

## [SPARTA-GÖLCÜK YÖRESİ POMZA YATAKLARININ JEOLJİK KONUMU

### *The geology of the pumice deposits of Gölcük-Isparta Vicinity*

Mustafa KUŞÇU Akdeniz Üniversitesi İsparta Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSPARTA  
Jatasever GEDtKOĞLU Akdeniz Üniversitesi İsparta Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSPARTA

»ÖZ : İsparta Gölcük dolaylarında temeli Triyas-Kretase yaşlı Akdağ kireçtaşları ve Burdigaliyen yaşlı fliş fasiyesindeki birimler oluşturur..

Yörede, lav,, dayk ve piroklastiiler halinde İrinleri bulunan volkanizma andezitik ve traki-andezitik karakterdedir,. Pliyo-sen yaşlı olduğu, düşünülen volkanizma» etkinliğini bir çok farklı safhada sürdürmüştür.

Gölcük volkanizmasıyla ilişkili olan piroklastik birimler volkanik breş ve aglomeralar; alt volkano-tortul birim» pomza düzeyleri ve üst volkano-tortul birim olarak ayırtlanmıştır. Yörede zamana ve ortama bağlı olarak, değişik nitelikte pomza seviyeleri, ayırt edilmesine rağmen, pomza yatakları bu istif içerisinde başlıca, iki ayn düzeyde bloklu pomza ve ekonomik pomza olarak bulunur.,

Pomza taşları patlayıcı. Iraki andezitik volkanizmaya bağlı olarak oluşmuşlardır,

Ekonomik pomza, düzeyi» çok çeşitli boyutlardaki pomza materyalinin gevşek dokulu olarak, yığılması ile oluşmuş olup, yörede kalınlığı ortalama 6 m kadardır. Kalitesi, kalınlığı ve yayılımı ile Orta Akdeniz ve Göller yöresinin, hafif yapı malzemesi ihtiyacına cevap verebilecek düzeydedir.,

ABSTRACT: Triassic-Cretaceous aged Akdağ limestones and Burdigalian aged flysch unit occur at the basement,, Gölcük-Isparta around.

In the vicinity of Gölcük, Pliocene, volcanism has an, andezitic and trachandezitic character. Its products are lava, dyke and. pyroclastics. The volcanism. erupted several times,, in the area.

Pyroclastic units in connection with the Gölcük volcanism are divided into volcanic brechia and. agglomerates, over volcano-sedimentary unit, pumice levels and. upper volcano-sedimentary unit... In. this pyroclastic unit, the pumice deposits present mainly in. two different horizons; block-bearing pumice and economic pumice, Pumice deposits formed depending on explosive trachi-andesitic volcanism.

Gölcük-Isparta pumice deposits can supply for the light building materials needs of the central Mediterranean and Lakes districts, not only by their quality but also their reserves.

### GİRİŞ:

Pomza taşları son yıllarda ülkemizde çeşitli sanayii dallarının kurulup gelişmesine paralel olarak aranılan bir endüstriyel hammadde olarak güncellik kazanmaya başlamıştır. Pomza, başlıca hafif yapı malzemesi, puzzollonik. çimento üretimi, filtre malzemesi,, aşındırıcı ve parlatıcı olarak endüstride geniş bir kullanım alanı bulur,. Ülkemizde ise çoğunlukla kot giysilerin ağarılması ve hafif yapı malzemesi olarak briket imalinde uygulama alanı bulunmuştur.

inceleme alanı Akdeniz kuşağının kuzeyinde, Göller Bölgesinde,, İsparta il sınırları içerisinde bulunur (Şekil 1).

Bir kısmı İsparta il merkezinin yerleşim alanı altında kalan. pomza yatakları» İsparta'nın batı, kuzey batı ve güney batısında yaklaşık 150 km<sup>2</sup>lik bir alanda yaygındır. Yörede yer alan. pomza taşlarının araştırılması y azarlarca önceki yıllarda başlatılmıştır. Ancak KÖYTEKS A.Ş ile İsparta Mühendislik, Fakültesi arasında, imzalanan bir -protokol gereği 1987 Nisan ayından itibaren yataklar üzerindeki çalışmalar hızlandırılarak sonuçlandırılmıştır.

Bu. inceleme ile pomza taşlarının yöre. jeolojisi içerisindeki konumu, yayılımı, kalınlığı, yan. kay açları, mineralojik, ve petrografik özellikleri ile ekonomik durumuna ilişkin hafif yapı elemanları olarak 'kullanılabilme özellikleri,, rezervleri,, örtü. kalınlıkları, ve işletilebilme, imkanları araştırılmıştır. Ancak,, bu yayında "pomza düzeylerinin sadece jeolojik özellikleri ele alınacaktır. Bu. amaçla yaklaşık 200 km<sup>2</sup>lik bir alan araştırılarak pomza yataklarının yayılımı saptanmıştır, Bu alan. içerisinde pomza taşlarının kalınlık, kalite ve y ayılım bakımından en düzenli oldukları yaklaşık 25 km<sup>2</sup>lik bir kesimin 1/25000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır. Ayrıca,, inceleme alanı içerisinde bulunan farklı litolojik özellikteki, birimlerin yanal değişimleri ve birbirleriyle, olan ilişkileri de ortaya konmuştur. Yöre içerisinde, yer alan çeşitli kaya bekrilerinden derlenen örneklerin pol arızan mikroskopta, mineralojik ve petrografik özelliklerinin tespit edilmesi de- çalışmanın diğer' bir yönü. olmuştur.

Gölcük-Isparta yöresi ve yakın dolayında çeşitli, kay aç topluluklarıyla temsil edilen farklı tektonik birlikler gözlenir, İnceleme alanı ŞeneFin (1984) hazırladığı harita esas. alınacak

olursa, Akdeniz Bölgesinin batı kesiminde Toros kuşağının kuzeyinde İsparta bükümünde yer almaktadır (Şekil 2). İsparta bükümü içinde Gölcük yöresi Bey Dağları Otoktomu veya Mesozoyik Otoktonu olarak adlandırılan (Yalçinkaya ve diğerleri, 1936) kesim içerisinde kalır, Ayrıca, inceleme alanı ve yakın çevresinde Lisiyen riaplarına ait birimler de mostra vermektedir (Poisson, ve diğerleri, 1984,, Şenel» 1984),

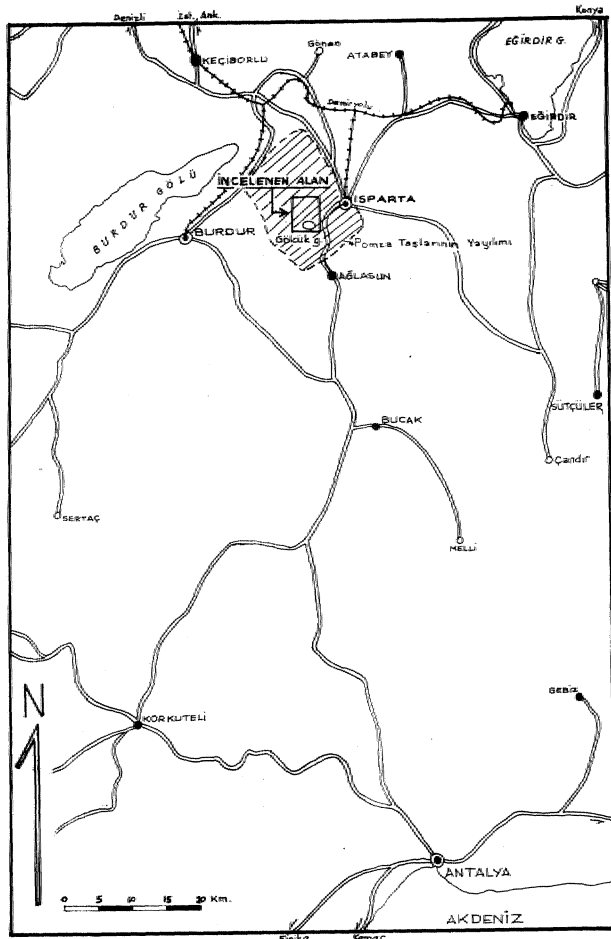
Gölcük yöresini de içine alan göller bölgesi çok sayıda araştırmacının ilgisini çekmiş ve çeşitli amaçlarla incelemeye tabi tutulmuştur. Ancak, pomza yatakları açısından yöre bu makalenin yazarları tarafından ilk kess detaylı araştırılmıştır. Koçyiğit (1984) İsparta bükümünde gelişen, volkanizmayı yeni tektonik dönem içerisinde grabenlere bağlı olan levha içi vol kanizmi olarak tanımlanmıştır, Yine aynı araştırmacı volkanizmanın ada yayları ortamında değil, kıtasal ortamda derinde oluşan kısmi ergimelerden kaynaklandığını çeşitli araştırmacılara (Tzdar, 1975; Bingöl,, 1976; Dürr ve diğerleri 1978; Koçyiğit, 1984'de) dayanarak belirtmiştir.

Saniz (1985) Keçiborlu, ve yakın çevresinde yaptığı çalışmalar ile çalışma alanının doğusu ve güney doğusunda bulunan Lisiyen naplarına ait kireçtaşlarını Akdağ olistolitleri olarak tanımlamıştır.. Bölgede yer alan diğer birimlerden Eosen yaşlı İş karakterindeki birimleri İsparta, formasyonu, inceleme

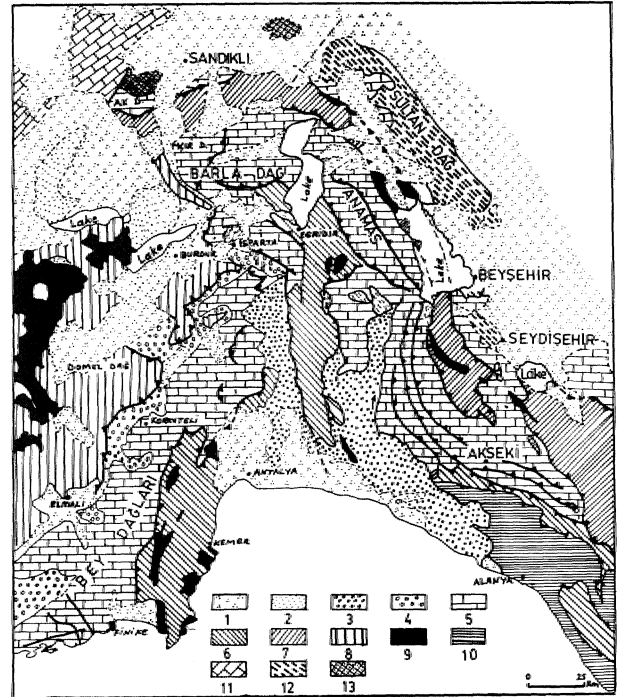
alanında bulunan volkanitleri Burdur formasyonunun Gölcük üyesi ve piroklastikleri ise Milas üyesi olarak adlandırmıştır. Araştırmacı, Keçiborlu yöresinde yaptığı çalışmalarda volkanik kayaların alkalin karakterde olduğunu, da belirtmiştir.,

Yalçinkaya ve diğerleri (1986) Gölcük yöresini de içerisine alan çok geniş bir bölgede genel jeoloji çalışmaları yaparak,, inceleme alanı ve yakın çevresinde bulunan volkanik kayaların makro gözlemler ile dasit, riyodasit, andezit ve lösitli trakitler olarak ayırtlamışlardır. Bu araştırmacılar yörede yer alan piroklastikleri tuf terimi adı altında, toplayarak Burdur formasyonunun Gölcük üyesi olarak tanımlamışlar ayrıca Burdur formasyonunun Pliyosen yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Karaman (1986) Burdur dolaylarında yaptığı çalışmaları volkanik kayaların ve piroklastikleri Burdur formasyonunun Gölcük üyesi olarak tanımlamıştır.,



Sekili- Buldunu haritası  
Figure I- Location map



Şekil 2- Batı Torosların yapısal durumu (Şenel,, 1984'den) 1. Plio-kuvaterner ve güncel alüvyonlar 2. Tav as-B urdur ve Torbalı-Kem al Paşa (Oligosen-Burdigalian) tektonik sonrası molas havzası 3. Antalya, Miyosen havzası 4., Beydağları'nın Alt-orta Miyosen'i 5. Platform karbonatları (Mesozoyik Paleojen) 6. Antalya Napları 7. Beyşehir-Hoyrait-Hadim Napı 8. Lisiyen Napı 9. Ofiyolit Napları 10. Alanya Masifi 11. Menderes Masifi'nin Mesozoyik örtüsü 12. Sultandağı ve Seydişehir'in Paleozoyik serileri 13.Sandıklı porfirileri (Paleozoyik).

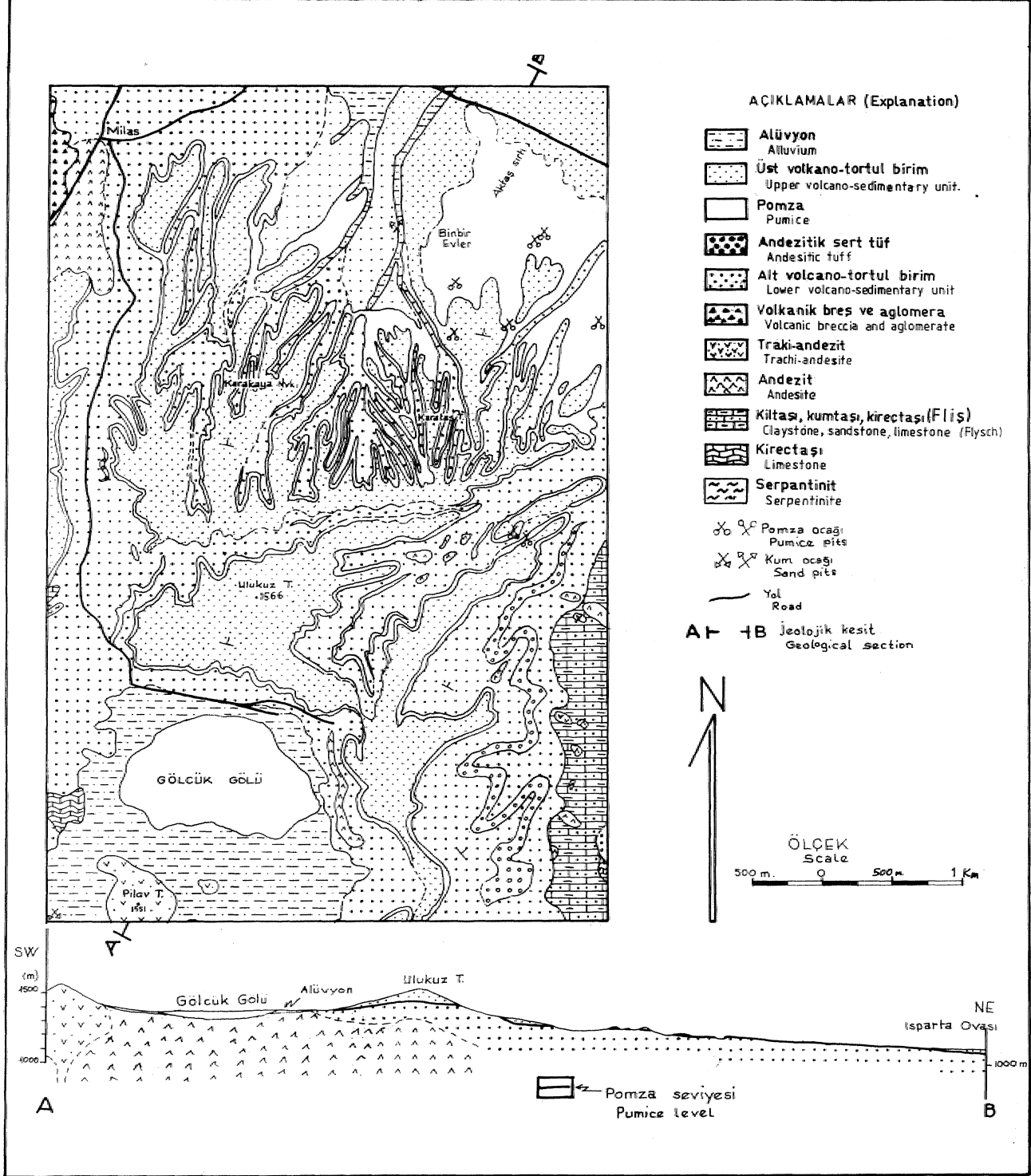
Figure 2- The structural sketch of estern Taurides. (Fram Şenel» 1984) 1. Plio-Quaternary and recent alluvium- 2. Tavas-Burdur and Torbalı-Kemalpaşa (Oligocene-Burdigalian) Post tectonic molasse basins. 3. Antalya Miocene basin, 4. Lower-Middle Miocene of Beydağları, 5. Platform carbonates (Mesozoic-Paleogene), 6. Antalya Nappes, 7. Beyşehir-Hoyran-Hadim Nappes» 8. Lycian Nappes, 9. Ophiolite Nappes» 10. Alanya Massif 11. The Mesozoic cover of Menderes Massif 12. Paleozoic Series of Sultandağ and Seydişehir,» 13. Porphyres of Sandıklı (Paleozoic).

## GENEL JEOLJİ:

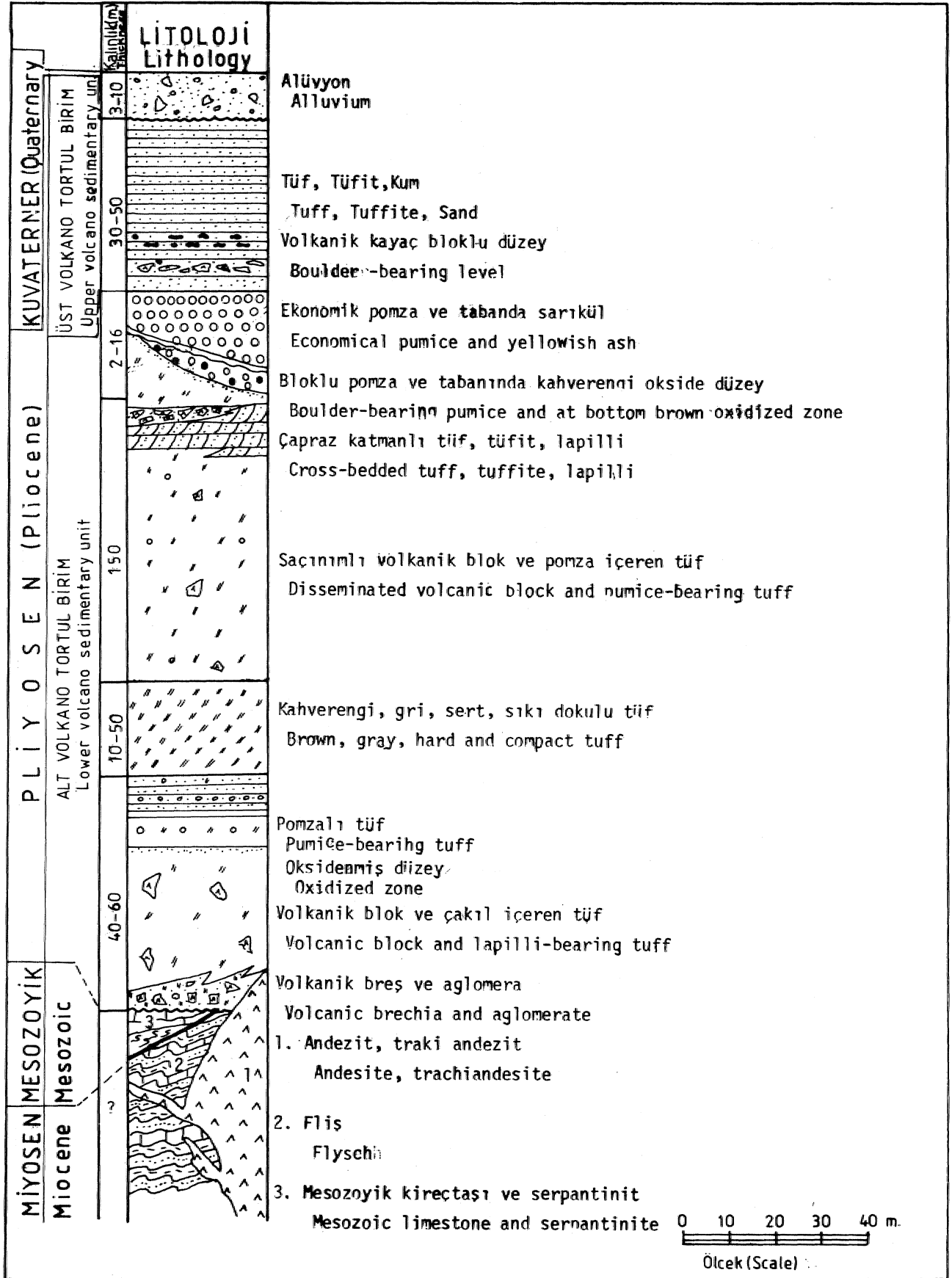
İnceleme alanı ve yakın çevresinde Triyas-Jura-Kretase yaşlı Akdağ kireçtaşları, Burdigaliyen yaşlı fliş ile Pliyosen, yaşlı volkanik tier ve piroklastikler yer alır f Şekil 3-4).

## TRİYAS-JURA-KRETASE YAŞLI AKDAĞ KİREÇTAŞLARI

Araştırılan, alanda çok küçük mostralar halinde izlenirler, Araştırma alanının dışında» özellikle doğusu, ve kuzeyinde, geniş y ayılım sunarlar«



Şekil 3- İnceleme alanının jeoloji haritası  
Figure 3- Geological map of the investigated area



Şekil 4- inceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti

Figure 4- Generalized columnar section of the investigated area

Kireçtaşları gri, bej veya beyaz renkli,, sıkı dokulu» yoğun eklemli ve masifitler.

İnceleme alanının doğusunda kireçtaşları Miyosen yaşlı fliş üzerinde- kipler halinde gözlenirler.. Kuzey'de ise kireçtaşları •yoğun altere olmuş diyabaz, ve. serpantinler üzerinde bulunurlar..

Kireçtaşları birimi Lisiyen napılarına ait, olup, inceleme alanında Miyosen yaşlı, flis birimi üzerine bindirmiş olarak bulunurlar.,

Birim yörede aşıl uyumsuz olarak Alt volkano-tortul "birini tarafından üstlenir.,

Akdağ kireçtaşları'nın yaşının Triyas-üst Kretase aralığında •değiştiği önceki araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Saniz, 1985; Karaman, 1986).

### MİYOSEN YAŞLI FLİŞ BİRİMİ

Fliş birimi araştırma alanının doğusunda, İsparta çayı boyunca yüzeylenir (Şekil 3). Birim başlıca mam., kumtaşı, daha az oranda da ince katmanlı kireçtaşı aralanmasından oluşmuştur. Kumtaşları içerisinde de bol miktarda kömürleşmiş bitki kalıntıları ile yoğun kalsit damarları izlenir.. Birim, değişmeyen • litolojisi ve gri. boz kahverengimsi rengi ile süreklilik gösterir.

Fliş biriminin üzerinde Akdağ kireçtaşlarına ait küpler bulunurken Pliyosen volkanizmasma ait. andezitler ve trakiandezitler birimi kat ederek volkan konilerini oluşturmuş,, ya da tali bacalar veya daykılar halinde bu birimin içerisine çok sık bir biçimde yerleşmişlerdir.,

Çok kıvrımlı bir yapıya sahip 'fişin tabanı inceleme alan içerisinde gözlenemez.. Birimin üzerine aşıl uyumsuz olarak Pliyosen volkanizmasma ait alt volkano-tortul birim .gelmektedir.

Birim daha önceki araştırmacılar tarafından Ağlasun formasyonu (Saniz, 1985; Yalçınkaya, 1986; Karaman, 1986) olarak adlandırılmış ve yaş Burdigaliyen olarak tespit edilmiştir.

### PLİYOSEN YAŞLI VOLKANİK. VE PİROKLASTİK KAYAÇLAR

Araştırmanın esas konusunu oluşturan Gölcük pomza- lının da bağlı bulunduğu volkanitleri ve piroklastitleri önceki araştırmacılar Burdur formasyonunun (Saniz; 1985, Yalçınkaya ve dig., 1986) çeşitli üyeleri olarak tanımlamışlardır.

Araştırma alanında, Burdur formasyonunun önceki araştırmacılar tarafından belirtilen özelliklerine uygun şekilde,, kalın ve yaygın bir birim gözlenmez. Sadece Pliyosen volkanizmasma ait lav ve piroklastitler geniş bir yayılım. sunarlar.

Bu nedenle makalemizde Pliyosen yaşlı volkanitler ve piroklastitler önceki araştırmacıların adı amalarından bağımsız olarak ele alınıp incelenecektir.,

Gölcük yöresinde volkanitlerin değişik kesimlerde farklı türde mostra verdiği tespit edilmiştir. Arazi gözlemleri ve mikroskopik incelemeler sonucunda başlıca iki tür volkanik kayalık ayrı ti anıdır.

a) Koyu gri renkli, ince dokulu 'volkanik kayalar (andezit)

b) Açık gri renkli, sanidin fenokristalleri içeren,, porfirik dokulu volkanik kayalar (traki-andezit),

Aynı volkanizma'ya bağlı piroklastitler ise yörede oldukça, kalın, bir istiflenme sunarlar. Bu istif pomza düzeyleri kılavuz katman olmak üzere alt volkano-tortul birim., bloklu ve ekonomik pomza ve. üst volkano-tortul birim olarak ayrılmıştır.

### VOLKANİK. KAYAÇLAR

Andezit:

.Andezitler araştırma yapılan alan içerisinde diğer volkanik kayalara göre daha fazla yayılım gösterirler. Arazi gözlemlerine. göre bu 'kayaçlar Traki-andezitlerden görecel olarak, daha yaşlıdır.,

.Andezitler incelenen alan içerisinde Gölcük Kalderasının kenarlarındaki falezlerde Hisar Tepe ve eteklerinde,, Milas mevkii dolaylarında, ve harita alanı, yakınlarında Kara Tepe ve Yakaören Köyü civarında yüzeylenmektedirler (Şekil 3).

Bu 'kayaçlar makroskopik olarak gri,, koyu gri renklidirler,, Taze yüzeyler de yine koyu gri renklidir. Matris içerisinde, en fazla. 4 mm boyuta ulaşan, siyah piroksen çubukları gözlenir<sup>1</sup>., Kayaç sert ve sıkı dokuludur.

Mikroskopik incelemeler sonucunda kayanın mikrolit ve kristallitlerden oluşmuş. bir hamur içerdiği gözlenmiştir. Hamur içerisinde ise feldspat (albit,, oligoklas), ojit» biyotit ve hornblend fenokristalleri. ile tali mineral olarak apatit sfen, ve oldukça fazla oranda opak, mineral izlenmiştir. Yer yer akma dokusu da saptanmıştır.

Sahanın çeşitli kesimlerinde andezitik kayaların farklı mineralojik bileşime sahip oldukları ve. böylece piroksen andezit, biyotit andezit» amfibol andezit olarak çeşitlere, ayrılabilmesi belirlenmiştir.

Mikroskop çalışmalarında piroksen andezitlerin apatitçe zenginliği, dikkati, çeken önemli bir özelliktir.. İsparta yöresi içme sularında normalden çok fazla, oranda bulunan florürün 'bu kayaların içerdiği apatit minerallerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

### Traklandezit

Traki-andezitik kayalar çalışılan alanın çeşitli kesimlerinde yüzeylenmekle birlikte» daha çok kaldera içinde genç koniler biçiminde (Pilav Tepe), Hisar Tepe'nin güneyinde ve batısında daykılar halinde gözlenirler;. Ayrıca» Yakaören. dolaylarının, da mostra vermektedirler (Şekil. 3).

Gölcük. Kalderası içerisinde bulunan genç volkan konilerinde gri renkli ve ince dokulu olan bu kayalar,» genelde iri sanidin kristallerinin oluşturduğu, porfiritik doku ve ferromagnezyum minerallerinin, bozlaşması sonucu demir oksitlerden ileri gelen kırmızımsı, kahverengi görünüm ile karakteristiktirler.

Mikroskopik incelemelerde kayacın albit, oligoklas, sanidin, ojit, biyotit ve hornblend fenoksistallerinden oluştuğu» ayrıca da tali olarak sfen ve opak mineraller içenüğü izlenir. Tüm bu mineraller cam ve mikrolitlerden oluşmuş bir hamur içerisinde bulunurlar. Trakiandezitleri de mineralojik bileşimlerine göre amfibollü ve piroksenli traki- .andezitler olarak, ayırmak mümkündür.

### **PtROKLASTİK KAYAÇLAft**

Bu birim inceleme alan içinde ve dışında oldukça kalın bir istiflenme ile kilometre, karelerce yayılır. Birim Volkanik breş ve agromera, Alt volkano-tortul birim, Ekonomik pomza -ve üst volkano-tortul, birim olarak: ayırtlanmış ve haritalanmıştır (Şekil 3).

### **Volkanik Breş ve Aglomeralar**

Araştırma alanı içerisinde Yakaören dolaylarında,, Yakaören-Gelincik. yolu üzerinde ve **Gölcük** Gölü'nun doğu kenarında, gözlenir.

Aglomeralar yukarıda sayılan kesimlerde andezit,, traki-andezit ile temele aif diğer tortul kayaçların çakıl ve bloklarını içerir. Çakıl ve bloklar volkanik kökenli ince taneli bir matris ile çimentolanmışlardır. Ayrıca, **Gölcük Gölü** doğusu ve İsparta Çayı içerisinde lav ile çi mentol anmış volkanik breşlerde dar alanlarda mostra verirler.

Aglomeralar sarı, açık gri, sarımsı kahve renklerde olup }er yer- peri bacaları oluşturabilmektedir. Volkanik breşler' ise koyu gri, siyaha yakın renktedir. Volkanik breş ve **aglomeralar** yörede diğer 'tim piroklastiklerin tabanında izlenirler,

### **Alt Volkano-Tortul Birim**

Alt Volkano-tortul birimi **tuf**, tüfit, lapilli, pomza,, kum ve andezitik blok malzemesinden ibaret düzeyler oluşturur (Şekil, 4), Ekonomik pomza seviyesi altında bulunması bakımından Alt volkano-tortul birim adı verilmiştir. Bu birim inceleme alanının .hemen hemen tümünde yaygın bir şekilde, izlenmektedir.

Alt volkano-tortul birim, genellikle gri, açık gri renklidir. Çoğunlukla gevşek dolculu katmansız düzeylerden oluşmuştur. Katmanlar yer yer derecelenme,, çapraz, katmanlanma,, yük kalıpları gibi sedimanter yapılar ile karakteristiktir.

Alt volkano-tortul birimin kalınlığı **300 m** kadardır. Birim içerisinde, tabandan, tavana değin, volkanik kayaç bloklarından oluşmuş 6 ayrı düzey saptanmıştır. Kalınlıkları 2 ile 6 m arasında değişen bu düzeylerden tabana yakın bulunan iki tanesinde çimento demir oksitçe de ze.ngi.ndir. Bu durum söz konusu blok. düzeylerin kahverengi görülmesine neden olmuştur. Alt volkano tortul birim, tuf, tüfit, pomza, lapilli, kum,, blok ve çakıl karışımının düzensiz istiflenmesini de sunmaktadır. Alt volkano tortul birimin tabanından itibaren

pomzalar çeşitli düzeylerde, çeşitli boyut ve oranlarda izlenmeye başlanır ve Alt volkano-tortul birimin en. üst düzeylerine kadar hemen her kesimin de bulunur. Pomza taşları kimi zaman, 40 ile 80 cm kalınlıkta temiz düzeyler oluştururlarken kimi zaman da. tüferin ve diğer gevşek dokulu kum ve çakıl düzeylerinin araştırma seyrek veya sık saçılmış şekilde dağılmışlardır.,

Alt volkano-tortul birimi oluşturan litolojiler renk,, doku ve yayılımları **ile** birbirine çok benzerler,, tekrarlanırlar veya birbirlerine geçişler gösterirler. Bununla beraber Alt volkano-tortul birim içerisinde andezitik sert tuf olarak adlandırılan bir kayacın oluşturduğu düzey kendine has özellikleriyle *gße*^ çarpar.

Andezitik sert tüflerin inceleme alanı içerisinde, en güzel görüldüğü alan, Dere Mahallesinin güneyinde bulunan İsparta Çayı'nın batı yamaçlarıdır. Bu kesimde sert tüflerin uyumlu olarak: yaklaşık 6 km kadar- sürekliliği vardır. Altında ve üstünde bulunan düzeylerin çok daha gevşek: dokulu olması nedeniyle, sert tüfler aşınmadan, korunmuş sert çıkıntılar halinde izlenirler. Bu kayaçlar mahalli olarak köyke ismiyle bilinir ve yapı taşı olarak birçok cami ve tarihi binada kullanılmıştır.

Kolay işlenebilir bir taş görünümü veren sert tuf,, topografik olarak sarımsı kahve, koyu gri renklidir.. Taze yüzeylerin de **gr**,, sarımsı açık gri renklidir.

Makroskobik olarak içerisinde pomza çakıl ve blokları izlenir. Alt volkano-tortul birim içerisinde yer alan .andezitik sert tüftün kalınlığı yaklaşık birkaç m ile 50 m .arasında değişir.

Andezitik sert tüfün mikroskopik incelemesi ile kayacın , biyotit» ojit, **plajoklas**, opak mineralli kristal tuf yapısı gösteren, ve submikroskopik matris içeren, ve yer yer de litik andezit parçaları bulundurduğu saptanmıştır

Alt volkano-tortul birim araştırılan alanının çeşitli kesimlerinde ve yakın çevresinde farklı formasyonlar üzerine aşıl uyumsuz olarak konumlanmış tır. örneğin çalışma alanının batısında Miyosen yaşlı fliş yine batı ve kuzeyinde Akdağ kireçtaşları üzerine gelmektedir.

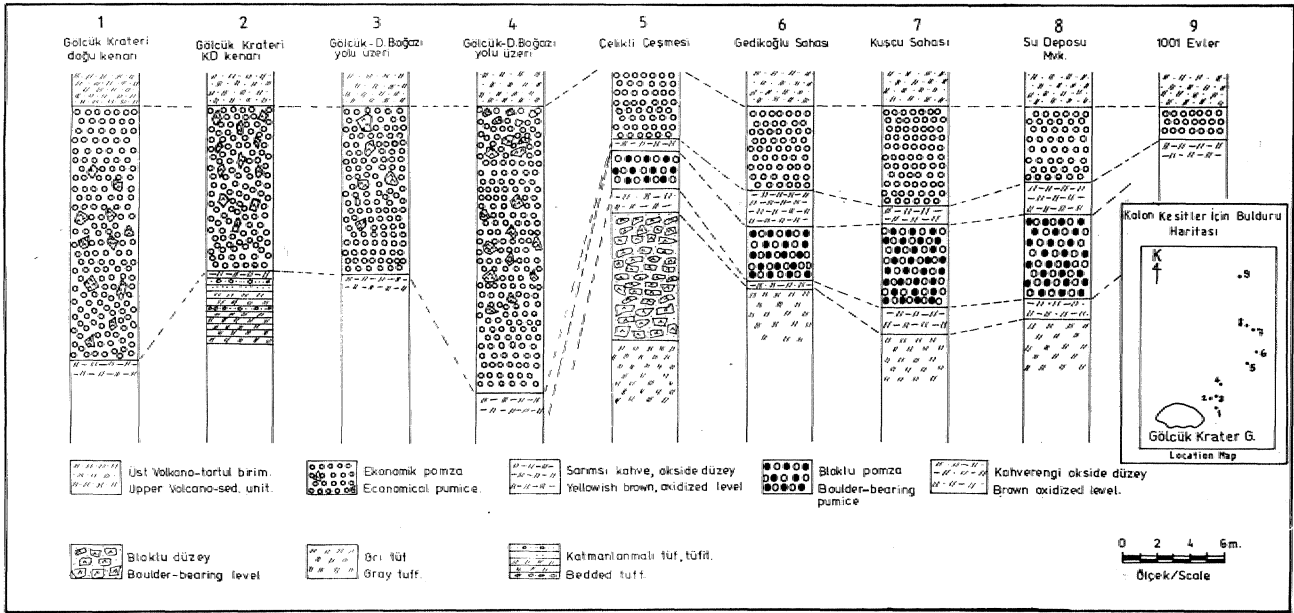
Alt volkano-tortul birim Gölcük krater gölü yakınlarında ince katmanlanmalı tuf, tüfit düzeyleri ile sahanın diğer ' kesimlerinde ise kalın, katmansız tuf düzeyleri ile biter.,

Alt. volkano-tortul birim üzerine ise aşıl uyumsuz, olarak ya boldu pomza» ya da ekonomik pomza. düzeyler gelmektedir.

### **Pomza Düzeyleri**

Pomza düzeyleri alttan üste doğru Alt volkano-tortul birim i içerisindeki ince pomza seviyeleri ve çakılları,, Blokları pomza, Ekonomik: pomza ile üst volkano-tortul birim içindeki ince pomza bantları ve çakıllarından, ibarettir (Şekil 5).

Bunlardan bloklu, pomza ve ekonomik pomza düzeyleri kalınlıkları ve yayılımları nedeniyle önem taşırlar ve aşağıda geniş bir biçimde verilmiştir,



Şekil 5- Ekonomik pomza düzeyinin stratigrafik karşılaştırılması  
Figure 5- Stratigraphic correlation of economic pumice level.

### Bloklu Pomza

Bloklu pomza katmanı inceleme alanının çoğu kesiminde izlenir, içerisinde çok fazla oranda andezitik çakıl ve blokları içermesi nedeniyle bloklu pomza olarak isimlendirilmiştir., Bloklu pomza katmanının kalınlığının çok değişken, olması, (en fazla 5m) yanıl devamlılığının sürekli olmaması nedeniyle bloklu pomza ayrıca haritalanmamıştır.

Genellikle altere olmuş sarımsı kahve ve kırmızı renkli volkanik çakıl ve bloklar içermesi nedeniyle bu düzey alacalı, rengi ile karakteristiktir., Gevşek dokulu bloklu pomza düzeylerinin tabanında kahverengi kül, süt, kum karışımı gevşek dokulu bir düzey bulunur., Üst kesimlerine doğru ise» tuf, kum, lapilli ardalanmasma geçer.,

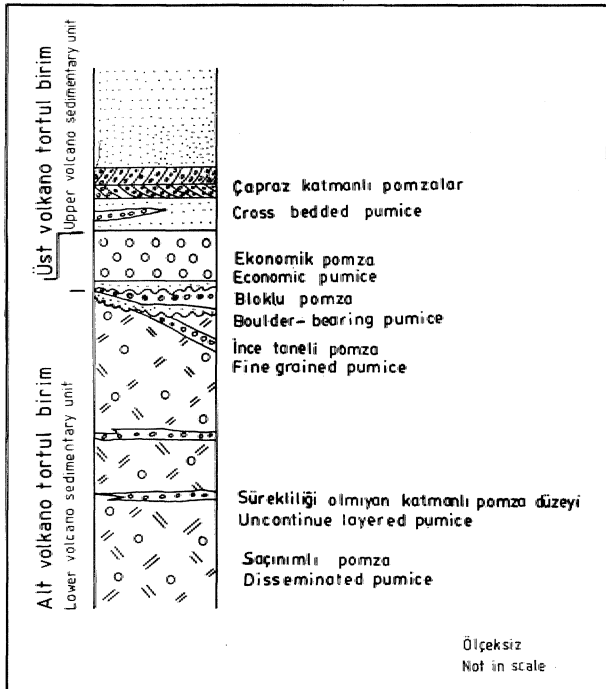
Bloklu pomza Alt volkano-tortul birim üzerinde genellikle açısıl, uyumsuz konumda iken üzerine' gelen ekonomik pomza düzeyi, de bloklu pomza ile açısıl uyumsuz konumda bulunur., Bloklu pomza düzeyleri ekonomik pomza düzeylerinin, tüketilmesinden sonra potansiyel bir rezerv olarak düşünülebilir.,

### Ekonomik Pomza

Ekonomik açıdan 'en önemli pomza düzeyi olarak tespit edilmiş araştırmaların, üzerinde yoğunlaştırıldığı pomzalıdır. İnceleme' alanı içerisinde yaygın ve düzenli bir şekilde bulunur (Şekil 3, 4).

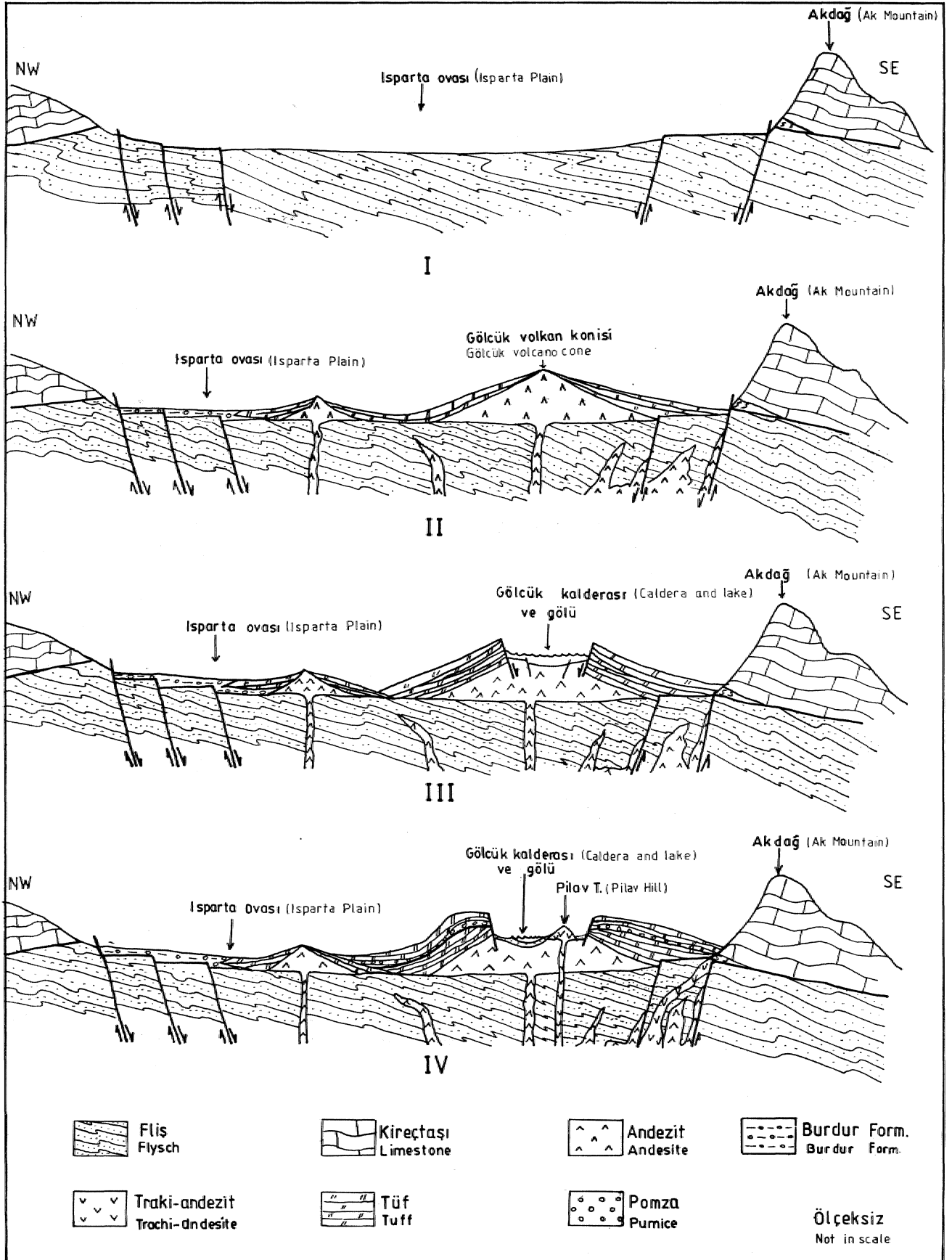
Ekonomik pomza düzeyi çeşitli boyutlardaki bol göze- nekli, piroklastik materyalin, gevşek bir yapıda yığılmasından oluşmuştur., Ekonomik pomza düzeylerini rengi açık gri ile gri renk tonları arasında değişir. Çeşitli lokalitelerden alınmış pomza. düzeyleri ve ilişkili oldukları yan kayaçların dikme kesitleri, şekil 6'da verilmiştir.

Ekonomik pomza düzeyleri içerisinde pomza taşlarının yanısıra piroksenli andezit, diyorit,, mikrodiyorit, diyorit, porfir» biyotitit derinlerde skarn zonunda oluştuğu düşünülen granatb, piroksenli kayaç çakıl ve blokları da bulunur, Bunlarla birlikte alterasyon sonucu demir oksitlerce boyanmış kırmızı,, kahverengi renkli andezitik kayaç parçaları da başlıca, bulunan bileşenlerdendir.



Şekil 6- Gölçük yöresi, farklı pomza düzeylerini gösteren şematik sütun, kesit.

Figure 6- Schematic columnar section showing different pumices levels of Gölçük vicinity..



Şekil 7- Gölçük volkanizmasının ve pomza oluşumunun evrimini gösteren şematik kesitler  
 Figure 7- Schematic diagrams showing the evolution of the Gölçük volcanism and pumice genesis.



Ekonomik pomza düzeyinin kalınlığı 2 m ile 15 m arasında değişir. Gölcük kalderasında uzaklaştıkça Ekonomik pomza düzeylerinin kalınlıklarında ve içerdikleri yabancı kayaç blok ve çakıllarında azalma ile tane boyutlarında küçülmenin olduğu, saptanmıştır (Şekil 6), Bu durum patlayıcı volkanizmadan kaynaklanan pomzalar ve onlarla birlikte bulunan diğer kayaların iri ve ağır- tanelerinin bacaya, yakın diğer tanelerinin ise boyutlarına ve ağırlıklarına, bağlı olarak havada sınıflanarak yerleştikleri şeklinde açıklanabilir. Ekonomik pomza düzeylerinin altında kalınlığı en fazla 1 m'e ulaşan sarı, sarımsı, kahve renkli toprağımsı bir tuf düzeyi bulunmaktadır (Şekil. 6). Gerek bloklu, pomzaların, gerekse ekonomik pomzaların tabanındaki oksidasyona uğramış kahve renkli düzeyler belli zamanlarda karasal ortamda bu topraklaşmanın olduğunu işaret etmektedir.

Ekonomik pomza düzeyleri Bloklu pomza veya Alt volkano-tortul birim üzerine genellikle aşıl uyumsuz otururken üzerindeki üst volkano-tortul birim ile uyumludur.

Yörede 1.63 milyon tahmini mümkün rezerv bulunduğu saptanmıştır. Pomza taşlarının deney ve testlerle saptanmış niceliksel özellikleri ile rezervi diğer bir yayının kapsamında verileceğinden burada değinilmeyecektir.

Pomzanın mikroskopik incelenmesiyle kayacın genellikle akma dokulu, bol gözenek içeren camdan oluşmuş **olduğu** ve bu cam içerisinde sanidin, albit, oligoklas, biyotit, piroksen ve s fen mineraleri içerdiği izlenmektedir.

Gölcük pomza taşlarının buldukları düzeyler serisinde trakiandezitik kayaç bulunması ve onların mineral parajenezleri ile trakiandezitik kayaçlara benzemesi nedeniyle pomzaların trakiandezitik volkanizmaya bağlı oldukları belirlenmiştir.

#### Üst Volkano-Tortul Birim

Araştırılan sahanın geniş bir bölümünde izlenen bu birimi genellikle açık gri, gri renkli tuf, tüfit, kum, lapilli ve bloklu düzeyler oluşturur... Bu düzeyler gevşek yapılıdır. Birimin kalınlığı 30-50 m arasındadır.

Yer yer çapraz katmanlı, am. al ar nodüllü, fıstık yapılı düzeyler içermesi birimin karakteristik özellikleridir. Üst volkano-tortul birim, tabanda, ekonomik pomza düzeyi ile uyumludur. Üzerinde ise yer yer Kuvaterner alüvyonları bulunur.

#### JEOKİMYASAL ÖZELLİKLER

Araştırılan alanda bulunan volkanik kayaçlardan ve pomza taşlarından alınan- 5 örneğin analiz sonuçları ile 80 pomza örneğinin kimyasal analizlerinin ortalaması (King, 1948; Baies, 1969) Tablo I'de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde yöredeki volkanik kayalar ve pomza taşlarının ortak bir magmadan türediği görülmektedir. Yörede yer alan pomzaların kimyasal bileşim açısından, diğer 80 örneğin ortalama kimyasal bileşimine benzemedikleri de açıktır. Doğada bugüne değin

bulunan pomzaların genellikle asidik magmaya bağlı olduğu da bilinen bir gerçektir, Buna karşılık karşılaştırılan analiz sonuçlarında  $SiO_2$  yüzdelерinin daha düşük,  $Fe^{2+}$ ,  $CaO$  ve  $MgO$  oranlarının ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Jeokimyasal özellikler Gölcük pomzalarının trakiandezitik karakterini aksettirmektedir.

#### GÖLCÜK VOLKANİTLERİNİN OLUŞUMU

Gölcük, **vollkamtleri** TOTOS kuşağında yer alan seriler üzerine yerleşmişlerdir. Araştırma alanında, volkanitlerin kestiği, ve piroklastik kayaçların uyumsuz olarak örttüğü en genç birim Burdigaliyen yaşlı denizel fliş fasiyesindeki çökellerdir.

İsparta'nın güneyinden Keçiörlü'ya kadar uzanan bir zon üzerinde çeşitli kesimlerde Güney'den Kuzey'e doğru Direkli köyü civarı, Karadağ, Hisar tepe, Gölcük. Kalderası, Çünüir köyü,, Yakaören dolaylarında Tilkidüzü Tepe, Yumru. Tepe, Arapkıızı Tepe ve Keçiörlü'da volkan konileri,, domlar ve dayklar tali bacalar şeklinde bir volkanizma Pliyosen devrinde kendini göstermiştir.

İsparta, ve yakın dolaylarında volkanizma çok safhalı bir patlama, ve püskürmeyle gelişmiş, bunun sonucu olarak aynı volkanizmaya bağlı farklı mineraloji doku ve renkte volkanik, kayaç toplulukları ile piroklastik kayaçlar oluşmuştur.

Andezit ve trakiandezitik bileşimli kayaç topluluklarının egemen, olduğu bu volkanizma yörede, en az 7-8 kez patlamalı faaliyet göstermiştir.

Yörede gelişen, volkanizma faaliyetlerinin,, arazi gözlemlerine, dayanılarak,, aşağıdaki sıraya uygun bir tarzda, geliştiği açıklanabilir;

1- Üst miyosen ve sonrası pliyosen devrinde bölge grabenleşmişti (Şekil 7-1).

2- Graben çanaklarında, göl ortamında oluşan, kil, mam. ve kireçtaşları çökelmiştir (Burdur Formasyonu). Oluşan derin faylar boyunca andezitik karakterli volkanizmaya bağlı lavlar yüzeye çıkmış başlıca, volkan konileri oluşmuştur (Şekil 7-2)..

3- Gölcük volkan konisi yeni bir patlama ile parçalanmış ve merkezi kesimin çökmesi ile kaldera oluşmuştur ve göl meydana getirmiştir (Şekil 7-3).

4- Andezitik volkanizmayı takiben nispeten **daha** ağırlıklı viskos bir magmadan, itibaren trakiandezitik karakterli bir volkanizma faaliyet göstermiştir. Krater gölünde toplanan suyun derinlere sızması ve buhar fazına, geçmesiyle birlikte magma odasında ve kanallarda bir iç basınç meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra göldeki su ise merkezi baca üzerinde bir hidrostatik basınç uygulamıştır. Baca içerisinde veya magma odasında biriken lavlar ve gazlar dışarıya yeneren patlamalı volkanizmayla piroklastikleri ve ilk pomzalı düzeyleri oluşturmuştur. Bu patlamaların zaman içerisinde en az 7-8 kez yinelenmesiyle Alt pomza, Bloklu pomza ve Ekonomik pomza düzeyleri ile birlikte, diğer piroklastik materyaller yığılmıştır.

Aynı zamanda kaldera içerisinde yeni genç trakiandezMk volkan konileri de gelişmiştir (Pilav Tepe) (Şekil 7-4), Kaldera ve onu çevreleyen piroklastik malzemeler Gölcük yöresinin maar'a benzeyen bir görünüm almasına yol açmıştır., Ancak kalderanın iç cephesinde yer alan andezitlerin varlığı nedeniyle bu sistemin klasik maar tanımına tam olarak uyduğu, söylenemez.»

5- Patlamalarla kaldera içerisindeki göl suları kaldera kenarlarının üzerinden ve belli kanallar boyunca çevreye taşmış ve bera.berinde sürüklediği piroklastik materyalin çapraz katmanlanmalı çökmesini sağlamıştır. Bu ara yer yer iri bloklular sellerime düzeyleri oluşmuştur. Bu taşmalar kalderayı kuzeybatı ve güneydoğu, kenarlarından yarmış ve buna bağlı olarak Gölcük boğazı ve Milas dereleri oluşmuştur..

6- Volkanizmanın sönmesi ve aşınma, taşınma işlemlerinin başlamasıyla- topografya bugünkü şeklini almıştır,

#### POMZA TAŞLARININ YERLEŞTİĞİ ORTAM

Gölcük volkanizmasında özellikle kaldera oluşumundan sonra kaldera içinde bir gölün oluştuğu, ileri sürülebilir. Günümüzde de halen var olan bu gölün pomzaların oluşumu sırasında da mevcut olduğu ve pomza. oluşumunda rol oynadığı düşünülebilir. Nitekim, kaldera iç çeperinde izlenen piroklastik kayaçlar da katmanlanma çok belirgindir ve kaldera tabanı oldukça düzgün, ve. yatay bir konumdadır. Diğer taraftan söz konusu kalderanın çanak şeklindeki yapısı içinde böyle bir gölün oluşması doğaldır.

Kalderanın dış kesimlerinde ise volkanizmanın faaliyeti sırasında gölsel veya denizel bir ortamın, varlığını gösteren bir veri mevcut değildir, Buna karşılık taşmalara, ve sellenmelere bağlı olarak genellikle belli 'kanallar boyunca (Milas deresi., Gölcük boğazı deresi, vb.) akarsu ortamlarının en azından zaman zaman var' olduğu belirgindir. Bu kanallar' içerisinde çapraz tabakalanma nodüler yapılar gibi akarsu ortamını gösteren özelliklere rastlanmaktadır. Ancak patlama sonucu, 'havadan düşen malzemenin, doğrudan mevcut topoğrafik yüzey üzerine yerleştiği de bilinmektedir.,

Bazı pomza düzeyleri arasından aşılma uyumsuzlukların bulunması ve lateritik düzeylere rastlanması yörede volkanizma etkinliğinin zaman zaman kesintiye uğramasıyla açıklanabilir. Bu kesinti süresince muhtemelen patlamaya bağlı su taşmaları da gerçekleşmemiş ve hatta mevcut volkanik materyal aşınma ve ayrışmaya uğramıştır. Böylece akarsuların ve sellenmelerin eşlik ettiği karasal bir ortamda zaman zaman tamamen kurak, dönemlerin var olduğu anlaşılmaktadır.

Piroklastik malzemelerin, yaydım sınırında, bulunan İsparta Ovasının ise volkanik faaliyet sırasındaki ortamı tartışmalıdır. İsparta ovası sınırında bulunan pomzaların yaygın, ince, seçilmiş, ve çok düzenli bir katman halinde bulunması burada gölsel bir ortamın var olabileceğini düşündürmektedir.

#### SONUÇLAR

Yörede yer alan volkanitlerden trakiandezitik kayaçlar andezitik kayaçlardan göreceli, olarak daha gençtir.,

Gölcük yöresi pomza yatakları trakiandezitik volkanizmaya bağlıdır.

inceleme alanında volkanik faaliyetin safhalarına ve yerleşme ortamının özelliklerine bağlı olarak, değişik pomza düzeyleri izlenebilmektedir' (Şekil 6). Alttan üste. doğru pomza. düzeyleri aşağıdaki, gibi sıralanabilir.,

- a- Saçımmlı pomza düzeyi.
- b- Sürekliliği olmayan, katmanlı pomza
- c- ince taneli, pomza
- d- Bloklular pomza
- e- Ekonomik pomza
- f- Çapraz katmanlı pomza,

Bunlardan çapraz katmanlı pomza düzeyleri ile bloklular pomza düzeylerinin akarsulara ve sellenmelere bağlı iken diğerleri doğrudan patlayıcı volkanizmayla ilgili olarak havadan çökelmeye bağlıdır.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- 1- Bales, R.L., 1969, Geology of the Industrial Rocks and Minerals.: 2nd Ed., New York, Dover Publication.,
- 2- Karaman, E.» 1986,» Burdur dolayının Genel Stratigrafisi: Ak. Univ., Isp.Müh.Fak. Dergisi, 2, 23-36
- 3- Koçyiğit, A., 1984 Güneybatı Türkiye ve Yakın Dolayında levha. İçi Yeni Tektonik Gelişim: Türkiye Jeol.Kur.Bült., 27,, 1-15
- 4- Poisson, A., Akay, E., Dumont, J.F., Uysal, Ş., 1984 The Isparta Angle: a Mesozoic paleorift in the Western Taurides: International symposium., Geology of the Taurus Belt 11-26: M.T.A. Yayını-Ankara
- 5- Saniz, K., 1985, Keçiörlü Kükürt yataklarının oluşmu ve yöresinin jeolojisi: Anadolu. Univ. Müh.Mim.Fak.yayınlan, No: 22
- 6- Şenel» M., 1984» Discussion om the Antalya Nappes: International symposiums Geology of the Taurus Belt, 41-51: MTA yayını-Ankara
- 7- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Afşar, O.P., Taner, K., 1986 Batı Torosların jeolojisi, MTA Genel Müdürlüğü, İsparta Projesi Raporu.