İngilizce "Diatomite" olarak adlandırılan endüstriyel bir mineraldir. Libya kaynaklı diatomitler resmi dokümanlarda "Tripoli", Danimarka'nın killi diatomitleri ise "Maler Toprağı" olarak adlandırılmaktadır. Diatomit, algler sınıfından su canlıları olan diatomların silisli kabuklarının birikimiyle oluşmuş fosil karakterli bir sedimanter kayadır. Diatom içinde yaşadığı çevre suyundan temin ettiği silisten yapılmış kabuk içine yerleşmiş çok küçük bir protoplazmadır. Geniş ve sığ havzalardaki çok miktarda suda erimiş silis içeren sular, diatomların gelişmesini sağlayan ve hızlandıran faktörlerdir. Sayıları 16.000' e ulaşan farklı diatom çeşidi tatlı sularda, denizlerde veya hafif tuzlu sularda gelişmektedir. Ölen diatomların dibe çöken kabukları birikerek diatomit yataklarını oluşturmaktadır. Çok aktif diatom kolonileri yılda birkaç milimetre kalınlık yaratacak çökelme hızına ulaşabilmektedirler. Diatomlar ilk defa 65-135 milyon yıl önce Kretase Devri'nde sayı olarak çok büyük miktarlara ulaşmışlar, bugün ticari değeri olan yatakların çoğunu ise Miyosen Devresi'nde (7-27 milyon yıl önce) meydana getirmişlerdir. Diatomlar bugün de denizlerde ve göllerde yaşamlarını sürdürmektedirler. Diatom kavkısı amorf silis ($\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$) yapısındadır. Rezervler, oluşum ortamının yapı ve şartlarına bağlı olarak, genellikle kil, volkanik kül, kum ve organik kalıntılar ihtiva eder. Ticari değere haiz kayaçların % 86-94' ünü silis, geri kalan kısmını ise alüminyum, demir ve muhtevadaki kilden gelen alkaliler tamamlar. Bazı örneklerin kimyasal kompozisyonları aşağıdaki tabloda verilmektedir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001) (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Bazı diatomit örneklerinin kimyasal bileşimleri (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001’ den alınmıştır).

Kompozisyon %	Basalt-Nevada	Afyon-Tınaztepe (Türkiye)
SiO ₂	83.13	84.15
Al ₂ O ₃	4.60	4.50
Fe ₂ O ₃	2.00	3.36
CaO	2.50	1.07
MgO	0.64	1.03
Na ₂ O	1.60	0.47
K ₂ O	-	0.44
V ₂ O ₅ + TiO ₂	0.23	-
Kızdırma Kaybı	5.30	4.92

Diatom kavkısının opal sertliği 4,5-6,0 arasında olmakla birlikte kayacın sertliği 1,5’den fazla değildir. Genellikle gevşek yapılı ve hafif olup rengi beyazdan açık bej, gri ve koyu kahverengiye kadar değişebilir. Absorpsiyon kabiliyeti yüksek olup, ağırlığının üç katı su emebilir. En önemli özelliklerinden birisi de % 85-90’lık bir porozite sağlayan yüksek gözenekli yapısıdır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001). Isı iletkenliği 100-300 °C’de 0,08 W/mk, 800 °C ve yukarısında ise 0,11 W/mk, mertebesinde. Ergime noktası ihtiva ettiği safsızlıklara bağlı olarak 1000-1590 °C arasında değişir. Diatomit birçok kimyasal maddeye karşı inert olup, yalnız yüksek sıcaklıkta kuvvetli bazlardan ve asit olarakta sadece HF (Hidroflorik asit)’ten etkilenir. Ham diatomitin çeşitli şekillerde işlenmesiyle elde edilen aktif diatomit ürünleri doğal, kalsine, flaks-kalsine olmak üzere başlıca üç gruba ayrılır. Yabancı maddelerin kaba olarak ayrılmasıyla doğal ürün elde edilir. Bu ara ürünün döner fırında 600-1000 °C de kalsinasyona tabi tutulmasıyla kalsine ve kalsinasyon esnasında flaks maddesi olarak eriyebilen alkali bir tuz ilavesi ile de flaks-kalsine ürünler elde edilir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968).

Çizelge 2.2 Değişik diatomitlerin standartize edilmiş analiz değerleri. Türkiye-Kayseri, ham., 2) İspanya, ham., 3) Fransa, kalsine, bira filtrasyonu, 4) İtalya, ham, hafif yapı malzemesi, 5) B. Almanya, Gübre taşıyıcısı, 6) B. Almanya, kalsine, bira filtrasyonu, 7) B. Almanya, kalsine dolgu maddesi, 8) B. Almanya, filtre maddesi, 9) Brezilya, yalıtım maddesi, 10) A.B.D. kalsine, süzme diatomiti (Uygun, 2001).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% SiO ₂	90,2	86,6	89,9	88,6	69,7	82,9	92,1	94,4	86	88,4
% TiO ₂	0,1	0,1	0,6	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,7	0,2
% Fe ₃ O ₂	0,8	0,4	2,2	8,3	3,1	10,1	0,6	4	1,4	1,5
% Al ₂ O ₃	3,3	0,9	3,9	1,7	4,9	1,8	2,6	2,3	9,4	4,1
% CaO	0,6	5,2	0,8	0,6	0,4	2,5	0,1	0,2	0,1	0,6
% MgO	0,3	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,2	0,4	0,8
% Na ₂ O		0,2				1,1	0,9	3,2		2,9
% K ₂ O	0,1	0,1	0,2	0,3	1,2	0,3	0,3	0,6	0,2	0,7
% P ₂ O ₅		0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,2
Ateş Kaybı (850 °C)	4,2	5,5	0,7	0,5	19,1	0,5	3	5,9	2	0,3
Ortalama Tane Boyu (μ)	3,3	3,4	2,7	2,4	4,7	4,5	1,2	6,8	2,7	14,7
20 μ dan Küçük Tane (%)	2,7	3,7	0,8	1,6	23,4	6,8	2,7	20	4,6	31,8
Islak Yoğunluk (gr/cm ³)	294	417	244	244	300	217	250	250	208	244
Süzme Hızı (ml/dk)	48	12	52	30	18	70	10	190	50	740
pH		8,3						8,5		8,8
Kuvars (%)					18					
S (%)					18					

Diatomlar gerek denizel, gerekse karasal ortamda tatlı ve tuzlu suda hatta nemli kaya yüzeylerinde yaşayabilirler. Diatomlu çökeller başlıca 4 tipte toplanabilir (Taliaferro, 1933).

- Okyanussal diatom çamurları
- Bataklık tortulları
- Pleistosen interglasyel göl oluşukları
- Volkanizma ile ilişkili gölsel ve denizel çökeller

Bugün işletilen yataklar son iki tipten olanlardır. İnterglasyel çökeller grubuna Kuzey Almanya Lüneburger Heide yatakları girmektedir. Volkanizma ile ilişkili denizel çökeller Kalifornia ve Cezayir'in Miyosen yaşlı diatomitleridir. Bu grubun

tatlı su çökelleri ise Orta Avrupa, Türkiye, Endonezya ve Avustralya gibi pek çok ülkede yaygındır. Diatomlar suda erimiş silisin en büyük tüketicisidirler, kil mineralleri ile radyolary ve süngerlerle birlikte sudaki silis oranını denetlerler. Ortalama silis yoğunluğu tatlı su için 13, denizel ortam için 6 ppm dolayındadır (Livingstone, 1963). Ancak diatomların gelişmesi için ortamda silis doygunluğuna gereksinim yoktur. Suda erimiş silis oranının birden artması, diatomların yaygınlaşmasına, öldükten sonra kavrıkların çözülmemesine ve dolayısıyla diatomit oluşumuna yol açmaktadır. Suda silsin artması iki şekilde gerçekleşebilir; Volkanizma sonrası termal etkinlik. Artan ısı ile sudaki erimiş silisin doğru oranla artması nedeniyle sıcak kaynaklar 400 ppm'e varan miktarlarda erimiş silis kapsayabilirler. Bu yolla gelişmiş yataklarda diatomitlerin içinde silis yumruları veya cpal katmanları yer alabilir. Silikat ayrışımı sonucu açığa çıkan silis yoluyla, bu durumda başlıca silis kaynağı gevşek tuf ve tüfitlerin plajiyoklasları ile volkanik camlardır. Kil mineralleri (özellikle Monmorillonit) katman veya ara katkı olarak bu ortamda yaygındır. Diatomitin oluşabilmesi için dip çökellerinde organik madde bulunması, suda karbonatın kıt olması, ortama sürekli silis taşınması, kırıntılı sedimantasyonun çok kıt olması gerekmektedir. Göl ortamlarında derinlik büyük bir denetleyici etken değildir. Buna karşılık denizel ortamın kıyıdan az uzak ve sakin sedimantasyonlu olması düşünülmelidir (Uygun, 2001).

Diatomit yataklarının bulunması oldukça güçtür. Türkiye'de özellikle karasal, volkanitlerle ardışıklı Neojen çökelleri araştırılmalıdır. Bunların kalın lav ve tuf örtüleri ile kaplanmış olmaları, eski göl reliyeplerinin belirlenmesini çok güçleştirir. Bu durumda yüzlek devamlılığının saptanması için sondaj, kuyu veya yarma gereklidir. Bazen jeoelektrik veya hassas gravimetrik yöntemlerle eski göllerin konumu açıklanabilir. Yeraltı su düzeyinin yüksek konumunda rezistivite ölçümleri özellikle yararlıdır (Benda ve Brandes, 1974). Diatomitin özellikleri yüzlekden yüzleğe çok değişken olduğundan, yarmalarda ayrıntılı kesitler ölçülmeli, ara katkı ve diatomit kalınlıkları kesin olarak verilmeli, bol örnek derlenmelidir. Diatomit genellikle açık olarak işletilmektedir. Örtü/diatomit kalınlık oranında 1/1 ekonomik olarak kabul edilir, Fındık iriliğine ufalanan diatomit, döner bantlarda 100°C'den 900°C'ye kadar fırınlanıp nem ve organik madde uzaklaştırılır. Öğütülüp elenir, hava basıncı ile varsa kum ayrılır. Bazı durumlarda, özellikle Fe miktarı fazla olduğunda, % 1 - 5 NaCl veya Na₂CO₃ katılarak kalsine edilir. Demir klorür olarak uzaklaştırılır ve

agregalar çözülür. Nem oranı ve organik madde içeriği düşük diatomitler bazı kullanım alanlarında fırınlanmaya bile gerek göstermezler. Diatomit için çeşitli kullanım sahalarına göre değişik pek çok kalite testi uygulanabilir. Ancak bunlar çoğunlukla standardize edilmemişlerdir. Özellikle Kainer (1951) ve Van Den Broeck (1960) bir takım test metotları vermişlerdir. Ayrıca bazı özel kullanım alanları için Amerika'da ASTM - Standartları bulunmaktadır (Uygun, 2001).

Dünyada diatomit yatakları genel olarak üç şekilde işletilmektedir. Bunlar galeri, açık işletme ve sualtı metotlarıdır. Galeri ve sualtı metotları, çok derinde ve oluşum yeri henüz kurumamış genç damarlara ulaşmak için kullanılmaktadır. Fakat dünyada ve yurdumuzda en yaygın olarak uygulanan şekil açık işletmecilik metodudur. Açık işletmecilikte önce damarın üst örtü tabakası açılmakta sonra madenin yumuşak karakterli olması sebebiyle, herhangi bir patlatma işlemine gerek kalmaksızın direkt olarak buldozer ve ekskavatörlerle kazma işi yapılmaktadır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968). Kazılan maden istif sahasına taşınmakta, burada eğer damarlar arasında renk, yoğunluk, rutubet, saflık ve filtrasyon özellikleri bakımından farklılıklar var ise tercihen bu farklılıklarda gözetilerek gruplandırmak suretiyle istiflenmektedirler. Kurak ve güneşli geçen mevsimler, çıkarılan maddenin % 60' a kadar çıkabilen rutubetinin güneşte kurutularak düşürülmesi için büyük fırsatlardır. Bu suretle madenin rutubeti % 20'ye kadar düşebilir. Bundan sonra sıra madenin işlenmesine gelmektedir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968).

Diatomit üretim teknolojisinde izlenen adımlar sırasıyla; ham diatomit - çekiçli değirmen (parçalama) - 1. basamak kurutma (öğütme) - 2. basamak kurutma (öğütme) - 3. basamak kurutma (öğütme) - ön separatörler (yabancı maddelerin ayrılması) - siklonlar (sınıflandırma) - doğal toz (doğal diatomit) - flaks katkısı - döner fırın (kalsinasyon) - soğutma ve öğütme - separatörler (kum ve sinterleşmiş maddelerin ayrılması) - siklonlar (ürün sınıflandırması) - torbalı toz filtresi (ürünler) şeklinde şematize edilebilir. Öğütme ve işleme prosesi boyunca diatome şekil ve yapılarının bozulmadan korunması için büyük dikkat gösterilmelidir. Çünkü diatomiti silisin diğer şekillerinden ayıran ve özel bir yer sağlayan yegâne özellik budur. Agregat boyutlarındaki ilk ufalama işleminden sonra parçalanmış diatomittin hem kolonlarda sıcak havayla pnömatik olarak taşınarak kurutulduğu, hem de bu taşıma süresince gerek parçacıkların çarpışmaları, gerekse ard arda içinden geçtikleri

kanatlı paletli fan ve fırlatıcıların darbeleri ile birbirlerine yapışmış diatome kavkılarının ayrılmalılarının sağlandığı, genellikle iki veya üç kademedan meydana gelen kurutma işlemin uygulanır. Bu işlemin sonunda pratik olarak diatomitin tüm rutubeti alınmış olur. Burada sisteme yerleştirilmiş siklon ve seperatörler vasıtasıyla ham malzeme içinde bulunan ve uygulanan kurutma-ufalama işleme esnasında serbest kalan kum, kil vb. kirleticilerle kırıntılı parçacıklar da seçilerek sistemden dışarıya atılır. Bu safhada elde edilen malzemeye tabii (natürel) ürün adı verilir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968). Bundan sonra döner fırında kalsinasyon işlemin gelmektedir. Kalsinasyon, ham maddenin özelliğine ve üretim şekline göre 600-1000 °C arasındaki sıcaklıklarda yapılır. Bu işlemin amacı tane iriliği dağılımının daha ileri seviyede düzenlemesi ve ıslah edilmesidir. Kalsinasyon işleminle organik artıklar da yakılarak uzaklaştırılırlar. Bu suretle kavkılarının gözeneklerinin açılması sağlanır. Tanecikler büzüşerek sertleşir ve kırıntılar bir araya gelerek kaynaşırlar. Döner fırından fındık iriliğinde topaklanmış olarak çıkan malzeme önce soğutulur sonra darbeli kırıcılarda ufalanarak pnömatrik olarak rafinasyon kısmına alınır. Burada ilk olarak seperatörlerde yabancı ve sinterleşmiş tanecikler tekrar ayıklandıktan sonra kademeli olarak sınıflandırma siklonlarından geçen aktifleştirilmiş diatomit, tane iriliği dağılımlarına göre sınıflandırılarak ürün halinde paketlenir. Proses sürecinin sonunda torbalı toz filtresinden geçen taşıyıcı hava en ince taneciklerden meydana gelen son yükünü de torbalarda bırakarak atmosfere atılır. Bu şekilde elde edilen ürün, ihtiva ettiğı demirin kalsinasyonda oksidasyona uğraması sebebiyle pembe renkli olup "kalsine diatomit" diye adlandırılır. Kuru yoğunluğu 130 kg/m³ olup natürel ürüne göre daha fazla filtrasyon özelliklerine sahiptir. (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968). Eğer elde edilecek ürünün daha fazla filtrasyon hızı sağlaması isteniyorsa kalsinasyondan önce % 3-8 oranında soda (NaCO₃) veya tuz (NaCl) gibi flaks maddeleri ilave edilerek beyaz renkli ürünler elde edilir. Flaks maddelerinin etkisi ile demiroksitleri demirklorürü halinde ortamdan uzaklaştırılır. Tanecik ve kırıntıların gruplaşıp kaynaşarak yeni yapı formasyonları oluşturma oranı artırılır. Bazı minerallerin de alüminyumoksit halinde seperatörlerde kolayca ayrılmalılar sağlanır. Bu işlem "Flaks-kalsinasyon" işlemin olarak tanınmaktadır. Fırın sıcaklığının, flaks maddesinin oranının, kalsinasyon sıcaklık süresinin kontrollü olarak değiştirilmesi suretiyle elde edilecek ürünün iriliği, dağılımı istenilen düzeyde ayarlanabilir. Bu suretle değişik filtrasyon özelliklerine sahip filtre yardımcı

malzemeleri üretilebilir. (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968).

Günlük yaşıntıda diş macunundan gazeteye, oto lâstiğinden kahve fincanına, baş ağrısı hapından duvardaki boyaya kadar pek çok yerde karşılaşılan diatomit modern tekniğin en önemli gereksinim maddelerinden birisi olup, çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Uygun' a (2001) göre diatomitin kullanım alanlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz;

Filtre maddesi olarak: Türkiye'de ve dünyada diatomitten yararlanma olanaklarının başında süzme sahası gelir. Geniş potansiyel içme suyu tesislerinde mevcuttur, «Berkefeld filtresinde» diatomit kullanılmaktadır. Diatomit süzme alanında toz halinde veya preparat olarak, ayrıca sıvılara karıştırılarak kullanılır. Bira, şeker, meyve suları, petrol ürünleri, içme suyu, alkollü ve alkolsüz içkilerin filtreleme işlemlerinde değişik süzme hızlı diatomitler aranır. Örneğin bira için süzme hızı 40 – 70 ml/dk istenir. Süzücülerde saf, uzun ve iri formlardan oluşan diatomitler aranır (Uygun, 2001).

Dolgu maddesi olarak: Doldurucu olarak diatomit, kâğıt, plâstik, lastik, kibrit, boya, tarım koruma ilaçlarında, cila, temizlik malzemesi ilaç ve kozmetik sanayilerinde kullanılır. Dolgu maddesi olabilecek diatomitler saflık, beyazlık, ince taneli doku, yüksek gözeneklilik ve düşük döküm ağırlığı istenir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Yapı malzemesi olarak: Yapı malzemesi alanında diatomit çimento, harç ve bentonitli hafif tuğlalarda karışım malzemesi olarak kullanılır. Betonda % 3 diatomit ilavesi ile betonun basınç direncinin % 20, çekme direncinin % 10 arttığı gözlenmiştir. Bu alanda düşük kaliteli diatomitlerden de yararlanma olanağı vardır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Absorbent olarak: Diatomitin yüksek emme özelliğinden dinamit yapımında yararlanılmıştır. Bugün de çeşitli kimyasal maddeler diatomite emdirilerek kullanılmaktadır. Yangın söndürücüler ve sert ispirota da diatomit absorbent olarak aranmaktadır. Yüksek emme özellikli diatomitten dezenfeksiyon maddelerinde, boya sanayinde, gübrelerde yararlanılır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Taşıyıcı olarak: Diatomitler den önemli bir yararlanma alanı da azotlu gübrelerin taşıyıcısı olarak diatomit kullanılmasıdır. Kurak iklim şartlarında havadaki en küçük nemi dahi çekeabilen diatomit, gübrenin toprağa kolayca karışmasını sağlar. Yine silisi kıt topraklarda öğütülmüş diatomit doğrudan gübre olarak kullanılabilir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Katalizör olarak: Diatomitten metal, metal oksit asit - tuz kontaklarında katalizatör taşıyıcısı, sülfürlemeden polimerizasyona kadar çeşitli işlemlerde de katalizatör olarak yararlanılmaktadır. Özellikle margarin sanayinde yağ sertleştirilmesinde katalizatör taşıyıcısı olarak diatomit kullanılır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Silikat imalatında: Seramik, glazür ve ultramarin ile çeşitli cam imalinde diatomitten yararlandır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Hafif aşındırıcı ve temizleyici olarak: Hafif aşındırıcı ve temizleyici olarak çamaşır deterjanlarında, leke emicilerde, cilalarda ve oto parlaticılarında diatomit kullanılır (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001; Türkiye Diatomit Envanteri, 1968; Uygun, 2001).

Yalıtım maddesi olarak: Diatomit yüksek gözenekliliğinden ötürü ısı ve sese karşı iyi bir yalıtıktır. Gerek duvar ve gerekse döşemelerde kireç veya çimento içine asbest tozu karışımı plakalar halinde basılarak kullanılmaktadır. Buhar ve gaz borularında diatomit sıvaları, yüksek fırının dış kaplamasında diatomit tuğlaları ısı kaybını önlemektedir. Ayrıca, yalıtım maddesi olarak ateş tuğlası yapımında da kullanılmaktadır. Diatomit; kozmetik, ilâç, kimya sanayinde de kullanılmaktadır. Endüstri dışında yöresel olarak tebeşir veya badana yapımı gibi amaçlarda diatomit kullanılmaktadır. Türkiye'de özellikle saf, demir oranı az, beyazlık derecesi % 92' ye varan diatomitler bulunmaktadır (Uygun, 2001).

2.5 Türkiye'deki Diatomit Yataklarının Dağılımı

Türkiye'de Neojen yaşlı volkanik kökenli diatomit yatakları yaygındır. Bunlar yörelerine göre 4 grupta toplanabilirler (Uygun, 2001).

1) İç Anadolu'nun güneydoğusu: Kayseri, Nevşehir ve Niğde illerinde diatomit yatakları boldur. Hırka (Kayseri Türkiye'nin bilinen en büyük yatağıdır. Ayrıca Keprin - Toklar, Melenki, Oymağaç, Beydeğirmen köyleri yakınında diatomit yatakları bulunmaktadır. Niğde - Nevşehir arasındaki Gelveri Bucağı'nın Ihlara ve

Belısırma yatakları Etibank tarafından işletilmiştir. Ürgüp yakın çevresinde de diatomit yatakları yer alır (Gabriel ve Malecha, 1972).

2) Ankara - Çankırı Bölgesi: Çankırı il sınırları içinde Çerkeş - Orta - Şabanözü ilçeleri arasında kalan bir alanda Akhasan, Karaağaç, Bastak diatomitleri yer alır. Bunların bir kısmı işletilmektedir. Ankara il sınırları içinde ise Güvem-Gürcüköy ile Ayaş'ın Başberket ve Gücügöz yatakları binmektedir (Türkiye Diatomit Envanteri, 1968).

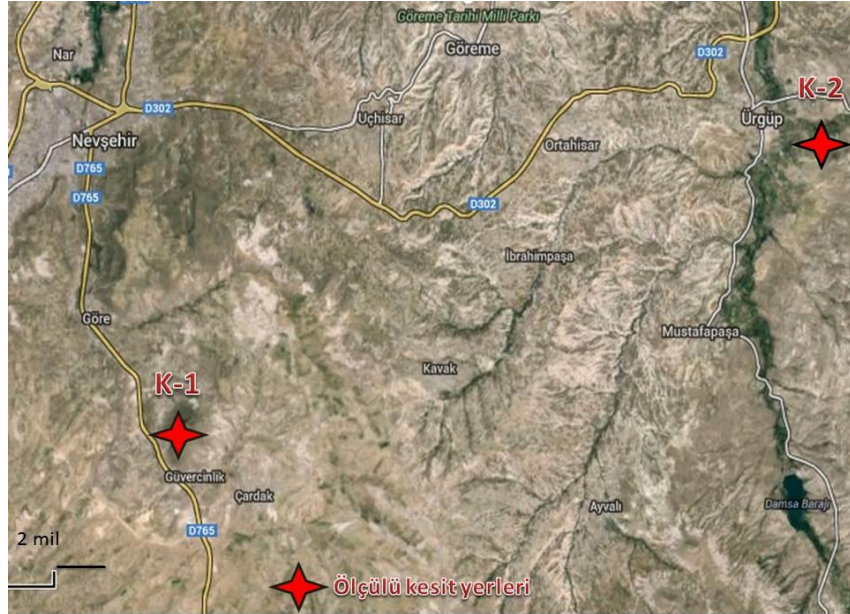
3) Batı Anadolu Bölgesi: Bu yörede Afyon-Seydiler, Kütahya-Alayurt, Uşak-Kayağıl diatomitleri araştırılmıştır. Aydın-Karacasu, Denizli-Tırkaz ve Karakıran yatakları da tanınmaktadır. Bunun yanı sıra Balıkesir-Gönen İle Bursa-Orhaneli'nde de diatomitlere rastlanılmıştır (Uygun, 2001).

4) Doğu Anadolu Bölgesi'nde: Literatüre ayrıntılı olarak geçmiş bir kayıt yoktur, bununla birlikte, Neojen'deki linyit araştırmalarında diatomlu killere rastlanılmış olması, bölgede volkanizmanın çok yaygın bulunması bu bölgede de diatomit yataklarının olabileceğini göstermektedir. Ayrıca Van'da bir ruhsat sahası mevcuttur. Hacim yönünden en büyük yataklar İç Anadolu'nun güneydoğusunda toplanmıştır. Türkiye diatomitleri genellikle tatlı su ortamlarının küçük, planktonik diatomlarından oluşan, kil, tuf ve tufit ara katkılı çökellerdir (Türkiye Diatomit Envanteri, 1968).

3. BULGULAR

3.1 Çalışma Alanında Ölçülen Stratigrafik Kesitler

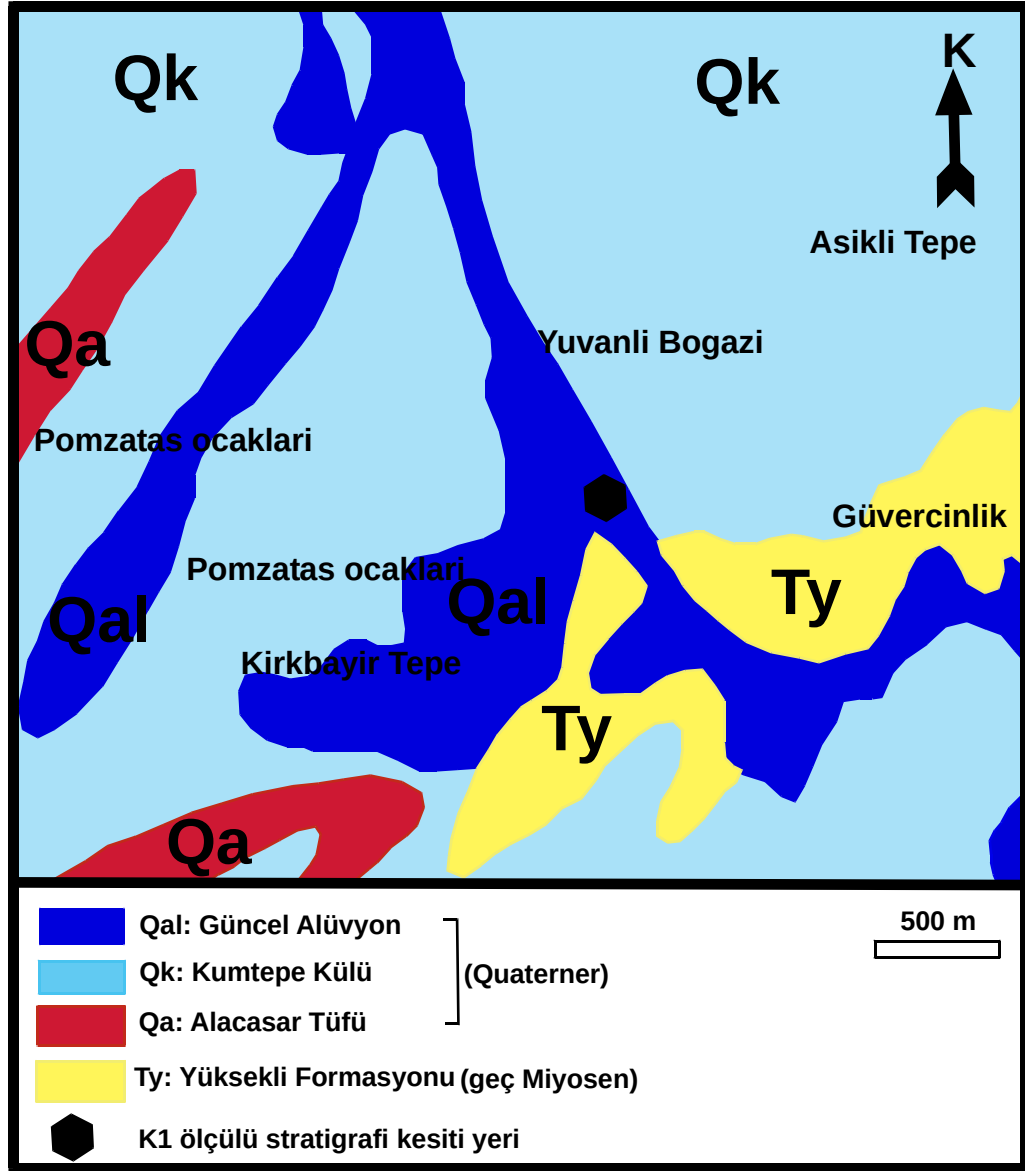
Karacaören-Ürgüp arasında yer alan inceleme alanında birisi Quaterner yaşlı göl çökelleri içerisinde (K1), diğeri geç Miyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu içerisinde yer alan göl çökellerinden (K2) olmak üzere 2 adet stratigrafik kesit ölçülmüştür (Şekil 3.1). K1 kesitinden 5 adet, K2 kesitinden 7 adet olmak üzere toplam 12 adet örnek derlenmiştir.



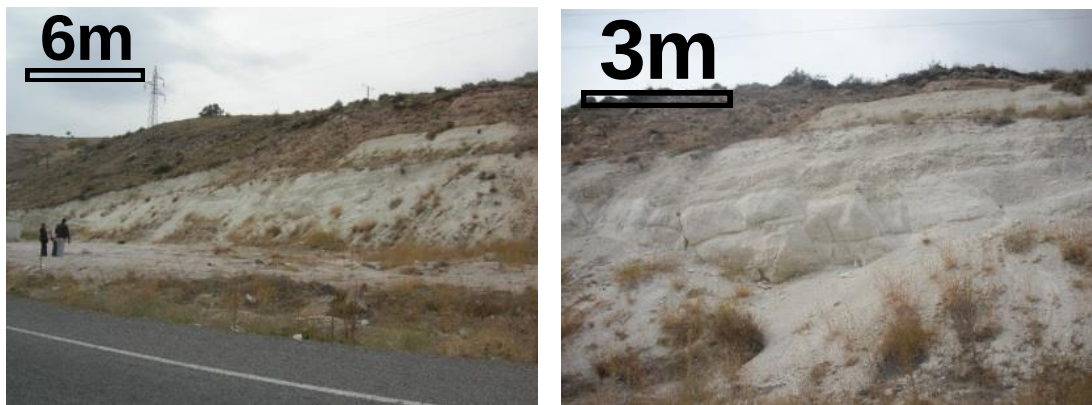
Şekil 3.1 Çalışma alanında ölçülen stratigrafik kesit yerleri (Google Earth'den faydalanılarak).

3.1.1 K1 Ölçülü Stratigrafi Kesiti

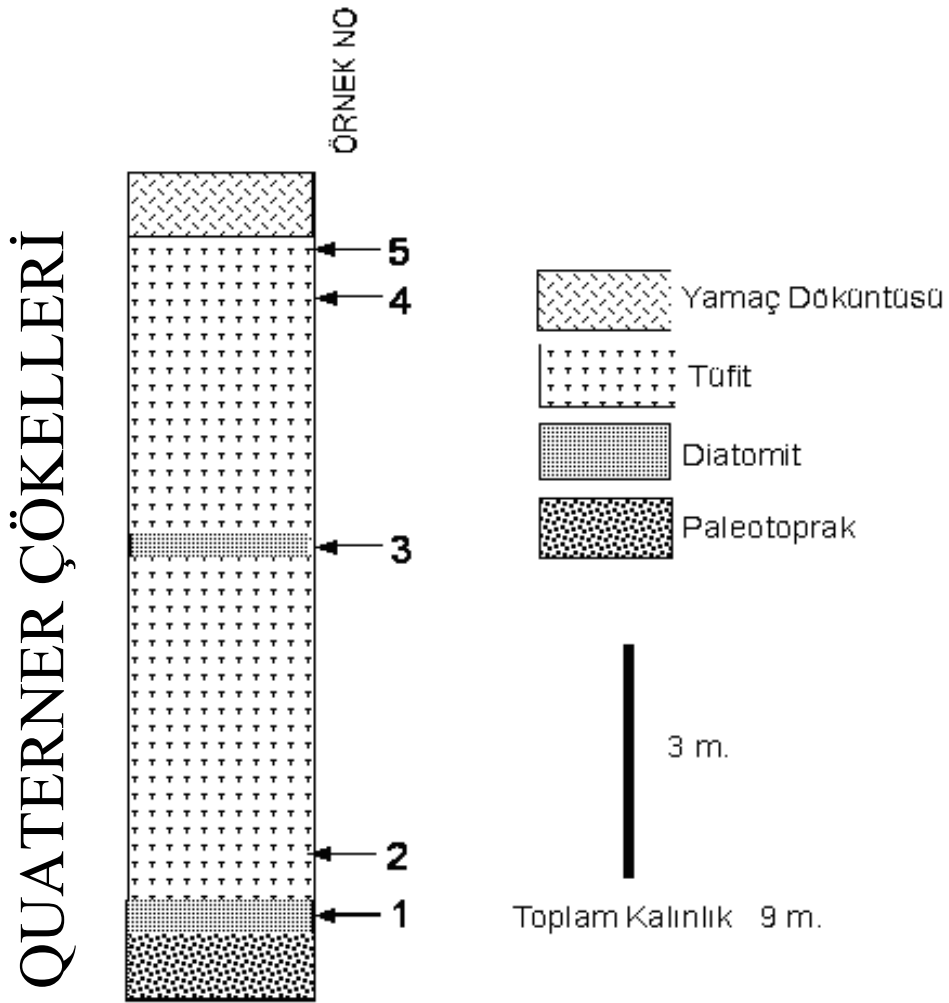
K1 ölçülü stratigrafi kesiti 1/25000 ölçekli Kayseri K33-d₃ paftasında, 9 m kalınlığında ölçülmüş, kesit boyunca 5 adet örnek derlenmiştir (Şekiller 3.2 - 3.4).



Şekil 3.2 K1 ölçülü stratigrafi kesiti yeri (Atabey vd.,' den (1990) alınmıştır).



Şekil 3.3 K1 ölçülü stratigrafi kesiti yerinde çekilmiş diatomit ve tüfit seviyelerini gösteren fotoğraflar.

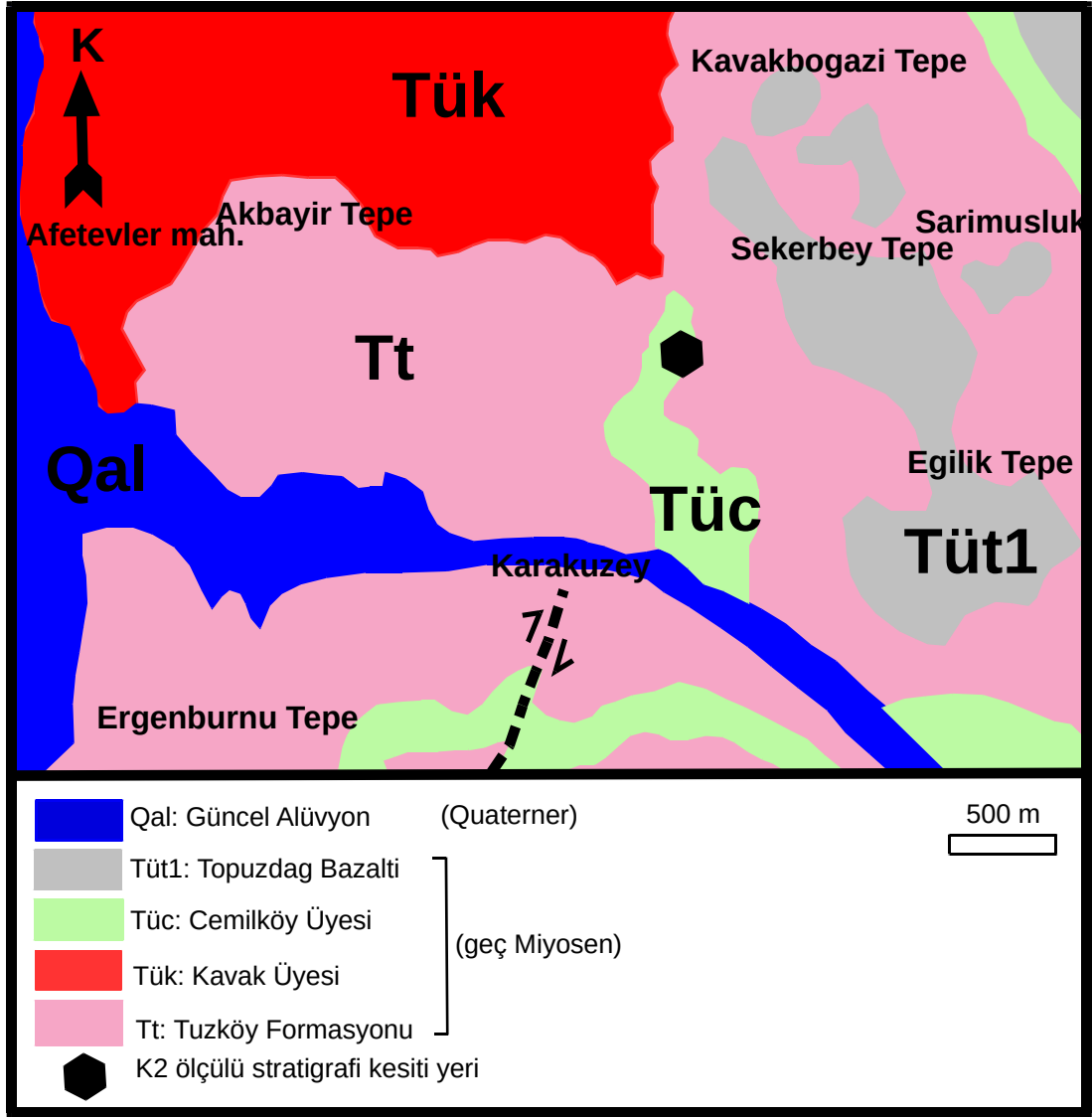


Şekil 3.4 K1 ölçülü stratigrafi kesiti (1/25000 ölçekli Kayseri K33-d₃ paftasında, başlangıç koordinatları; boylam (Y): 0651683, enlem (X): 4269138, yükseklik (Z): 1311 m. bitiş koordinatları; boylam (Y): 0651645, enlem (X): 426917, yükseklik (Z): 1320 m).

K1 ölçülü stratigrafi kesiti tabanda paleotoprak seviyesiyle başlar, paleotoprak seviyesi üzerinde yaklaşık 50 cm kalınlığında beyaz renkli diatomit seviyesi gelmektedir. Diatomit seviyesi üzerinde yaklaşık 4,5 m kalınlığında açık gri renkli tüfitler gelmektedir. Tüfitler üzerinde yaklaşık 30 cm kalınlığında beyaz renkli diatomit seviyesi yer almaktadır. İkinci diatomit seviyesinin üzerinde 3, 70 m kalınlığında tüfit seviyesi bulunmaktadır. Tüfitler üzerinde yamaç döküntüsü bulunmaktadır. K1 kesitinden derlenen örneklerde bir diatom cinse ait 4 diatom türü tanımlanmıştır (Çizelge 3.1).

3.1.2 K2 Ölçülü Stratigrafi Kesiti:

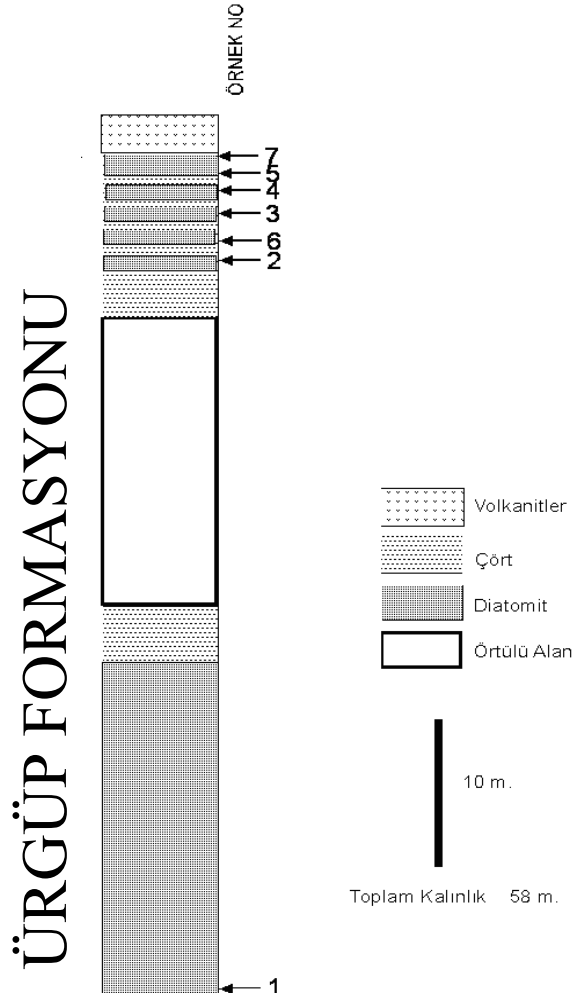
K2 ölçülü stratigrafi kesiti 1/25000 ölçekli Kayseri K33-c₃ paftasında, 58 m kalınlığında ölçülmüş, kesit boyunca 7 adet örnek derlenmiştir Şekiller 3.5 - 3.7).



Şekil 3.5 K2 ölçülü stratigrafi kesiti yeri (Atabey vd.,' den (1990) alınmıştır).



Şekil 3.6 K2 ölçülü stratigrafi kesiti yerinde çekilmiş diatomit ve çört seviyelerini gösteren fotoğraflar.



Şekil 3.7 K2 Ölçülü stratigrafi kesiti (1/25000 ölçekli Kayseri K33-c₃ paftasında Başlangıç koordinatları; boylam (Y): 0670278, enlem (X): 4278081, yükseklik (Z): 1175 m. bitiş koordinatları; boylam (Y): 0670351, enlem (X): 4278360, yükseklik (Z): 1233 m).

K2 Ölçülü kesiti tabanda yaklaşık 23 m kalınlığında beyaz renkli diatomit seviyesi ile başlar. Diatomit seviyesi üzerinde yaklaşık 4 m kalınlığında çört seviyesi yer almaktadır. Çörtler üzerinde yaklaşık 10 m kalınlığında örtülü alan bulunmaktadır. Örtülü alan üzerinde 4 m kalınlığında ikinci bir çört seviyesi yer almaktadır. Çörtlü seviye üzerinde yine çörtlerle ardalanmalı olarak yaklaşık birer m kalınlığında 4 adet diatomit seviyesi bulunmaktadır. K2 kesitinden derlenen örneklerde 10 ayrı diatom cinse ait 25 diatom türü tanımlanmıştır (Çizelgeler 3.2 ve 3.3).

3.2 İnceleme Alanında Tanımlanan Diatom Cins ve Türlerinin Ekolojik Özellikleri

Karacaören-Ürgüp arasında yer alan inceleme alanında birisi Quaterner yaşlı göl çökelleri içerisinde (K1), diğeri geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu içerisinde yer alan göl çökellerinden (K2) olmak üzere 2 adet stratigrafik kesit ölçülmüştür. Ölçülü kesitlerden derlenen örneklerde tanımlanan 10 ayrı diatom cinsine ait 25 diatom türünün ekolojik özellikleri aşağıda verilmiştir.

Achnanthes rechtensis Leclercq (Ek A.1c): Tatlısu, kosmopolitan, oligotrophic, pH>7, pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1991; 4. Teil, band 2/4, p.1–83; Soininen, 2004).

Aulacoseria sp, (Ek A.2c): Planktonik, eutrophic, eurysaproph, mesosaproph, oligosaproph, sentrik formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1991, 3 Teil, band 2/3, p.19-40; Akbulut vd., 2012).

Cocconeis placentula var. *lineata* (Ehrenberg) (Ek A.2a): Bentik, kozmopolitan, eutrophic, mesotrophic, eurysaproph, oligosaproph, pH>7, epifitik, epilitik, litoral ve pennat formdur. Nitrojen ve fosforca zengin sularda bollaşır (Krammer-Lange Bertalot, 1991, 4. Teil, band 2/4, p.83-427; Taş ve Gönüloğlu, 2007; Fluin vd., 2009; Barinova vd., 2011; Koçer ve Şen, 2012).

Cymatopleura solea var. *apiculata* (Smith) (Ek A.3a; Ek B.2b): Kozmopolitan, eutrophic, eurysaproph, epipelik, epifitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.168–172; Miho ve Lange-Bertalot, 2003; Taş ve Gönüloğlu, 2007).

Cymbella sp, (Ek A.4a): Bentik, tatlısu, oligotrophic, pH>7, epipelik, epifitik, epilitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p.300-342; Soininen, 2004; Round vd., 2007; Koçer ve Şen, 2012).

Cymbella leptoceras (Ehrenberg) (Ek A.5a; Ek.5a): Bentik, kozmopolit, mesotrophic, oligotrophic, pH>7, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p.300-342; Koçer ve Şen, 2012).

Cymbella moelleriana Grunow (Ek B.2): Bentik, pH>7, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p.300-342; Round vd., 2007; Koçer ve Şen, 2012).

Cymbella tumidula Grunow (Ek B.3b): Bentik, pH>7, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p.300-342; Round vd., 2007; Koçer ve Şen, 2012).

Epithemia sp.: Bentik, tatlısu, eutrophic, oligotrophic, pH>7, epipelik, epifitik, epilitik ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145-157; Round vd., 2007; Koçer ve Şen, 2012).

Epithemia adnata (Kützing) (Ek B.4a): Bentik, kozmopolitan, eutrophic, mesotrophic, eurysaproph, mesosaproph, pH= 7 veya >7, epifitik, ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145-157; Tase, 2004; Fluin vd., 2009; Barinova vd., 2011).

Epithemia argus Kützing (Ek B.5b, Ek B.5c): Bentik, kozmopolitan, eurysaproph, pH >7, epipelik, epifitik, epilitik litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145–157; Gürel ve Yıldız, 2006).

Epithemia cystula (Ehrenberg) (Ek B.6a): Bentik, eutrophic, eurysaproph, pH >7 ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145–157).

Epithemia frickei Krammer (Ek B.7a): Bentik, kozmopolitan, eurysaproph, pH >7, litoral ve pennat formdur (Krammer- Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145–157).

Epithemia hydmanii (Smith) (Ek B.8a): Bentik, eutrophic, eurysaproph, pH >7, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145–157).

Epithemia simithii Carruthers (Ek B.5a): Bentik, kozmopolitan, eutrophic, eurysaproph, pH >7, epifitik ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 2 Teil, band 2/2, p.145–157).

Eunotia sp, (Ek A.3b; Ek C.4c): Bentik, eutrophic, oligotropic, pH <7, epifitik, epilitik ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1991, 3 Teil, band 2/3, p. 169-229; Soininen, 2004; Round vd., 2007; Lerin ve Cambra, 2007).

Eunotia denticulata (Brebisson) (Ek B.3a): Bentik, tatlısu, eutrophic, oligotropic, eurysaproph, pH <7, epilitik ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1991, 3 Teil, band 2/3, p. 169–229; Klemenčič ve Vrhovsek, 2003)

.

Fragilaria sp.: Tatlısu, eutrotropic, mesotropic, oligotropic, eurysaproph, pH <7, pH >7 ve pennat formdur. Kirliliğe adapte olmuş ve besin tuzlarından yeteri kadar faydalanan *Fragilaria* türleri ortamın kirli olduğunu (Eutrophic) gösterirler (Krammer-Lange Bertalot, 1991, 3 Teil, band 2/3, p. 113–165; Taş ve Gönülol, 2007).

Fragilaria brevistriata Grunow (Ek C.1a): Kozmopolitan, eutrotropic, mesotropic, oligotropic, eurysaproph, oligosaproph, pH >7 ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1991, 3 Teil, band 2/3, p. 113–165; Tase, 2004).

Gomphonema sp., (Ek A.1b): Bentik, tatlısu, oligotropic, eurysaproph, mesosaproph, oligosaproph, pH<7, pH >7, epilitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p. 352–379; Stoermer ve Smol, 1999; Soininen, 2004; Koçer ve Şen, 2012)

Gomphonema acutiusculum (Müller) (Ek C.2a): Bentik, tatlısu, pH >7, epilitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p. 352–379; Stoermer ve Smol, 1999; Wehr ve Sheath, 2003; Soininen, 2004; Koçer ve Şen, 2012).

Gomphonema entolejum Oestrup (Ek C.3a): Bentik, pH >7, epilitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p. 352–379; Stoermer ve Smol, 1999; Wehr ve Sheath, 2003; Soininen, 2004; Koçer ve Şen, 2012).

Gomphonema gracile Ehrenberg (Ek C.4a, Ek C.4b): Bentik, kozmopolitan, eutrophyc, mesotropic, mesosaproph, oligosaproph, pH=7, epilitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p. 352–379; Alp vd., 2011; Koçer ve Şen, 2012).

Gomphonema minutum (Agarth) (Ek C.5a): Bentik, tatlısu, eutrophyc, mesotropic, mesosaproph, pH=7, epilitik, litoral ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p. 352–379; Tase, 2004).

Navicula weinzierlii Schimanski (Ek C.6a): Bentik, tatlısu, eutrophyc, mesotropic, oligotropic, eurysaproph, pH <7 ve pennat formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1986, 1 Teil, band 2/1, p. 84–236; Soininen, 2004; Koçer ve Şen, 2012).

K1 Ölçülü kesitinden derlenen örneklerde bir diatom cinse ait 4 diatom türü tanımlanmıştır. Tanımlanan diatom cins ve türlerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal dağılımları çizelge haline getirilmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1 K1 ölçülü stratigrafi kesitinden derlenen örneklerde tanımlanan diatom türlerinin (A) ve diatom cinslerinin (B) 20 mikroskop alanındaki sayısal dağılımı.

		DIATOM TÜRLERİ				TOPLAM
		<i>Epithemia argus</i> Kützing	<i>Epithemia cistula</i> (Ehrenberg)	<i>Epithemia frickei</i> Krammer	<i>Epithemia hydmanii</i> (W.Smith)	
ÖRNEK NO						
K1-5						
K1-4						
K1-3			1			1
K1-2						
K1-1		6	3	1	2	12

		DIATOM CİNSLERİ		TOPLAM
		<i>Epithemia</i> sp.,		
ÖRNEK NO				
K1-5				
K1-4				
K1-3		1		1
K1-2				
K1-1		12		12

Çizelge 3.2 K2 ölçülü stratigrafi kesitinden derlenen örneklerde tanımlanan diatom türlerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal dağılımı.

ÖRNEK NO	DIATOM TÜRLERİ																									TOPLAM		
	<i>Achnanthes rechtensis</i> Leclercq	<i>Aulacoseria</i> sp.,	<i>Cocconeis placentula</i> var <i>lineata</i> (Ehrenberg)	<i>Cymatopleura selea</i> var. <i>apiculata</i> (W.Smith)	<i>Cymbella</i> sp.,	<i>Cymbella leptoceras</i> (Ehrenberg)	<i>Cymbella moelleriana</i> Grunow	<i>Cymbella tumidula</i> Grunow	<i>Epithemia</i> sp.,	<i>Epithemia adnata</i> (Kützing)	<i>Epithemia argus</i> Kützing	<i>Epithemia cistula</i> (Ehrenberg)	<i>Epithemia frickei</i> Krammer	<i>Epithemia hydmanii</i> (W.Smith)	<i>Epithemia simithii</i> Carruthers	<i>Eunotia</i> sp.,	<i>Eunotia denticulata</i> (Brebisson)	<i>Fragilaria</i> sp.,	<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow	<i>Gomphonema</i> sp.,	<i>Gomphonema acutiusculum</i> (O.Müller)	<i>Gomphonema entolejum</i> Oestrup	<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	<i>Gomphonema minutum</i> (Agarh)	<i>Navicula weinzierlii</i> Schimanski			
K2-7			1			1					13	4	4	3	6	6		1									39	
K2-5			3				1	1			2		2			9	3			4				1	1			27
K2-4	1	2	3		1	3				1	8	5	1	2	2	1		7	10	1							48	
K2-3											2	4	1	1								1					9	
K2-6									2							1											3	
K2-2											3																3	
K2-1			20	4												16	6			4	2				8		60	

Çizelge 3.3 K2 ölçülü stratigrafi kesiti içinde tanımlanan diatom cinslerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal dağılımı.

ÖRNEK NO	DIATOM CİNSLERİ										TOPLAM
	<i>Achnanthes</i> sp.,	<i>Aulacoseria</i> sp.,	<i>Cocconeis</i> sp.,	<i>Cymatopleura</i> sp.,	<i>Cymbella</i> sp.,	<i>Epithemia</i> sp.,	<i>Eunotia</i> sp.,	<i>Fragilaria</i> sp.,	<i>Gomphonema</i> sp.,	<i>Navicula</i> sp.,	
K2-7			1		1	30	6	1			39
K2-5			3		2	4	12		6		27
K2-4	1	2	3		4	19	1	17	1		48
K2-3						8			1		9
K2-6						2	1				3
K2-2						3					3
K2-1			20	4			22		6	8	60

3.3 Çalışma Alanındaki Diatomitlerin Analiz Sonuçları

Karacaören Yöresi’nde yer alan çalışma alanındaki diatomitlerin kullanım alanlarını belirlemek amacıyla araziden alınan 5 adet örneğe (APG–1, K2–1, K2–4, K2–5, K2–7 nolu örnekler) Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü’nde (MTA) X-ışını kırınımı (XRD), ateş kaybı (850 °C de), asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı, ısı iletkenliği (101–150 °C’de ve -10 + 10 °C’de), X- ışını dağılım spektrometresi (XRF) ve pH, toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık, yüzey genişliği, gözenek hacmi, gözenek boyutu, beyazlık, tane boyu ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) analizleri yaptırılmış, yaptırılan analizlerin sonuçları değerlendirilerek çalışma alanındaki diatomitlerin kullanım alanları yorumlanmıştır.

3.3.1 X-ışını kırınımı (XRD) analizi sonuçları

İnceleme alanında derlenen 4 örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan X-ışını kırınımı (XRD) analiz sonuçları çizelge halinde aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.1). Bu çalışmalar sonucu feldispat, kuvars, opal CT ve kil minerallerinden smektit grubu tespit edilmiştir. Smektit’in alkali ortamda otojenik olarak oluştuğu bilinmektedir (Gürel ve Kadir, 2006), aynı şekilde bu çalışmada da diatom tür ve cinsleri alkali ortamı göstermektedir. Bu da bize diatom tür ve cinslerinin gösterdiği alkali ortamın doğruluğunu desteklemektedir.

Çizelge 3.4 Ölçülü kesitlerden alınan örneklere uygulanan Cu X-Işın tüplü Bruker D8 Advançad XRD analiz cihazı ile gerçekleştirilen X-ışını kırınımı (XRD) analiz sonuçları.

APG-1	1- Simektit Grubu Kil Minerali. 2- Feldispat Grubu Mineral. 3- Opal-(?) C.
K2-1	1- Simektit Grubu Kil Minerali. 2- Opal- CT. 3- Kuvars(az) (ASTM No: 33-1161).
K2-4	1- Simektit Grubu Kil Minerali. 2- Opal- CT. 3- Feldispat Grubu Mineral (Çok çok az)
K2-7	1- Simektit Grubu Kil Minerali.

3.3.2 Ateş kaybı analizi sonuçları

İnceleme alanında derlenen 4 örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuarlarında uygulanan ateş kaybı analizi sonuçları çizelge halinde aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Ölçülü kesitlerden alınan örneklere uygulanan ateş kaybı (850 °C de) analizinin sonuçları.

	APG-1 nolu örnek. Thickness: 0.6850 (inches) 1.7400 (cm)	K2-1 nolu örnek. Thickness: 0.8346 (inches) 2.1200 (cm)	K2-4 nolu örnek. Thickness: 0.7205 (inches) 1.8300 (cm)	K2-7 nolu örnek. Thickness: 0.8524 (inches) 2.1650 (cm)
Ortalama Sıcaklık	- 4.63 (°C)	101.04 (°C)	100.90 (°C)	100.73 (°C)
Termal Direnç	1.95 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	9.51 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	1.11 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	1.59 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)
Isıl İletkenlik	0.891 (W/mK)	0.223 (W/mK)	0.164 (W/mK)	0.136 (W/mK)
Ortalama Sıcaklık	2.10 (°C)	126.21 (°C)	126.08 (°C)	125.99 (°C)
Termal Direnç	2.22 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	9.65 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	1.18 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	1.58 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)
Isıl İletkenlik	0.785 (W/mK)	0.220 (W/mK)	0.155 (W/mK)	0.137 (W/mK)
Ortalama Sıcaklık	11.81 (°C)	151.36 (°C)	151.09 (°C)	151.05 (°C)
Termal Direnç	2.36 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	9.42 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	1.30 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	1.62 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)
Isıl İletkenlik	0.738 (W/mK)	0.225 (W/mK)	0.140 (W/mK)	0.134 (W/mK)
Ortalama Sıcaklık	101.08 (°C)	—5.79 (°C)	—6.20 (°C)	—5.42 (°C)
Termal Direnç	9.01 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	2.13 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	3.05 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	2.92 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)
Isıl İletkenlik	0.193 (W/mK)	0.984 (W/mK)	0.590 (W/mK)	0.742 (W/mK)
Ortalama Sıcaklık	126.28 (°C)	1.71 (°C)	1.17 (°C)	1.31 (°C)
Termal Direnç	8.78 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	2.44 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	3.58 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	3.64 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)
Isıl İletkenlik	0.198 (W/mK)	0.860 (W/mK)	0.503 (W/mK)	0.595 (W/mK)
Ortalama Sıcaklık	151.53 (°C)	11.42 (°C)	11.00 (°C)	10.98 (°C)
Termal Direnç	7.87 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	2.66 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	3.98 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)	4.47 e ⁻⁰⁰² (m ² K/W)
Isıl İletkenlik	0.221 (W/mK)	0.790 (W/mK)	0.452 (W/mK)	0.484 (W/mK)

3.3.3 Asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı analizi sonuçları

İnceleme alanında derlenen 1 örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı analizinin sonuçları çizelge halinde aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6 K2–5 nolu örneğe uygulanan asitte ve suda çözünmeyen madde miktarı analizinin sonuçları.

Örnek No	Asitte Çözünmeyen Madde Miktarı	Suda Çözünmeyen Madde Miktarı
K2–5	94.20	98.85

3.3.4 Isı iletkenliği analizi sonuçları

İnceleme alanında derlenen 4 örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında “Unitherm Model 2022 Thermal Conductivity Instrument” cihazı kullanılarak yapılan ısı iletkenliği analizi sonuçları çizelge halinde aşağıda verilmiştir(Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7 İnceleme alanında derlenen örneklere uygulanan ısı iletkenliği analizinin sonuçları

-10 °C ; +10 °C arası sıcaklıklarda			-101 °C ; +150 °C arası sıcaklıklarda	
Örnek No	Ortalama Numune Sıcaklığı (°C)	Numunenin Termal İletkenlik Değeri (W/mK)	Ortalama Numune Sıcaklığı (°C)	Numunenin Termal İletkenlik Değeri (W/mK)
APG–1	- 4.63	0.891	101.08	0.193
	2.10	0.785	126.28	0.198
	11.81	0.738	151.53	0.221
K2–1	-5.79	0.984	101.04	0.223
	1.71	0.860	126.21	0.220
	11.42	0.790	151.36	0.225
K2–4	- 6.20	0.590	100.90	0.164
	1.17	0.503	126.08	0.155
	11.00	0.452	151.09	0.140
K2–7	-5.42	0.742	100.73	0.136
	1.31	0.595	125.99	0.137
	10.98	0.484	151.05	0.134

3.3.5 Işını dağılım spektrometresi (XRF) ve pH analizi sonuçları

İnceleme alanında 4 adet örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan X- ışını dağılım spektrometresi (XRF) ve pH analizlerinin sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 Örneklerle uygulanan X- ışını dağılım spektrometresi (XRF) ve pH analizinin sonuçları. Numuneler 105 °C de kurutulmuştur. Analiz sonuçları Thermo ARL marka XRF cihazının UQ programından verilmiştir. Numunelerin %10 luk çözeltilerinin pH analizleri yaş yöntemle yapılmıştır. Analiz sonuçları (%) olarak verilmiştir.

Örnek No	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
APG-1	1.0	2.7	11.5	68.3	0.1	0.7	2.4	0.4	0.2	4.6
K2-1	0.6	0.8	3.8	84.2	0.6	0.3	1.6	0.1	<0.1	1.1
K2-4	0.1	0.3	0.7	88.9	0.5	<0.1	1.1	<0.1	0.1	1.8
K2-7	0.3	0.3	0.9	87.1	0.4	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	3.3
	SiO ₃	SrO	BaO	ZrO ₂	V ₂ O ₅	ZnO	CuO	A.Za (1050 °C)	pH (%10)	
APG-1	0.20	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	7.65	8.65	
K2-1	0.35	0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	6.20	9.00	
K2-4	0.10	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	6.20	8.70	
K2-7	0.08	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.04	<0.01	6.16	9.85	

3.3.6 Toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık analizi sonuçları

İnceleme alanında 4 adet örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık analizinin sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9 Örneklerle uygulanan toplam gözeneklilik ve özgül ağırlık analizinin sonuçları. Numuneler su emme sırasında dağıldığından gözeneklilik deneyleri su emdirmeye yöntemi kullanılarak yapılmamıştır, bu nedenle cıvalı yöntem ile görünür yoğunlukları tespit edilmiştir.

Örnek No	Toplam Gözeneklilik (%)	Gerçek Yoğunluk (g/cm ³)
APG-1	69.40	2.43
K2-1	64.89	2.26
K2-4	76.90	2.29
K2-7	76.56	2.30

3.3.7 Yüzey genişliği, gözenek hacmi, gözenek boyutu analizi sonuçları

İnceleme alanında 4 adet örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan yüzey genişliği, gözenek hacmi ve gözenek boyutu analizlerinin sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10 Örneklere uygulanan yüzey genişliği, gözenek hacmi ve gözenek boyutu analizlerinin sonuçları.

Yüzey Alanı Verileri	Örnek No			
	APG-1	K2-1	K2-4	K2-7
Çoklu nokta BET	2.027 e ⁺⁰² m ² /g	4.315 e ⁺⁰¹ m ² /g	1.678 e ⁺⁰¹ m ² /g	1.678 e ⁺⁰¹ m ² /g
BJH Metod Kümülatif Soğurma Yüzey Alanı	1.200 e ⁺⁰² m ² /g	3.337 e ⁺⁰¹ m ² /g	1.938 e ⁺⁰¹ m ² /g	1.938 e ⁺⁰¹ m ² /g
BJH Metod Kümülatif Desorption Yüzey Alanı	1.985 e ⁺⁰¹ m ² /g	4.485 e ⁺⁰¹ m ² /g	2.574 e ⁺⁰¹ m ² /g	2.574 e ⁺⁰¹ m ² /g
DH Metod Kümülatif Soğurma Yüzey Alanı	1.217 e ⁺⁰¹ m ² /g	3.337 e ⁺⁰¹ m ² /g	1.967 e ⁺⁰¹ m ² /g	1.967 e ⁺⁰¹ m ² /g
DH Metod Kümülatif Desorption Yüzey Alanı	2.011 e ⁺⁰¹ m ² /g	3.337 e ⁺⁰¹ m ² /g	2.610 e ⁺⁰¹ m ² /g	2.610 e ⁺⁰¹ m ² /g
Gözenek Hacmi Verileri				
BJH Metod Kümülatif Soğurma Gözenek Hacmi	2.930 e ⁻⁰¹ cc/g	8.124 e ⁻⁰² cc/g	4.626 e ⁻⁰² cc/g	4.626 e ⁻⁰² cc/g
BJH Metod Kümülatif Desorption Gözenek Hacmi	3.190 e ⁻⁰¹ cc/g	7.245 e ⁻⁰² cc/g	4.133 e ⁻⁰² cc/g	4.133 e ⁻⁰² cc/g
DH Metod Kümülatif Soğurma Gözenek Hacmi	2.865 e ⁻⁰¹ cc/g	7.916 e ⁻⁰² cc/g	4.508 e ⁻⁰² cc/g	4.508 e ⁻⁰² cc/g
DH Metod Kümülatif Desorption Gözenek Hacmi	3.109 e ⁻⁰¹ cc/g	7.064 e ⁻⁰² cc/g	4.029 e ⁻⁰² cc/g	4.029 e ⁻⁰² cc/g
Gözenek Boyutu Verileri				
BJH Metod Soğurma Gözenek Çapı	3.125 e ⁺⁰¹ A	3.141 e ⁺⁰¹ A	3.141 e ⁺⁰¹ A	3.141 e ⁺⁰¹ A
BJH Metod Desorption Gözenek Çapı	3.703 e ⁺⁰¹ A	3.671 e ⁺⁰¹ A	3.716 e ⁺⁰¹ A	3.716 e ⁺⁰¹ A
DH Metod Soğurma Gözenek Çapı	3.125 e ⁺⁰¹ A	3.141 e ⁺⁰¹ A	3.141 e ⁺⁰¹ A	3.141 e ⁺⁰¹ A
DH Metod Soğurma Gözenek Çapı	3.703 e ⁺⁰¹	3.671 e ⁺⁰¹ A	3.716 e ⁺⁰¹ A	3.716 e ⁺⁰¹ A

3.3.8 Beyazlık analizi sonuçları

İnceleme alanında 4 adet örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan beyazlık analizinin sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.11).

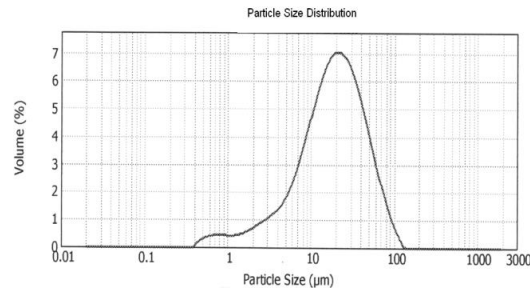
Çizelge 3.11 Örneklere uygulanan beyazlık analizi sonuçları. Beyazlık analizi “Minolta Chroma Meter CR 300” cihazı kullanılarak yapılmıştır. a : (0) dan (+100) e kırmızı, (0) dan (-100) e yeşil renk değerini ifade eder. b : (0) dan (+100) e sarı, (0) dan (-100) e mavi renk değerini ifade eder. Y : (%) Yüzde beyazlık değerini ifade eder.

Örnek No	L	a	b	Y
APG-1	84.29	+0.94	+6.66	64.63
K2-1	92.62	+0.62	+4.29	82.29
K2-4	87.14	+0.22	+15.04	70.30
K2-7	83.93	+1.60	+11.97	63.94

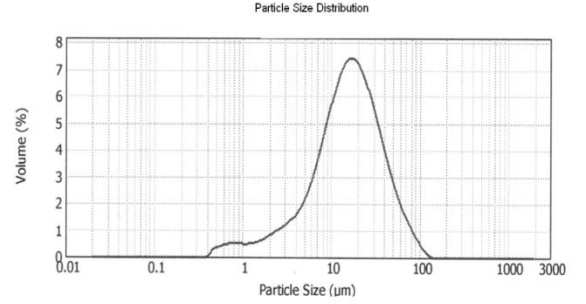
3.3.9 Tane boyu analizi sonuçları

İnceleme alanında 4 adet örneğe Maden Tetkik Arama (MTA) laboratuvarlarında uygulanan tane boyu analizi sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.12).

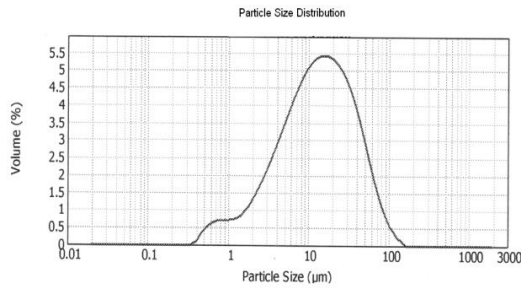
Çizelge 3.12 Tane boyu analizi sonuçları. A. K2-7 nolu örnek, B. K2-4 nolu örnek, C. K2-1 nolu örnek, D. APG-1 nolu örnek



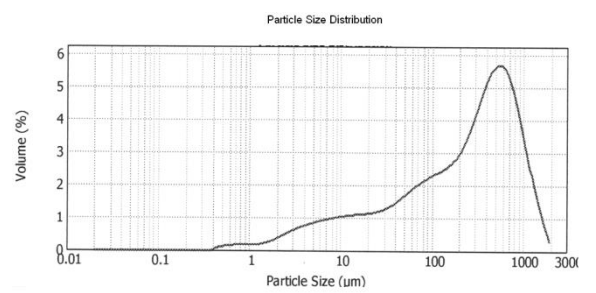
A



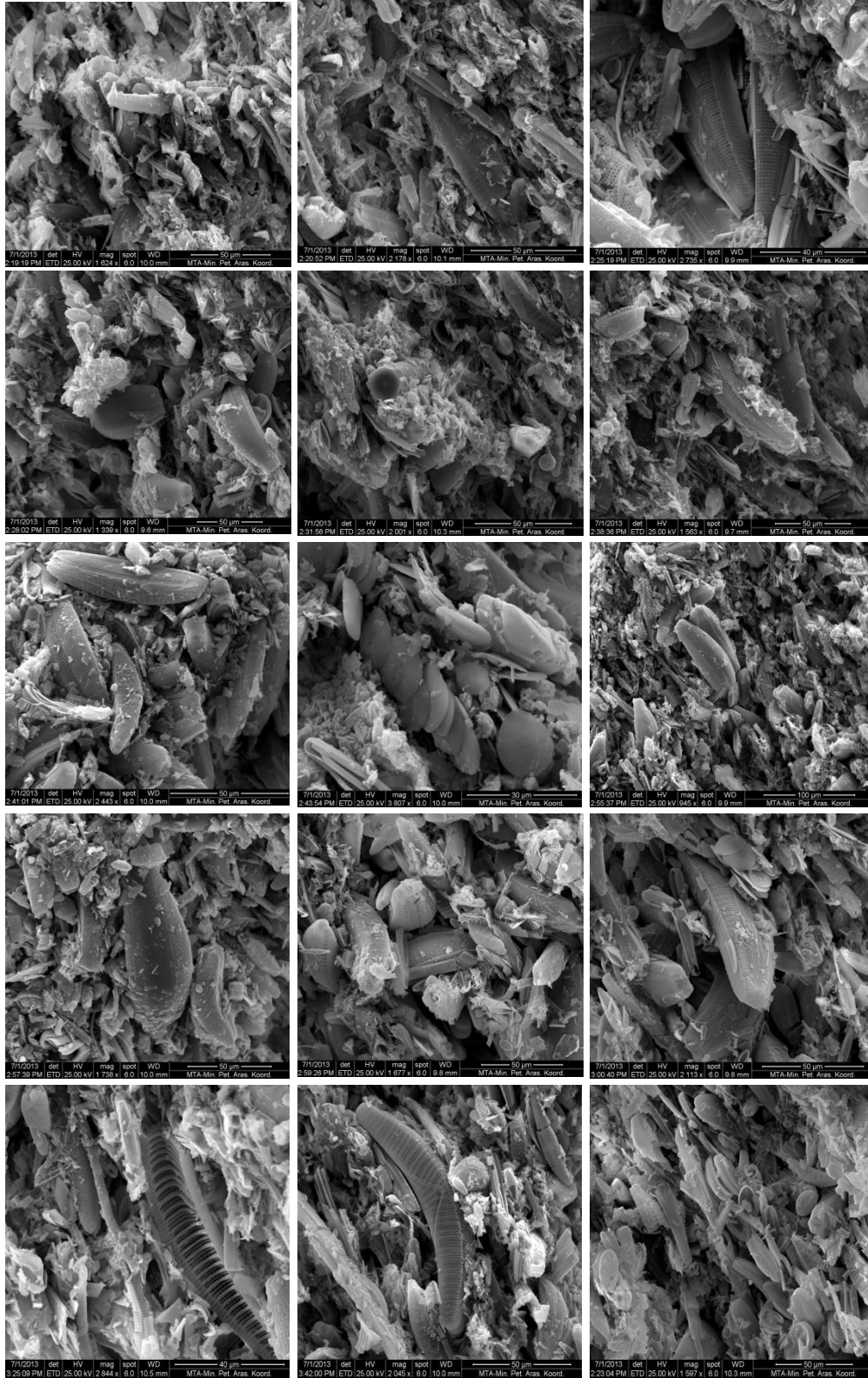
B



C



D



Şekil. 3.8 İnceleme alanında derlenen K2-5 numaralı örneğin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri.

Çizelge 3.13 Değişik diatomitlerin standartize edilmiş analiz değerleri ve inceleme alanındaki örneklerle uygulanan analiz sonuçlarının (APG-1, K2-1, K2-4, K2-7) karşılaştırması (Uygun, 2001’den değiştirilerek). 1) Türkiye - Kayseri, ham., 2) İspanya, ham., 3) Fransa, kalsine, bira filtrasyonu. 4) İtalya, ham., hafif yapı malzemesi., 5) B. Almanya, Gübre taşıyıcısı.,6) B. Almanya, kalsine, bira filtrasyonu, 7) B. Almanya, kalsine ve dolgu maddesi, 8) B. Almanya, filtre maddesi, 9) Brezilya, yalıtım maddesi, 10) A.B.D. kalsine, süzme diatomiti.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	APG-1	K2-1	K2-4	K2-7
% SiO ₂	90,2	86,6	89,9	88,6	69,7	82,9	92,1	94,4	86	88,4	68,3	84,2	88,9	87,1
% TiO ₂	0,1	0,1	0,6	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,7	0,2	0,4	0,1	< 0,1	< 0,1
% Fe ₃ O ₂	0,8	0,4	2,2	8,3	3,1	10,1	0,6	4	1,4	1,5	4,6	1,1	1,8	3,3
% Al ₂ O ₃	3,3	0,9	3,9	1,7	4,9	1,8	2,6	2,3	9,4	4,1	11,5	3,8	0,7	0,9
% CaO	0,6	5,2	0,8	0,6	0,4	2,5	0,1	0,2	0,1	0,6	2,4	1,6	1,1	1,1
% MgO	0,3	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,2	0,4	0,8	2,7	0,8	0,3	0,3
% Na ₂ O		0,2				1,1	0,9	3,2		2,9	1	0,6	0,1	0,3
% K ₂ O	0,1	0,1	0,2	0,3	1,2	0,3	0,3	0,6	0,2	0,7	0,7	0,3	< 0,1	< 0,1
% P ₂ O ₅		0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,2	0,1	0,6	0,5	0,4
Ateş Kaybı (850 °C)	4,2	5,5	0,7	0,5	19,1	0,5	3	5,9	2	0,3	7,65	6,2	6,2	6,16
Ortalama Tane Boyu (µ)	3,3	3,4	2,7	2,4	4,7	4,5	1,2	6,8	2,7	14,7	550	15	17	20
20 µ dan Küçük Tane (%)	2,7	3,7	0,8	1,6	23,4	6,8	2,7	20	4,6	31,8	1	5,5	7,5	7
Islak Yoğunluk (gr/cm ³)	294	417	244	244	300	217	250	250	208	244	2,43	2,26	2,29	2,30
Süzme Hızı (ml/dk)	48	12	52	30	18	70	10	190	50	740				
pH		8,3						8,5		8,8	8,65	9	8,7	9,85
Kuvars (%)					18									
S (%)					18									

4.TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu tez çalışmasında 1/25000 ölçekli Kayseri K33-c₃ ve K33-d₃ paftaları içinde kalan Nevşehir İli, Ürgüp İlçesi, Karacaören Yöresi'nde yüzeyleyen ve volkanizmaya bağlı olarak oluşan diatomitlerin paleoortamsal özellikleri ve kullanım alanları çalışılarak, yöredeki diatomitlerin oluşum koşulları ve endüstriyel hammadde olarak kullanım alanlarına açıklık getirilmiştir.

Karacaören-Ürgüp arasında yer alan inceleme alanında çalışmanın amacına uygun olarak, GPS kullanılarak diatomit seviyelerinin en iyi görüldüğü yerlerden; birisi Quaterner yaşlı göl çökelleri içerisinde (K1), diğeri geç Miyosen yaşlı Ürgüp Formasyonu içerisinde yer alan göl çökellerinden (K2) olmak üzere 2 adet stratigrafik kesit ölçülmüştür. K1 kesitinden 5 adet, K2 kesitinden 7 adet olmak üzere toplam 12 adet örnek derlenmiştir.

Derlenen örneklerden 10 ayrı diatom cinse ait 25 diatom türü tanımlanmıştır (Şekil 1.1 ve ; Ek A-C). Kesitlerden tanımlanan diatom cins ve türlerinin 20 mikroskop alanındaki sayısal değerlerinin dağılımı ve ekolojik özellikleri birlikte değerlendirilerek paleoortamsal özellikleri yorumlandığında; K1 ölçülü kesitinde; K1-1 ve K1-3 nolu örneklerin alındığı yerdeki diatomitler içerisinde *Epithemia argus* Kützing, *Epithemia cistula* (Ehrenberg), *Epithemia frickei* Krammer, *Epithemia hydmanii* (Smith) türlerinin baskın olarak bulundukları gözlenmiş, bu türlere dayanılarak K1-1 ve K1-3 nolu örneklerin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg, sıcaklığı yüksek, besin miktarı yüksek, alkali pH >7 ortamında depolandıkları belirlenmiştir.

K2 ölçülü kesitinde; K2-1 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitler içerisinde *Cocconeis placentula* var. *Lineata* (Ehrenberg)'nin baskın tür olarak bulunduğu, bu türe göre K2-1 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg, nitrojen ve fosforun bol olduğu, pH >7 olan ortamda depolandıkları, K2-2 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin içerisinde *Epithemia argus* Kützing'in baskın tür olarak bulunduğu, bu türe göre K2-2 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg, nitrojen ve fosforun bol olduğu, pH >7 olan ortamda depolandıkları, K2-6 nolu örneğin alındığı yerdeki

diatomitler içerisinde *Epithemia* sp.,'nin baskın cins olarak bulunduğu, bu cinse göre K2-6 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg, pH >7 olan tatlısu ortamında depolandıkları, K2-3 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitler içerisinde *Epithemia cistula* (Ehrenberg)'in baskın tür olarak bulunduğu, bu türe göre K2-3 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg, sıcak, besin yönünden zengin, pH >7 olan tatlısu ortamında depolandıkları, K2-4 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitler içerisinde *Fragilaria brevistriata* Grunow'nın baskın tür olarak bulunduğu, bu türe göre K2-4 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg ve pH >7 olan ortamda depolandıkları, K2-5 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitler içerisinde *Eunotia* sp.,'nin baskın cins olarak bulunduğu, bu cinse göre K2-5 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg ve pH <7 olan ortamda depolandıkları, K2-7 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin içerisinde *Epithemia argus* Kützinger'in baskın tür olarak bulunduğu, bu türe göre K2-7 nolu örneğin alındığı yerdeki diatomitlerin; sıg, nitrojen ve fosforun bol olduğu, pH >7 olan ortamda depolandıkları belirlenmiştir.

İnceleme alanında araziden alınan örneklere uygulanan X-ışını kırınımı (XRD) analizi sonucunda (Çizelge 3.4) örneklerde kil minerallerinden smektit grubu tespit edilmiştir. Smektit'in alkali ortamda otojenik olarak oluştuğu bilinmektedir (Gürel ve Kadir, 2006). Bu durum bize diatom tür ve cinslerinin gösterdiği alkali ortam şartlarının varlığını doğrulamaktadır.

Günlük yaşantımızda diş macunundan gazeteye, oto lâstiğinden kahve fincanına, baş ağrısı hapından duvardaki boyaya kadar pek çok yerde karşılaşılan diatomit modern tekniğin en önemli gereksinim maddelerinden birisi olup, çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. İnceleme alanındaki diatomitler üzerinde yapılan analizler sonucunda, çalışma alanındaki diatomitlerin kullanım alanlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

Filtre maddesi olarak: Türkiye'de ve dünyada diatomitten yararlanma olanaklarının başında süzme sahası gelir. Geniş potansiyel içme suyu tesislerinde mevcuttur, «Berkefeld filtresinde» diatomit kullanılmaktadır. Diatomit süzme alanında toz halinde veya preparat olarak, ayrıca sıvılara karıştırılarak kullanılır. Bira, şeker, meyva suları, petrol ürünleri, içme suyu, alkollü ve alkolsüz içkilerin filtreleme işlemlerinde değişik süzme hızlı diatomitler aranır. Örneğin bira için süzme hızı 40–70 ml/dakika istenir. Süzücülerde saf, uzun ve iri formlardan oluşan diatomitler aranır (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; saf (organik madde oranı düşük, demir oranı düşük (Fe_2O_3 % 1.1–1.6), asitte çözünmeyen madde miktarı % 94.20,

suda çözünmeyen madde miktarı % 98.85 olduğu (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.6) ve uzun ve iri formlardan oluştuğu için süzücülerde kullanılabilir.

Dolgu maddesi olarak: İnceleme alanındaki diatomitler; yüksek beyazlık dereceleriyle (% 63.94 – % 82.29), ince taneli dokularıyla (0.4–100 μ (ortalama 15 μ)), yüksek gözeneklilikleriyle (% 64.89 – % 76.90), yüksek gözenek hacimleriyle (2.865e-01cc/g - 8.124e-01cc/g), yüksek gözenek boyutlarıyla (3.125e-01A - 4. 038e-01A) ve düşük yoğunluklarıyla (2.26–2.43 gr/cm³) (Çizelge 3.9 - 3.12) dolgu maddesi olarak kullanılabilirler.

Yapı malzemesi olarak: Yapı malzemesi alanında diatomit çimento, harç ve bentonitli hafif tuğlalarda karışım malzemesi olarak kullanılır. Betonda % 3 diatomit ilavesi ile betonun basınç direncinin % 20, çekme direncinin % 10 arttığı gözlenmiştir. Bu alanda düşük kaliteli diatomitlerden de yararlanma olanağı vardır (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; yapı maddesi olarak kullanılabilirler.

Taşıyıcı olarak: Diatomitlerden önemli bir yararlanma alanı da azotlu gübrelerin taşıyıcısı olarak kullanılmasıdır. Kurak iklim şartlarında havadaki en küçük nemi dahi çekebilen diatomit, gübrenin toprağa kolayca karışmasını sağlar. Yine silisi kıt topraklarda öğütülmüş diatomit doğrudan gübre olarak kullanılabilir (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; taşıyıcı olarak kullanılabilirler.

Katalizör olarak: Diatomitten metal, metal oksit, asit-tuz kontaklarında katalizatör taşıyıcısı, sülfürlemeden polimerizasyona kadar çeşitli işlemlerde de katalizatör olarak yararlanılmaktadır. Özellikle margarin sanayinde yağ sertleştirilmesinde katalizatör taşıyıcısı olarak diatomit kullanılır (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; katalizör olarak kullanılabilirler.

Silikat imalatında: Seramik, glazür ve ultramarin ile çeşitli cam imalinde diatomitten yararlanılır (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; yüksek SiO₂ oranlarıyla (% 68 – % 87) (Çizelge 3.4) silikat imalatında kullanılabilirler.

Hafif aşındırıcı ve temizleyici olarak: Hafif aşındırıcı ve temizleyici olarak çamaşır deterjanlarında, leke emicilerde, cilalarda ve oto parlaticılarında diatomit kullanılır (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; hafif aşındırıcı ve temizleyici olarak kullanılabilirler.

Yalıtım maddesi olarak: Diatomit yüksek gözenekliliğinden ötürü ısı ve sese karşı iyi bir izolatördür. Gerek duvar ve gerekse döşemelerde kireç veya çimento içine asbest

tozu karışımli plakalar halinde basilarak kullanilmaktadir. Buhar ve gaz borularinda diatomit sıvaları, yüksek fırının dış kaplamasında diatomit tuğlaları ısı kaybını önlemektedir. Ayrıca, yalıtım maddesi olarak ateş tuğlası yapımında da kullanılmaktadır (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; düşük ateş kaybıyla (0,3-0,6), düşük ısı iletkenlik dereceleriyle (101-150 °C da 0.134-0.198 W/mK, -10 +10 °C da 0.484-0.984 W/mK) (Çizelge 3.5 ve Çizelge 3.7) yalıtım maddesi yapımında kullanılabilirler.

Kozmetik sanayinde, ilaç, tebeşir, badana yapımında: Diatomit; kozmetik, ilaç, kimya sanayinde de kullanılmaktadır. Endüstri dışında yöresel olarak tebeşir veya badana yapımı gibi amaçlarda diatomit kullanılmaktadır. Türkiye'de özellikle saf, demir oranı az, beyazlık derecesi % 92' ye varan diatomitler bulunmaktadır (Uygun, 1976). Başka ülkeler de kalsine edilmesi zorunlu olan diatomitlere karşılık yerli diatomitlerin bir kısmı ocaktan alındığı gibi kullanılabilir (Uygun, 2001). İnceleme alanındaki diatomitler; saf (organik madde oranı düşük, demir oranlarının düşük (Fe_2O_3 % 1.1–1.6) oluşuyla, yüksek beyazlık dereceleriyle (63.94–82.29), ince taneli dokularıyla (0.4–100 μ , ortalama 15 μ), yüksek gözeneklilikleriyle (% 64.89–76.90) ve düşük yoğunluklarıyla (2.26–2.43 gr/cm^3) (Çizelge 3.4, Çizelge 3.9, Çizelge 3.12) kozmetik sanayinde, ilaç yapımında, tebeşir ve badana yapımında kullanılabilirler.

5. KAYNAKLAR

- Akbulut, A., Ocakoğlu, F., Kır, O., Açıkalın, S., Erayık, C., Dönmez, E.O., Tunçoğlu, C. ve Yılmaz, İ.Ö., 2012. Çubuk gölü (Göynük, Bolu) çökellerinde son 1400 yılın diatom analizi, 65. Türkiye Jeoloji Kurultayı özetleri.
- Atabey, E., 1989. 1/100000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Kayseri-H19 paftası, MTA yayını.
- Atabey, E., Papak, İ., Tahran, N., Aksu, B., Taşkıran, M. ve Adil, 1987. Ortaköy (Niğde)-Tuzköy (Nevşehir)-Kesikköprü (Kırşehir) yöresinin jeolojisi, Rapor No: 8156, M.T.A.(Yayınlanmamış).
- Atabey, E., Tarhan, N., Yusuf oğlu H. ve Canpolat, M., 1988. Hacıbektaş, Gülşehir, Kalaba (Nevşehir)-Himmetdede (Kayseri) arasının jeolojisi, Rap. 8523, M.T.A. (yayımlanmamış).
- Atabey, E., Göncüoğlu, M.C. ve Turhan, N., 1990. 1:100000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Kozan J-19 paftası. Maden Tetkik Arama yayını.
- Aydar, E., 1992. Etude volcano-structurale et magmatologique du strato-volcan Hasandağı (Anatolie centrale-Turquie), These de Doctorat, Uni. Blaise Pascal, France.
- Aydar, E. Gündoğdu, N., Bayhan, H. ve Gourgaud, A., 1994. Volcano – structural and petrological investigation of the Cappadocian Quaternary volcanism, TÜBİTAK Yerbilimleri Dergisi.
- Aydar, E. ve Gourgaud, A., 1998. The geology of Mount Hasan stratovolcano, Central Anatolia, Turkey, Journal of Volcanology and Geothermal Research.
- Aydın, N., 1984. Orta Anadolu Masifinin Gümüşkent B. (Nevşehir) dolayında jeolojik-petrografik incelemeler, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Fak., Ankara.
- Ayhan, A., Papak, İ. ve Atabey, E., 1988. Göçlük (Misli)-Derinkuyu-Sulucaova civarının jeolojisi, MTA raporu. Der. No. 8345 (Yayınlanmamış).
- Ayrancı, B., 1970. Orta Anadolu'da Kayseri civarında Erciyes Volkanik Bölgesi'nin kantitatif incelemelerine istinaden petrolojisi ve jeolojisi, MTA Dergisi, Ankara.

- Barinova, S.S., Nevo, E. ve Bragina, T. M., 2011. Ecological assesment of wetland ecosystems of northern Kazakistan on the basis of hydrochemistry and algal biodiversity, *Acta Bot. Coat.*
- Batum,I., 1975. Petrographische und geochemische Untersuchungen in den Vulkangebieten göllü Dağ und Acıgöl (Zentralanatolien/Turkei), Phd thesis Univ. Freiburg.
- Batum, I., 1978. Geology Petrography of Acıgöl and Göllüdağ volcanics at southwest of Nevşehir Central Anatolia (Turkey), *Yerbilimleri*.
- Beekman, P. H., 1963. İncesu Bölgesinin (Kayseri) jeolojik ve volkanolojik etüdü, rapor no. 6880. MTA, Ankara.
- Beekman, P.H., 1966. The Pliocene and Quarternary volcanism in The Hasandağ-Melendizdağ Region, MTA Bull.
- Benda, L. ve Brandes, H., 1974. Die Kieselgur-Lagerstaetten Niedersachsens, I, Verbreitung, Alter, Genese, *Geol. Jahrbuch, Reihe A, Heft 21, Hannover*.
- Besang, C., Eckhardt, F.J., Harre, W., Kreuzer, H. ve Müller, P., 1977. Radiometrische altersbestimmungen an Neogen Eruptivgesteinen der Türkei, *Geol. Jb.*
- Bigazzi, G., Yegingil, Z., Ercan, T., Odone, M. ve Özdoğan, M., 1993. Fission Track Dating Obsidians in Central and Nothern Anatolia. *Bull. Volcanol.* 55.
- Bigazzi, G., Yeğingil, Z., Boztuğ, D., Ercan, T., Norelli, P. ve Özdoğan, M., 1997. Studi di Proveienza della obsidiana con il metodo tracce di fissione: nuovi dati sulle Potenziali fonti Anatoliche. IV. Giornata “Le Scienze della Terra e l’ Archeometria”, Neaples. 20-21 Fcb., Abstracts.
- Dhont, D., Chorowicz, J., Yurur, T., Froger, J.L., Kose, O. ve Gündoğdu, N., 1998. Emplacement of volcanic vents and geodynamics of Central Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*.
- Dönmez, M., Türkecan, A. ve Akçay, E.A., 2003. Tertiary vocanics of Kayseri-Niğde-Nevşehir areas, Mineral Research and Exploration Report.
- Duritt, T. H., Brenchley, P. J., Gökten, Y. E. ve Francaviglia, V., 1995. Late Quaternary rhyolitic eruptions from the Acıgöl complex, Central Turkey, *J. Geol. Soc., London*.
- Ekingen, A., 1982. Nevşehir Kalderasında jeofizik prospeksiyon sonuçları, Türkiye Jeolojisi Kurultayı, Bildiri Özetleri Kitabı.
- Ercan, T., Köse, C., Akbaşlı, A. ve Yıldırım, T., 1987. Orta Anadolu’da Nevşehir-Niğde-Konya dolayındaki volkanik kökenli gaz çıkışları, Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A.

- Ercan, T. ve Yıldırım, T., 1988. Maar Volkanizmasının özellikleri ve Anadolu'dan örnekler, Akdeniz Üniversitesi, İsparta Müh. Fak. Dergisi.
- Ercan, T., Yeğingil, Z. ve Biggazi, G., 1989. Obsidiyen tanımı ve özellikleri, Anadolu'daki dağılımı ve Orta Anadolu obsidiyenlerinin jeokimyasal nitelikleri, Jeomorfoloji Dergisi.
- Ercan, T., Fujitani T., Matsuda, J., Tokel, S., Notsu, K, Ul, T., Can, B., Selvi, Y., Yıldırım, T., Fişekçi, A., Ölmez, M. ve Akbaşlı, A., 1990. The origin and evolution of the Cenezpic volcanism of Hasandağı-Karacadağ area (Central Anatolia), Jeomorfoloji Dergisi.
- Fluin J, Tibby J. ve Gell PA., 2009. Testing the efficacy of electrical conductivity (EC) reconstructions from the lower Murray River (SE Australia): a comparison between measured and inferred EC, Journal of Paleolimnology DOI: 10.1007/s10933-009-9333-8
- Froger, J.L., Lenat, J.F., Chorowicz, J., Le Pennec, J.L., Bourdier, J.L., Kose, O., Zimitoglu, O., Gündoğdu, N.M. ve Gourgaud, A., 1998. Hidden calderas evidenced by multisource geophysical data; example of Cappadocian Calderas, Central Anatolia, Journal of Volcanology and Geothermal Research.
- Gabriel, M. ve Malecha, A., 1972. Evaluation of diatomite deposits near Belisırma and İhlara nd of occurrences near Ürgüp (Niğde) and Çerkeş (Çankırı) — Turkey, Prague (yayınlanmamış).
- Gevrek, A. İ. ve Kazancı, N., 1994a. Occurrence and evolution of Narköy maar in SE Cappadocia, (AVCE) Ankara.
- Gevrek, A.İ. ve Kazancı, N., 1994b. Material-rich and poor maars with examples from central Anatolia, Turkey, (AVCE) Ankara.
- Gevrek, A.İ., 1997. Aksaray doğusu, İhlara-Derinkuyu yöresindeki volkaniklastiklerin sedimentolojisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü(Yayınlanmamış).
- Göncüoğlu, M.C. ve Toprak, V., 1992. Neogene and Quaternary volcanism of Central Anatolia: a volcano structural evolution, Bulletin de la Section de Volcanologie, Soc. Geol, France.
- Güner, Y. ve Emre, Ö., 1983. Erciyes Dağı'nda Pleyistosen buzullaşması ve volkanizma ile ilişkisi, Jeomorfoloji Dergisi, Ankara.
- Gürel, A. ve Yıldız, A., 2006. Diatom communities, lithofacies characteristics and paleoenvironmental interpretation of Pliocene diatomite deposits in the İhlara-Selime plain (Aksaray, Central Anatolia, Turkey), Journal of Asian Earth Science.

- Gürel, A. ve Kadir,S., 2006. Geology and mineralogy and origin of clay minerals of the Pliocene fluvial-lacustrine deposits in the Cappadocian Volcanic Province, Central Anatolia, Turkey, Clay and Clay Minerals.
- Gürel, A., Kadir, S. ve Kerey, E.İ., 2007. Orta Anadolu volkanik bölgesinin (CAVP) güneydoğu bölümündeki Erken Miyosen yaşlı killi kayaçların sedimantolojisi ve mineralojisi, Niğde Üniversitesi Uluslararası katılımlı Kapadokya Bölgesinin Jeolojisi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı.
- Gürel, A. ve Kadir, S., 2008. Geology and mineralogy of Late Miocene clayey sediments in the southeastern part of the Central Anatolian Volcanic Province, Turkey. Clay and Clay Minerals, Volume, 56, 3, 307-321.
- Gürel, A., Kerey, E.İ. ve Özcan, S., 2008. Sedimentology and mineralogy of Late Miocene paleotopraks and calcrete rich sediments in the western part of Central Anotolian Volcanic Province (CAVP), Turkey, SGEM Conference Proceeding, Bulgaria.
- Göz E., Kadir S., Gürel A. ve Eren M., 2014. Geology, Minerology, Geochemistry, and depositional environment of a late Miocene/Pliocene fluviolacustrine succession, Cappadocian Volcanic Province Central Anatolia, Turkey. Turkish J Earth sci., 23:386-411 TUBİTAK.
- Innocenti, F., Mazzuoli, G., Pasquare, F., Radicati Di Brozolo, F. ve Villari , L., 1975. The Neogene calckaline volcanism of Central Anatolia geochronological data on Kayseri-Niğde area, Geol. Mag.
- İzıbrak, R. ve Yalçınlar, İ., 1951, Kayseri kuzeyinde Üst Miosen'e ait omurgalılar, J.K. Bült., cilt III, sayı I,Ankara.
- Kadir, K., Gürel, A., Lepetit, P. ve Davarcıoğlu, B., 2006. Preliminary approach to mineralogy and depositional environment of Upper Miocene Cappadocian Volcanic Province, Ürgüp - Başköy-Güzelöz (Nevşehir, central Anatolia, Turkey), Fourth Mediterranean Clay Meeting, Ankara.
- Kainer, F., 1951. Kieseigur, ihre Gewinnung, Veredlung, Anwendung, Stuttgart.
- Kayalı, R., Gürel A., Davarcıoğlu, B. ve Çiftçi, E., 2005. Orta Anadolu Bölgesindeki Endüstriyel Ham Maddelerinden Kil ve Diatomitlerin Spektroskopik Yöntemlerle Nitelik ve Niceliklerinin Belirlenmesi, Rapor no, ÇAYDAG-101Y067, TÜBİTAK.
- Klemencic, A.K. ve Vrhou S., 2003. Algae in the Peat bogs Lovrenska Jezera and Sijec in Slovenia, Original scientic paper/ izvorni znonstveni rad Nat. Croat.
- Koçer, M.A.T. ve Şen, B., 2012. The seasonal succession of diatoms in phytoplankton of a soda lake (Lake Hazar, Turkey), TÜBİTAK Türk. J. Bol., 36.

- Koçyiğit, A. ve Beyhan, A. A., 1998. New Intracontinental transcurrent structure: The Central Anatolian Fault Zone, Turkey, Tectonophysics.
- Krammer-Lange Bertalot, 1986. Bacillariophyceae, 1 Teil, band 2/1
- Krammer-Lange Bertalot, 1988. Bacillariophyceae, 2. Teil. Gustav Fischer Verlag Stuttgart. New York.
- Krammer-Lange Bertalot, 1991. Bacillariophyceae, 3 Teil, band 2/3.
- Krammer-Lange Bertalot, 1991. Bacillariophyceae, 4. Teil, band 2/4..
- Kürkçüoğlu, B., Şen, E., Aydar, E., Gourgaud, A. ve Gündoğdu, M.N., 1998. Geochemical approach to magmatic evolution of Mt. Erciyes stratovolcano Central Anatolia, Turkey, Journal of Volcanology and Geothermal Research.
- Le Pennec, J.L., Temel, A., Froger, J., L., Sen, S., G., Gourgaud A. ve Bourdier, J.L., 2005. Stratigraphy and age of the Cappadocia ignimbrites, Turkey: reconciling field constraints with paleontologic, radiochronologic, geochemical and paleomagnetic data, Journal of Volcanology and Geothermal Research.
- Lerin, R. ve Cambra, J., 2007. Distribution and taxonomic notes of Eunotia Ehrenberg 1837 (Bacillariophyceae) in rivers and streams of Northern Spain Limmetica.
- Livingstone, D. A., 1963. Chemical composition of rivers and lakes, Geol. Survey Prof. Paper, 440 – G.
- Miho A. ve Lange-Bertalot H., 2003. Considerations on biodiversity and trophic state of lake Ohrid (Albanian part) from a microscopic algae point of view, Journal of Environmental Protection and Ecology.
- Ozansoy, F., 1964. Fauni-zon bilimleri ışığında Çanakkale çevresi Neojen stratigrafisi ve Neojen paleocografyasında bölgede tabii rejimler problemi: karasal-denizel-somat ve karasal, A.Ü.D.T.C.F. Antropoloji Derg, Ankara.
- Özgür, T., 1978. Nevşehir Kalderası, Türkiye Jeolojisi Kurumu 32. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri Özetleri Kitabı.
- Özkuzey, S. ve Önemli, Ö., F., 1977. Acıgöl (Nevşehir) perlitlerinin petrografisi ve ekonomik jeolojisi, I. Ulusal Perlit Kongresi, Ankara, 20–22 Aralık, Bildiriler Kitabı.
- Pasquare, G., 1968. Geologie of the Senozoic volcanic area of Central Anatolia, Atti della Acad. No. delince; menorie serie VIII, vol. IX, Roma.
- Pasquare, G., Poli, S., Venzolli, L. ve Zanchi, A., 1988. Continental arc volcanism and tectonic setting in Central Anatolia, Turkey, Tectonophysics.
- Round, F.E., Crawford, R.M. ve Mann, D.G., 2007. The Diatoms Biology and morphology of the Genera, Cambridge University Pres.

- Sassano, G., 1964. Acıgöl bölgesinde Neojen ve Quaterner volkanizması, Report No: 6841. MTA, Ankara
- Schumacher, R., Keller, J. ve Bayhan, H., 1990. Depositional characteristics of ignimbrites in Cappadocia, Central Anatolia, Turkey. In: M.Y. Savaşçın and A.H.Eronat (eds), Proceedings of the International Earth Science Congress on Aegean Regions.
- Schumacher, R., Mues, U. ve Kobeski, U., 1992. Petrographical and geochemical aspects and K/Ar-dating of ignimbrites in Cappadocia, Turkey, Abstract of the 6th Congress of the Geol. Soc. Athens.
- Schumacher, R. ve Schumacher, U. M., 1996. The Kızılkaya İgnimbrite an unusual low-aspect-ratio ignimbrite from Cappadocia, Central Turkey, Journal of Volcanology and Geothermal Research.
- Soininen, J., 2004. Benthic diatom community structure in Boreal streams, Distribution pattern along environmental and spatial gradients. Academic disertation in limnology.
- Şenyürek, M., 1953. A note on a new species of Gazella from the Pontian of Küçük Yozgat, Rev. Fac. Langue, Hist. Geogr., Univ. Ankara.
- Şenyürek, M., 1954. Pontien çağda Ankara civarında yaşamış olan bir nevi ceylan türü. Coğrafya Meslek Haftaları Serisi (TCK).
- Kadir, S., Eren, M., Külâh, T., Önalgil, N., Cesur, M. ve Gürel, A., 2014. Genesis of late Miocene-Pliocene lacustrine Polygorskite and calcretes from Kırşehir, Central Anatolia, Turkey., Clay Minerals.
- Stoermer, E.F. ve Smol, J.P., 1999. The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences, New York, Cambridge University Press.
- Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001 Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Genel Sanayi Mineralleri IV. Çalışma Grubu Raporu, 57-70, Ankara, DPT Yayını, DPT:2621-OİK:632.
- Taliferro, N.L., 1933. Relation of volcanism to Diatomaceous and associated siliceous sediments, Bull. Univ. California.
- Tase, M.D., 2004. Overview on diatoms from Ohrid lake, Ohrid, FY Republic of Macedonia.
- Taş, B. ve Gönülol, A., 2007. Derbent Baraj gölü (Samsun, Türkiye)'nün planktonik algleri, Journal of Fisheries Sciencescom.
- Temel, A., 1992. Kapadokya eksplosif volkanizmasının: petrolojik ve jeokimyasal özellikleri, PhD-thesis, Hacettepe Üniv., Ankara.

- Temel, A., Gündoğdu, M. N. ve Gourgaud, A., 1998a. Petrological and geochemical characteristics of Cenozoic high-K calc-alkaline volcanism in Konya, Central Anatolia, Turkey, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*.
- Temel, A., Gündoğdu, M.N., Gourgaud, A. ve Le Pennec, J. L., 1998b. Ignimbrites of Cappadocia Central Anatolia, Turkey petrology and geochemistry, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*.
- Toprak, V., 1994. Central Kızılırmak Fault Zone: Northern Margin of Central Anatolian Volcanics, *Tr. J. Of Earth Sciences*.
- Toprak, T., 1996. Kapadokya Volkanik Çöküntüsünde Gelişmiş Quaterner Yaşlı Havzaların Kökeni, Orta Anadolu, Jeoloji Müh. Bölümü 30. Yıl Sempozyumu Bildirileri, Trabzon.
- Toprak, V., 1998. Vent distribution and its relation to regional tectonics, Cappadocian Volcanics, Turkey, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*.
- Türkiye Diatomit Envanteri, 1968. MTA Enstitüsü, No. 138, Ankara.
- Uygun, A., 1976. Geologie und Diatomit - Vorkommen des Neogen - Beckens vorc Emmiler-Hırka (Kayseri-Türkei), Bonn Üniversitesi Doktora Tezi (yayınlanmamış).
- Uygun, A., 2001. Diatomit Jeolojisi ve yararlanma olanakları. *Madencilik, Maden Mühendisleri Odası Dergisi*.
- Von Den Broeck, J., 1960. La diatomite (Kieselgur), Imprimerie D'Astong, Paris.
- Viereck-Gotte, L. ve Gürel A., 2003. Klima- und Vegetationswechsel dokumentiert in obermiozaenen Paläoböden Kappadokiens, Zentralanatolien', *Berichte der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft, Beihefte zum European Journal of Mineralogy*, Vol. 15, Stuttgart.
- Wehr, J.D. ve Sheath, R.G., 2003. *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. Academic Press, USA.
- Yıldırım, T. ve Özgür, R., 1981. Acıgöl Kalderası, *Jeomorfoloji Dergisi*.
- Yıldırım, T., 1984. Acıgöl volcanism and hat dry rock, possibilities, Nevşehir, Turkey; Sern.in.ar on. Utilization of Geothermal Energy for electric, power production and. space Heating, Florence-İtalya.
- Yıldız, A. ve Gürel, A., 2005. Diatom community and palaeoenvironmental interpretation of Pleistocene-Holocene lacustrine diatomite deposits in the Çiftlik Basin (Niğde, Central Anatolia, Turkey), 12 th RCMNS Congress Vienna, Abstracts.

URL-1, <[http:// commons.wikimedia.org/](http://commons.wikimedia.org/)> 10 Şubat 2013.

URL-2, <[http:// www.googleearth.com/](http://www.googleearth.com/)> 09 Ocak 2013.

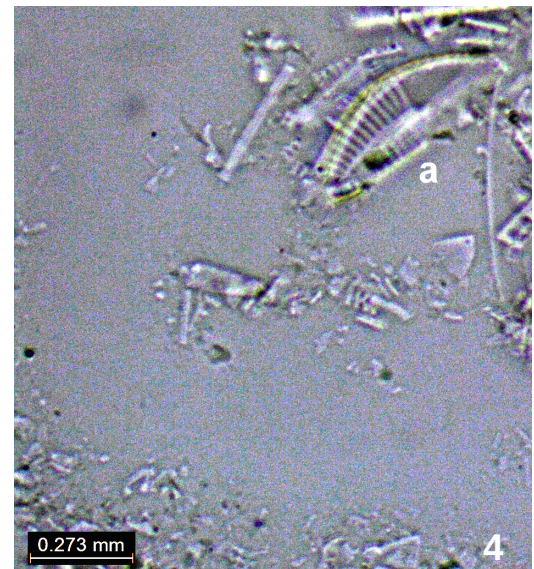
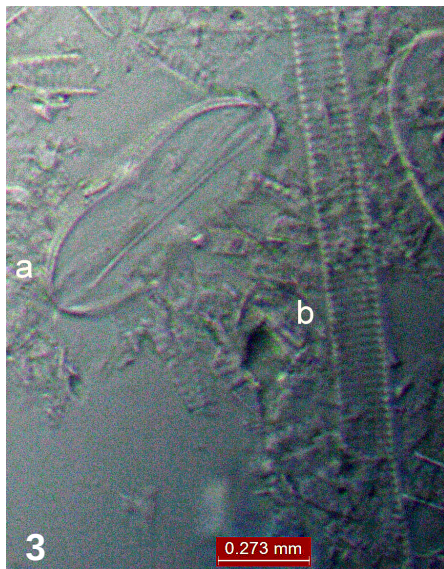
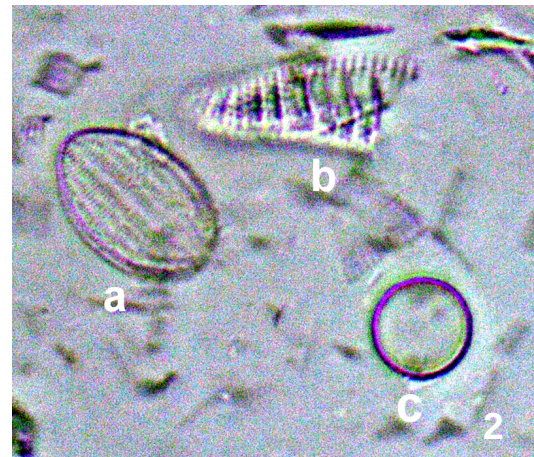
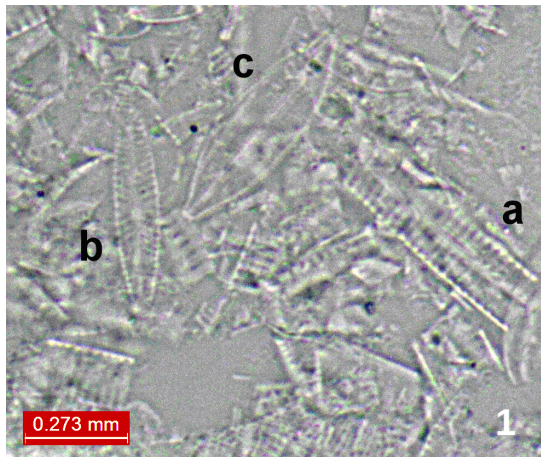
.

EKLER

Ek A. Levha1

- 1- a- *Eunotia* sp., Örnek no: K2-5;
b- *Gomphonema* sp., Örnek no: K2-5;
c- *Achnanthes rechtensis* Leclercq, Örnek no: K2-5
- 2- a- *Cocconeis placentula* var *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, Örnek no: K2-4
b- *Epithemia simithii* Carruthers, Örnek no: K2-4
c- *Aulacoseria* sp., Örnek no: K2-4
- 3- a- *Cymatopleura solea* var. *apiculata* (W.Smith), Örnek no: K2-1
b- *Eunotia* sp., Örnek no: K2-1
- 4- a- *Cymbella* sp., Örnek no: K2-4
- 5- a- *Cymbella leptoceras* (Ehrenberg), Örnek no: K2-4

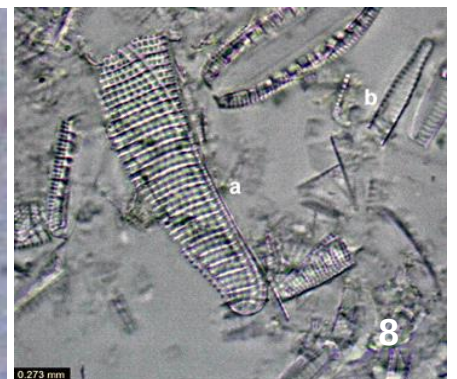
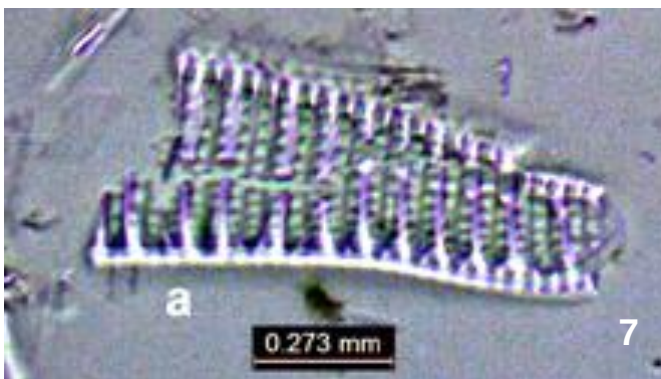
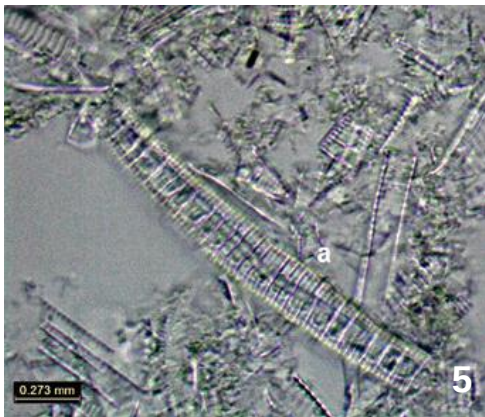
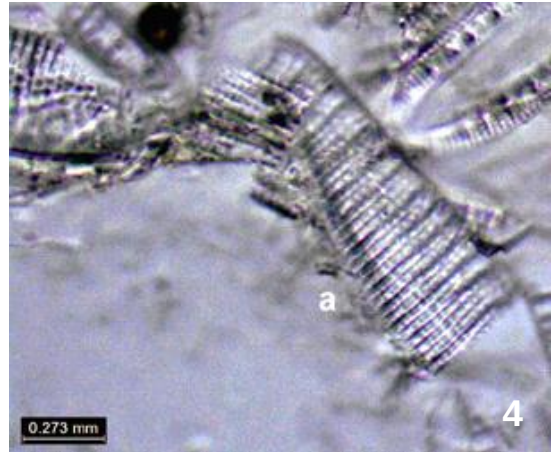
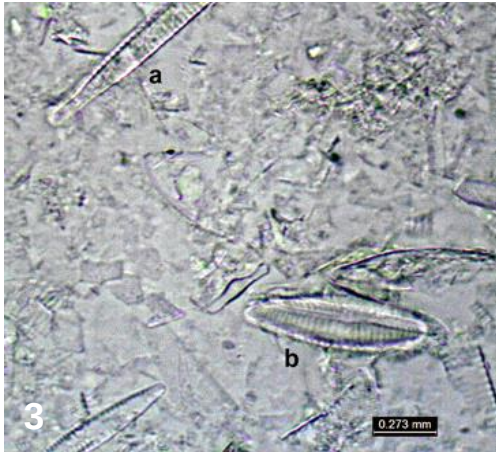
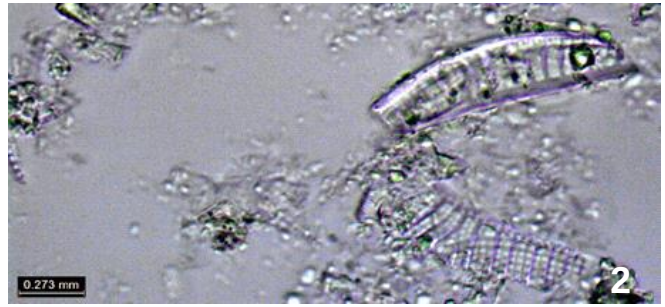
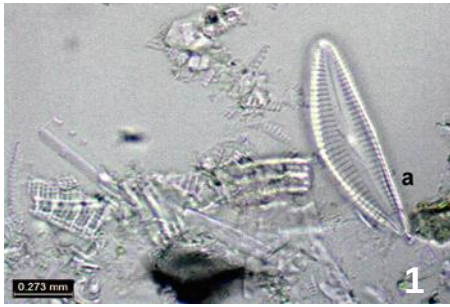
Ek A. (Devam) Levha 1



Ek B. Levha 2

- 1- a- *Cymbella leptoceras* (Ehrenberg), Örnek no: K2-7
- 2- *Cymbella moelleriana* Grunow, Örnek no: K2-5
- 3- a- *Eunotia denticulata* (Brebisson), Örnek no: K2-5
b- *Cymbella tumidula* Grunow, Örnek no: K2-5
- 4- a- *Epithemia adnata* (Kützing), Örnek no: K2-4
- 5- a- *Epithemia simithii* Carruthers, Örnek no: K2-7
b-c- *Epithemia argus* Kützing, Örnek no: K2-7
- 6- a- *Epithemia cistula* (Ehrenberg), Örnek no: K2-7
- 7- a- *Epithemia frickei* Krammer, Örnek no: K2-3
- 8- a- *Epithemia hydmanii* (W.Smith), Örnek no: K2-7

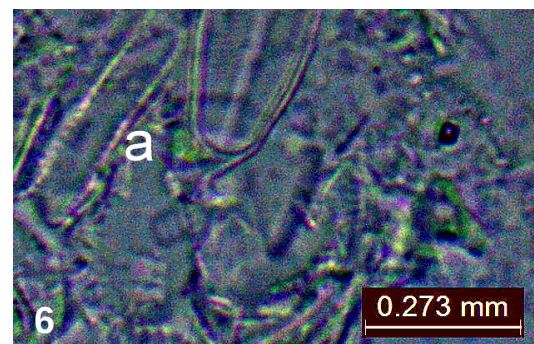
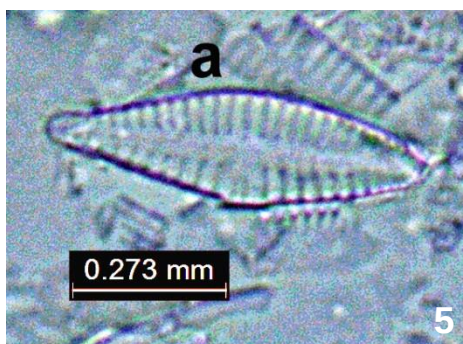
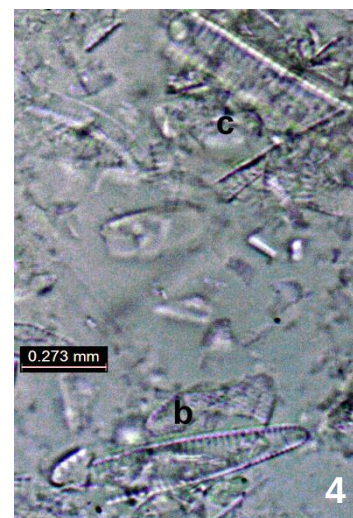
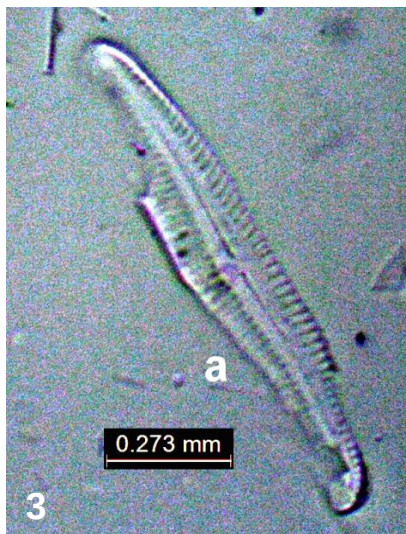
Ek B. (Devam) Levha 2



Ek C. Levha 3

- 1 a- *Fragilaria brevistriata* Grunow, Örnek no: K2-4
- 2- a- *Gomphonema acutiusculum* (O.Müller), Örnek no: K2-1
b- *Cymatopleura solea* var. *apiculata* (W.Smith), Örnek no: K2-1
- 3- a- *Gomphonema entolejum* Oestrup, Örnek no: K2-3
- 4- a-b- *Gomphonema gracile* Ehrenberg, Örnek no: K2-5
c- *Eunotia* sp., Örnek no: K2-5;
- 5- a- *Gomphonema minutum* (Agarth), no: K2-5
- 6- a- *Navicula weinzierlii* Schimanski, Örnek no: K2-1

Ek C. (Devam) Levha 3



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yusuf Gökhan Dursun

Doğum Yılı : 01.01.1989

Eğitim Bilgileri (Kurum ve Yıl)

Lisans : Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği (2007-2011)

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği A.B.D.

İletişim Bilgileri

Adres : Coğlaki Mah. 1214. Sok No:26 Kat:3 Merkez/AKSARAY

Telefon : 0 (506) 538 77 69

E-posta : ygdursun@gmail.com