

**AKDAĞ (ISPARTA GÜNEYİ) YÖRESİNDEKİ TERSİYER YAŞLI  
DENİZEL BİRİMLERİN NANNOFOSİLLERE DAYANAN  
STRATİGRAFİK İNCELEMESİ**

**Kerem HEPDİNİZ**

**Yüksek Lisans Tezi  
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA 2007**

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AKDAĞ (ISPARTA GÜNEYİ) YÖRESİNDEKİ TERSİYER YAŞLI  
DENİZEL BİRİMLERİN NANNOFOSİLLERE DAYANAN  
STRATİGRAFİK İNCELEMESİ**

**KEREM HEPDİNİZ**

**DANIŞMAN: YRD.DOÇ.DR. E.KEMAL SAGULAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ISPARTA, 2006**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	v
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı .....	1
1.2. Çalışma Alanının Coğrafik ve Jeolojik Konumu .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	8
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	9
4.1. Litostratigrafi ve Litodem Birimleri .....	9
4.1.1. Litostratigrafi Birimleri.....	9
4.1.1.1. <i>Akdağ Kireçtaşı (Ma)</i> .....	9
4.1.1.2. <i>Güneyce Formasyonu (Tg)</i> .....	14
4.1.1.3. <i>Gölcük Formasyonu</i> .....	16
4.1.1.4. <i>Kuvaterner yamaç yelpaze çökelleri (Qy)</i> .....	18
4.1.2. Litodem Birimleri.....	18
4.1.2.1. <i>Isparta Ofiyolit Karmaşığı (T1k)</i> .....	18
4.2. Biyostratigrafi.....	19
4.2.1. Saha Gözlemleri ve Kayaç Örneklerinin Derlenmesi.....	19
4.2.2. Kumtaşı ve Çamurtaşlarındaki Nannofosil Verileri.....	21
4.2.3. Nannofosil Zonları.....	44
4.2.3.1. <i>Sphenolithus belemnos</i> Zonu (NN3).....	44
4.3. Nannofosil Verilerinin İstatiksel Yorumu .....	45
4.4. TEKTONİK.....	50
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	51
6. KAYNAKLAR .....	52
ÖZGEÇMİŞ .....	56

## ÖZET

### AKDAĞ (Isparta Güneyi) YÖRESİNDEKİ TERSİYER YAŞLI DENİZEL BİRİMLERİN NANNOFOSİLLERE DAYANAN STRATİGRAFİK İNCELEMESİ

Kerem HEPDİNİZ

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma konusu, Isparta'nın güneyinde yer alan Direkli Köyü çevresi ve Akdağ kuzeyindeki Tersiyer denizel birimlerinin nannoplanktonlara dayanan stratigrafik incelemesidir. Sahada gözlemleri, uydu görüntüleri ve çeşitli harita teknikleri ile yapılan tanımlamalar yanında; alınan ince taneli kayaç örneklerinde nannofosil kayıtları incelenerek elde edilen stratigrafik sonuçlar yardımı ile bölgenin jeoloji haritası düzenlenmiştir. İnceleme alanında bulunan jeolojik birimler alttan üste Isparta Ofiyolit Karmaşığı, Akdağ Kireçtaşı, Güneyce Formasyonu, Gölcük Formasyonu içerisinde yer alan volkanit ve piroklastitler ile güncel yamaç yelpaze tortullarından oluşmaktadır. Çalışma konusunu oluşturan Tersiyer yaşlı kayaç istifinde (Güneyce Formasyonu) yapılan nannofosil tanımlamalarına göre; formasyonun yaşı ve ortamsal özellikleri hakkında önemli bulgular elde edilmiştir. Eşyaşlı, havza içinden ve havza dışından taşınmış olarak ayırtlanan nannofosil verilerine dayanılarak çökelişin Burdigaliyen'de ve sığ denizde oluştuğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca saha gözlemleri, stratigrafik sonuçlar, Landsat uydu görüntüleri ve üç boyutlu topografik harita görüntüleri karşılaştırmalı olarak yorumlanmış ve yörede daha önce yapılmış olan jeolojik harita ve kesitlerinde değişiklikler yapılmıştır. Buna göre Akdağ Kireçtaşı ve Güneyce Formasyonları arasında olası faylı dokanaklı bir ilişki belirlenmiş ancak daha önce ifade edilen bindirmeye ilişkin herhangi bir veriye rastlanmamıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Isparta, Miyosen, Nannofosil, Biyostratigrafi, Eşyaşlı çökeliş, Fosil Taşınması.

**ABSTRACT****STRATIGRAPHIC INVESTIGATION OF MARINE UNITS IN TERTIARY AGE  
AROUND AKDAĞ (SOUTHERN ISPARTA) BASED ON NANNOFOSSİLS**

Kerem HEPDİNİZ

This research has been carried out as a Master Thesis submitted to Süleyman Demirel University's Department of Geological Engineering. Its subject is the stratigraphic survey of the nannoplanktons of Tertiary units in southern Isparta, around Direkli Village and north of Akdağ. The geological map of the area has been prepared by the processes of the field survey, satellite imaging and other definitions of mapping techniques, as well as by the stratigraphic results obtained through the inspection of the nannofossil records taken from the samples of small rock particles. The geological units within the area of survey are made of, from bottom up, the volcanites and piroclastites that are situated in Isparta Ophiolite Complex, Akdağ Limestone, Güneyce Formation, Gölcük Formation. As a result of the nannofossil definitions of the Tertiary aged Güneyce formation that is the subject of study, important findings have been obtained on the age of the formation and its environmental features. Based on the nannofossil data isolated on the transferred material from out of the field and within, the sedimentation is believed to have formed in Burdigaliyen and shallow seas. Moreover, the in-situ observations, stratigraphic results, Landsat images and three-dimensional topographic maps have been interpreted comparatively and changes have been made on the previously drawn geological maps and sections. As a result, a faulty relation has been established in between Akdağ Limestone and Güneyce Formation, but no data has been obtained to prove the previously mentioned.

**KEY WORDS:** Isparta, Miocene, Nannofossils, Biyostratigraphy, Reworked fossils

**TEŞEKKÜR**

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilen bu tez çalışmasında araştırmalarımı yönlendiren, arazi çalışmalarına katılan, laboratuvar çalışmalarında destek olan ve bilimsel yardımlarını esirgemeyen danışmanım, sayın Yrd.Doç.Dr. Enis Kemal SAGULAR'a; ayrıca çalışmam boyunca maddi ve manevi desteğini aldığım aileme teşekkürlerimi sunarım.

Arař.Gör. Kerem HEPDİNİZ

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1.1 Çalışma alanının yer bulduru haritası	2
Şekil 1.2 Çalışma alanının kuzeybatı yönlü 3 boyutlu topografik haritası ve inceleme noktaları .....	3
Şekil 1.3 Çalışma alanının güneybatı yönlü 3 boyutlu topografik haritası ve inceleme noktaları .....	4
Şekil 4.1.1 Çalışma alanının Landsat uydu görüntüsü (solda) ve jeolojik haritası (sağda) .....	10
Şekil 4.1.2 Çalışma alanının A-A' ve B-B' uzanımlı jeolojik kesitleri .....	11
Şekil 4.1.3 KJ06 güzergahı 13. duraktan Akdağ Kireçtaşı ve Güneyce Formasyonu sınırı .....	12
Şekil 4.1.4 KJ06 güzergahı 10. duraktan Akdağ Kireçtaşı, Gölcük volkaniti ve yamaç yelpaze çökelleri sınırı .....	12
Şekil 4.1.5 Güneyce Formasyonu'nun kayaç türleri .....	13
Şekil 4.1.6 K06 güzergahı 8. durakta Güneyce Formasyonu içerisinde traki-andezit daykı (Gölcük volkanitleri) .....	17
Şekil 4.1.7 K05 güzergahı 2. durakta Güneyce Formasyonu üzerinde gelişen eskivadide yüzeylenen tüfler (Gölcük volkanitleri) .....	17
Şekil 4.2.1 Çalışma alanında Güneyce Formasyonunda inceleme noktalarına ait güzergahlar ve güzergahlara ait panel stratigrafik kesitler .....	20
Şekil 4.2.2 K05-003 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitarenit) .....	23
Şekil 4.2.3 K05-004 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitarenit) .....	24
Şekil 4.2.4 K05-009 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitarenit) .....	25
Şekil 4.2.5 K05-013a Kireçtaşı kayaç parçaları, kuvars, feldispat tanelerinden oluşmuş kumtaşı .....	26
Şekil 4.2.6 K06-004 Kireçtaşı taneleri, kuvars, çört, feldispat tanelerden oluşmuş kumtaşı .....	27
Şekil 4.2.7 K06-009 Çoğunlukla kireçtaşı parçaları (köşeli), feldispat, kuvars, çört tanelerinden oluşmuş .....	28
Şekil 4.2.8 KJ06-001 Köşeli kireçtaşı parçaları fazla, çört, kuvars ve feldispat tanelerinden oluşmuş kumtaşı .....	29

Şekil 4.2.9	KJ06-002 Silttaşı, kireçtaşı, kuvars, feldispat ve çört tanelerinden oluşmuş kumtaşı .....	30
Şekil 4.2.10	KJ06-005 Bitki kırıntılı, kireçtaşı, çört, kuvars, feldispat tanelerinden oluşmuş kumtaşı .....	31
Şekil 4.2.11	KJ06-012 Kuvars, feldispat, çört tanelerinden oluşmuş kumtaşı .....	32
Şekil 4.2.12	K05 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı .....	34
Şekil 4.2.13	K05 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı .....	35
Şekil 4.2.14	K06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı .....	36
Şekil 4.2.15	K06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı .....	37
Şekil 4.2.16	KJ06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı .....	38
Şekil 4.2.17	KJ06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı .....	39
Şekil 4.2.18	Güneyce formasyonunun havza dışından taşınmış nannofosilleri .....	40
Şekil 4.2.19	Güneyce formasyonunun havza dışından taşınmış nannofosilleri .....	41
Şekil 4.2.20	Güneyce formasyonunun uzun menzilli (yaşı belirsiz) nannofosilleri .....	42
Şekil 4.2.21	Güneyce formasyonunun çökelimle eşyaşlı nannofosilleri .....	43
Şekil 4.2.22	Güneyce formasyonunun havza içinden taşınmış nannofosilleri .....	44
Şekil 4.3.1	K05 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil sayıları .....	46
Şekil 4.3.2	K06 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil sayıları .....	46
Şekil 4.3.3	KJ06 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil sayıları .....	47
Şekil 4.3.4	K05 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil yüzdeleri .....	48
Şekil 4.3.5	K06 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil yüzdeleri .....	48
Şekil 4.3.6	KJ06 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil yüzdeleri .....	49



## 1. GİRİŞ

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

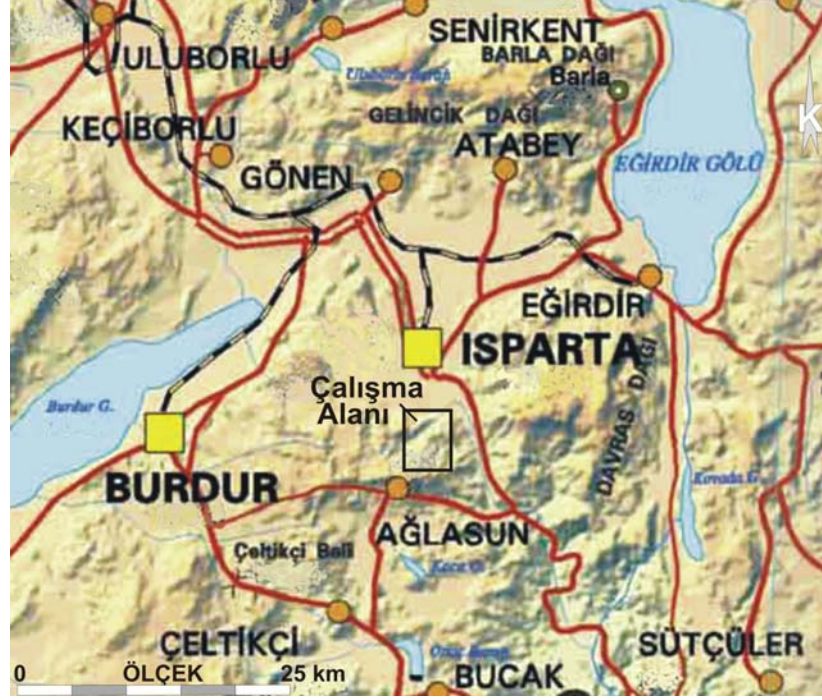
### 1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı

“Akdağ (Isparta güneyi) yöresindeki Tersiyer yaşlı denizel birimlerin nannofosillere dayanan stratigrafik incelenmesi” konulu tez çalışmasında; yöredeki Tersiyer yaşlı kayaç istiflerinin, saha gözlemleri, topografik harita, uydu ve hava fotoğrafları yanında, sahadan alınacak kayaç örneklerinde yapılacak nannoplankton biyostratigrafisi yardımı ile stratigrafik olarak ayırtlanması amaçlanmıştır. Bunun yanında, çalışmadan elde edilecek stratigrafik veriler yardımı ile önceki çalışmalarda, yöredeki kayaç istiflerinin jeolojik ve yapısal özelliklerine ilişkin tartışma ve yorumlara katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

### 1.2. Çalışma Alanının Coğrafi ve Jeolojik Konumu

Çalışma alanı, coğrafi olarak Batı Toroslar'ın kuzey kesiminde, Isparta ve Ağlasun-Burdur arasında (Şekil 1.1), jeolojik olarak ise Dünya'da bilinen Isparta Büklümü (Isparta Açısı)'nın orta kuzey kesiminde yer almaktadır. 1/25000 ölçekli Türkiye topografik paftalarının Isparta ilinin güneyine ait, Isparta M25-d1 nolu paftasında, 85000-90000 boylamları ve 73000-80000 enlemleri arasında bulunan Akdağ kuzeyi ve Direkli Köyü çevresindeki 26 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır.

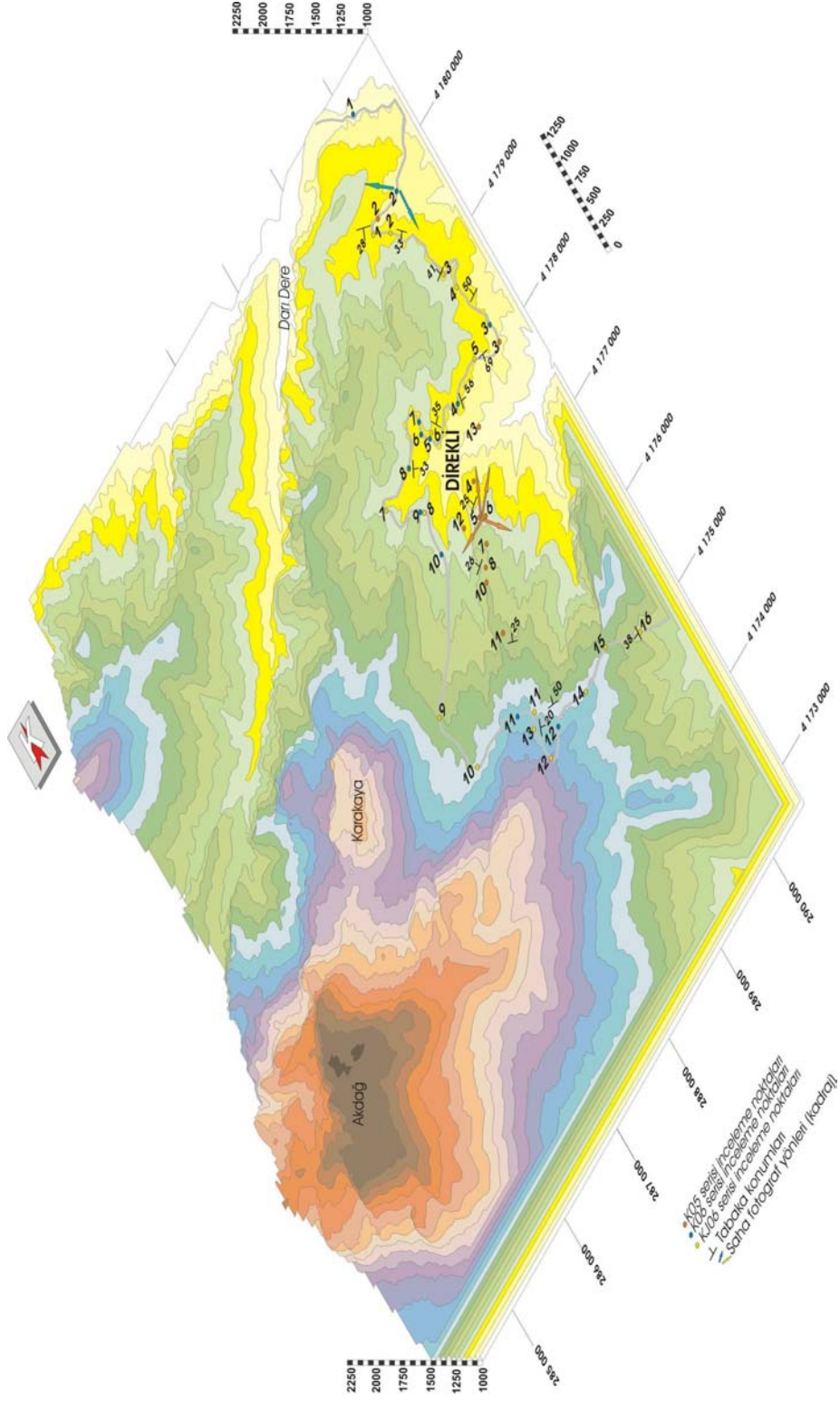
Yörenin engebeli ve yüksek topografik kesimini oluşturan inceleme alanında, sahanın güney kesiminde iki önemli yükselim bulunur: Akdağ (2271 m) ve Karakaya T. (1872 m). Ayrıca sahanın batı kesiminde bulunan, KB-GD uzanımlı derin vadi (Darı Dere) ile doğuda, yaklaşık K-G uzanımlı Ispartaçay vadisine doğru uzanan dik yamaç, yörenin engebeli yapısını temsil etmektedir (Şekil 1.2 ve Şekil 1.3).



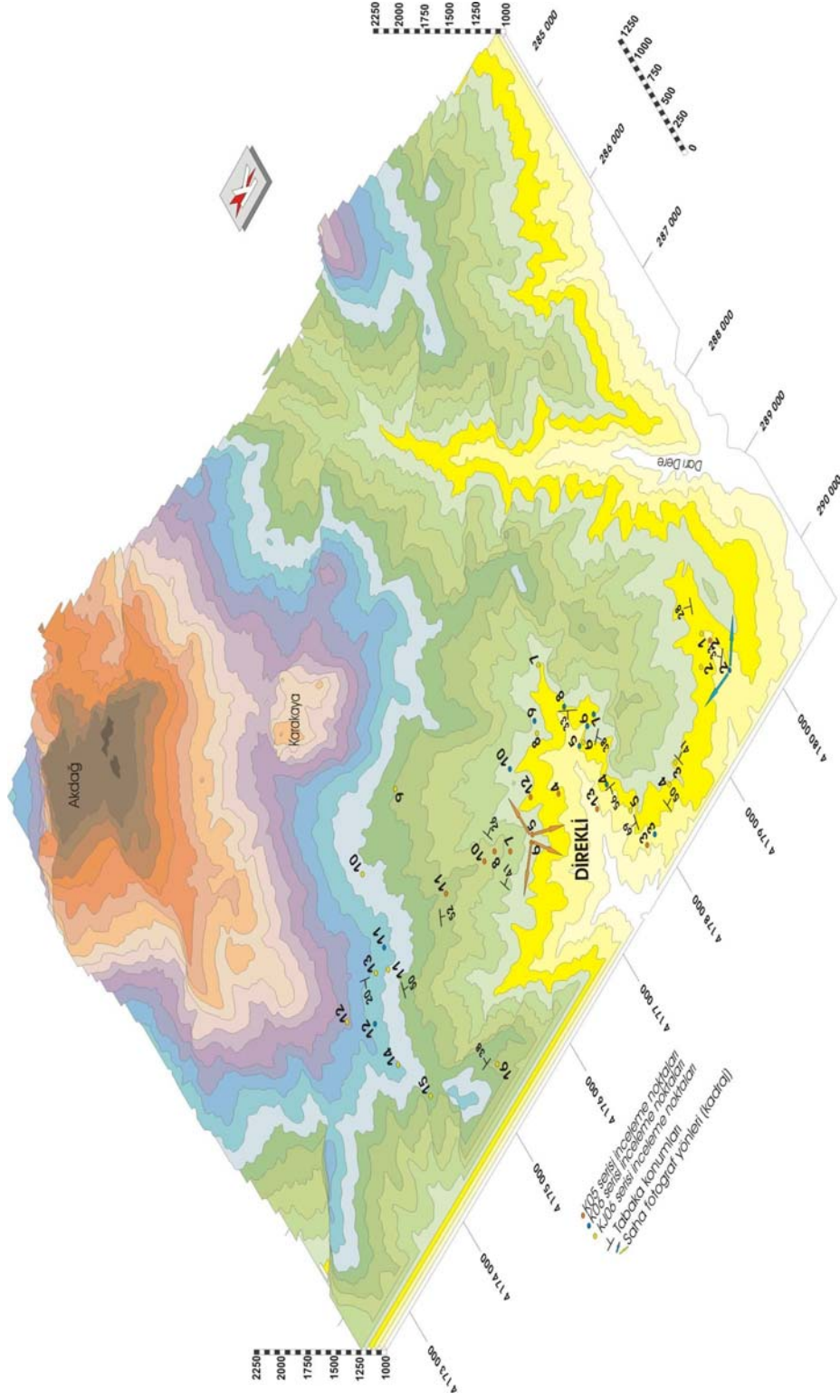
Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası

Bölge Akdeniz iklimi etkisi altında bulunmaktadır. Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları soğuk ve yağışlıdır. Yağışlar genellikle yağmur olmakla birlikte, yüksek kesimlere kar şeklinde de olmaktadır. En yüksek sıcaklık  $40^{\circ}\text{C}$ , en düşük sıcaklık  $-14^{\circ}\text{C}$  ve yıllık yağış miktarı 70 cm civarındadır. Bitki örtüsü, iklime bağlı olarak Akdeniz' e özgü küçük maki toplulukları olarak görülmektedir.

Çalışma alanındaki başlıca yerleşim yeri, Direkli Köyü'dür. Sahaya ulaşım, Isparta-Halikent Mahallesi üzerinden Direkli Köyü'ne yaklaşık 15 km asfalt yoldan; Isparta-Antalya karayolu 15. km sinden güneybatıya ayrılan yol izlenerek, Kadılar-Direkli şose veya Kadılar-Apsarı-Direkli asfalt/şose yoldan sağlanmaktadır. Karayolu asfalt olup ayrıca çok sayıda stabilize yol bağlanmaktadır. Bölgede sanayinin gelişmemiş olmasından dolayı, halkın geçim kaynağını tarım ve hayvancılık oluşturur.



Şekil 1.2. Çalışma alanının kuzeybatı yönlü 3 boyutlu topografik haritası ve inceleme noktaları



Şekil 1.3. Çalışma alanının güneybatı yönlü 3 boyutlu topografik haritası ve inceleme noktaları

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışma alanı, Isparta Büklümü'nün orta-kuzey bölümünde yer aldığından, özel veya genel amaçlı çok sayıda ulusal ve uluslararası nitelikteki araştırmaya konu olmuştur.

Bölgedeki ilk çalışmalarıyla, Altınlı (1944), Blumenthal (1960-1963), Brunn vd. (1971), Özgül (1976), Gutnic (1977), Poisson (1977), Gutnic vd. (1979), Robertson (1993,2000,2003) tarafından, Batı Toroslar'ın jeolojisi ve tektoniğine ilişkin çeşitli tanımlamalar ve yorumlar yapılmıştır. Bu çalışmalarda, çalışma alanının genel olarak Isparta Büklümü'nün tektonostratigrafik birlikleri içerisinde yer alan Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler içerdiği saptanmıştır.

Akbulut (1977, 1980), Eğirdir güneyini kapsayan çalışmalarında yöredeki jeolojik birimleri ve dokanak ilişkilerini incelemiş ve bu çalışmada tez konusuna giren Alt Miyosen denizel çökellerini (Güneyce Formasyonu) ilk olarak formasyon mertebesinde tanımlamıştır.

Koçyiğit (1983), tez sahasını da içerisine alan çalışmasında, Hoyran Gölü (Isparta Büklümü) dolayının tektonik gelişiminde, yineleyerek birbirini izleyen duraylı, çekme tektoniği ve sıkışma tektoniğine bağlı olay ve jeolojik yapıların, başlıca üç tektonizma dönemine ait olduğunu öne sürmektedir. Bunlar sırasıyla, İç Toros Ofiyolitik Karışığı Napı'nın, Liyas'da başlayıp Geç Lütesiyen sonuna değin süren ve Toros Karbonat Platformu'nu tektonik olarak üzerlemesiyle sona eren "Eski Tektonik (Paleotektonik) Dönem", Geç Lütesiyen sonu ile orta Oligosen sonu aralığında gerçekleşen ve molas oluşumuyla sıralanan "Geçiş Dönemi", Orta Oligosen sonunda başlayıp günümüze değin süren ve çekme tektoniği ile denetlenen "Yeni Tektonik (Neotektonik) Dönem"dir.

Koçyiğit (1984), Güneybatı Türkiye'de Yeni Tektonik Dönem'de yapısal bakımdan sadece K-G yönelimli tek bir genişlemenin olmadığını; aksine KB-GD, KD-GB, K-G ve D-B yönelimli dört ayrı genişleme yönünün bulunduğunu ifade etmiştir.

Akay vd. (1985), Antalya havzasına ilişkin kapsamlı stratigrafi içeren çalışmalarında, tez sahasını da içeren Akitaniyen-Langiyen yayımlı Beydağları Miyosen Havzasının (Karabayır ve Güneyce Formasyonları) Korkuteli'ne kadar uzandığını belirtmişlerdir.

Karaman (1990, 1994), Isparta güneyinde yaptığı genel jeoloji amaçlı çalışmada, çalışma alanındaki kaya birimlerini otokton ve allokton konumlu olmak üzere başlıca iki ana grupta toplamıştır. Bölgedeki ofiyolitli karmaşığın ilksel yerleşim yaşını Geç Paleosen veya hemen öncesi olarak belirtmiş; Akdağ Kireçtaşı Birliği olarak tanımladığı Mesozoyik kireçtaşlarının ofiyolitli karmaşığın üzerine, karmaşık ile birlikte üzerindeki kireçtaşı birliğinin ise Erken Miyosen yaşlı denizel tortullar (Ağlasun Formasyonu) üzerine bindirmeli olarak geldiği yorumunu yapmıştır.

Görmüş ve Özkul (1995), Gönen-Atabey (Isparta) ve Ağlasun (Burdur) arasındaki bölgeyi kapsayan genel jeoloji amaçlı çalışmalarında tez sahasının da stratigrafisine ilişkin saptamalar yapmışlar ve sahanın jeolojik haritasını yenilemişlerdir. Bu çalışmada, Mesozoyik yaşlı Akdağ Kireçtaşı'nın tektonik dokanakla üzerlediği ofiyolitli karışık ile birlikte Erken Miyosen yaşlı Güneyce Formasyonu üzerinde tektonik dokanaklı (bindirme) olarak yer aldığı yorumu yer almaktadır.

Şenel (1997)'in 1/100000 ölçekli jeolojik paftasında olduğu gibi, daha sonraki çalışmalarıyla Poisson vd. (2003) yörede daha önceki araştırmacılar tarafından Erken Miyosen yaşlı olarak belirlenen tortulları kendi içerisinde bir tektonik dokanakla (bindirme) ayırarak; Akdağ-Direkli Köyü arasındaki tortulları da kapsayan geniş bir alanı Eosen yaşlı olarak haritalamışlardır.

Görmüş vd. (2001), Yöredeki Davras Dağı batısındaki Erken Miyosen çökellerini stratigrafik, sedimentolojik ve yapısal bakımdan incelemişler; yörede nannofosillere dayanan ilk biyostratigrafik çalışmayı yapmışlar ve Akitaniyen-Burdigaliyen yaşını veren NN1-NN2 nannoplankton zonlarını saptamışlardır. Yine bu çalışmada, yöredeki Miyosen tortulları (Güneyce Formasyonu) ile ofiyolitik melanj arasında



herhangi bir tektonik dokanak (bindirme) ilişkisinin gözlenemediğini ifade etmişlerdir.

Poisson vd. (2003), Isparta Büklümü'nün tektonik gelişimi ile ilgili yaptıkları jeolojik yorumda; tabandan en üste doğru, önce Bey Dağları otoktonunun Çamlıdere olistostomu tarafından üzerlendiği, sonra Geç Kretase-Paleosen'de Antalya Napı'nın (Isparta Çay formasyonu) bölgeye yerleştiği, Erken-Orta Miyosen'de denizel tortullaşmanın Antalya Napı ve Bey Dağları karbonat platformu üzerinde uyumsuz olarak geliştiği, Langiyen'de ise bölgeye Lisiyen Napları'nın yerleştiği ve son olarak Aksu konglomeralarının Serravaliyen-Tortoniyen zamanında Bey Dağları ve Lisiyen Napları üzerini kapladığını belirtmişlerdir. Bu modele göre Erken Miyosen tortullarının Lisiyen napları tarafından bindirmeli olarak üzerlendiği ifade edilmektedir.

Sagular ve Görmüş (2006), Isparta güneyinde bulunan Alt Tersiyer tortullarına ait stratigrafik kapsamlı çalışmada Davras Dağı batısında NN3 nannoplankton zonunu belirlemişlerdir.

Son yıllarda, denizel tortul kayalarda belirlenen nannofosil kayıtlarının eşyaşlı ve taşınmış tür ayırımı yapılarak yorumlanması gerektiğinin önemi anlaşılmıştır. Ancak bu konudaki çalışmalar henüz az sayıdadır. Bu konuda Görmüş vd. (2001), Sagular, (2003a, 2003b), Görmüş vd. (2004)'nin çalışmalarında, denizel kırıntılı sedimenter kayalarda, eşyaşlı veya yeniden çökelmiş nannofosillerin kökensele olarak ayırımı ve kayalar içerisindeki oranlarını kullanarak, havza içi ve havza dışı kökenli ince kırıntılı karbonatların çökelimdeki oranlarını belirlemeye dayanan yeni bir çökelim analizi yöntemi kullanmıştır. Ayrıca çalışmada, çökelime katılan havza dışı ve havza içi ince taneli karbonat kırıntılı malzeme ile oluşan ince taneli dayanımsız kayaların çökelimle eşyaşlı ve taşınmış nannofosil içeriği arasında kökensele bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Yüksek Lisans Tez çalışması, saha, laboratuvar ve büro çalışmalarından oluşmaktadır. Çalışmada öncelikle yapılan literatür araştırması ile yöreyi kapsayan önceki çalışmalar incelenmiştir. Daha sonraki saha çalışmaları sırasında, yapılan noktasal incelemeler ve stratigrafik kesit ölçümünden elde edilen gözlemler ve çeşitli kayaç örnekleri laboratuvar ve büro çalışmalarında değerlendirilmiştir. Saha çalışmaları sırasında, Sagular (2003a) yöntemiyle farklı türde ancak üst üste bulunan tabaka seviyelerinden, seri olarak 50 adet ince taneli tortul kayaç örneği alınmıştır. Kayaç örneklerinin stratigrafik amaçlı incelenmesinde, bu örnekler arasındaki 40 adet çamurtaşı, kiltası, silttaşı, marn ve kumtaşı örneğinden, Martini (1971)'de tanımlanan yöntemle nannofosil preparatları; 10 adet kumtaşı örneğinden ise Sagular (2003a)'in çalışmasında önerilen teknikle hazırlanan inceltirilmiş ince kesitler kullanılmıştır. Bu incelemelerde, x4, x10, x40 ve x100 (oil) objektifler ve x2.5 foto-lensinin kullanıldığı; x12'e kadar analog büyütme yapabilen bir video-kamera sistemi ile desteklenmiş Nikon Optiphot-Pol marka polarizan mikroskop kullanılmıştır. İncelemelerde preparatlarda ve ince kesitlerde belirlenen nannofosillerin tür tanımlamalarında Perch-Nielsen (1985a, 1985b), biyozon tanımlamalarında ise Martini (1971), Okada ve Bukry (1980)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Kumtaşlarına ait ince kesitlerde Flügel (1982)'de bulunan tane-bağlayıcı yüzde karşılaştırma çizelgeleri kullanılarak yarı kantitatif yöntemle yapılan petrografik/petrolojik tanımlamalar yanında nannofosillerin varlığı araştırılmış; çamurtaşı/marn örneklerinde nannofosil tür tanımları ve sayımları yapılmıştır. Nannofosillerin preparatlardaki sayısal dağılımları bolluk değerlerine göre derecelendirilmiş ve elde edilen veriler, sayısal ve yüzde değerlerin kullanıldığı tablo ve grafiklere dönüştürülmüştür. Son aşamada, tüm bu çalışmaların sonuçları, kanıtları ve yorumları ile desteklenerek Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Litostratigrafi ve Litodem Birimleri

Çalışma alanındaki jeolojik birimler, Isparta güneyinde yapılan önceki çalışmalar yanında bu çalışmadaki saha gözlemleri, topografik harita ve uydu fotoğraflarının incelenmesinden elde edilen bulgulara dayanılarak (Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2), litostratigrafi ve litodem birimleri şeklinde başlıca iki grupta toplanabilir. Litostratigrafi birimleri: Akdağ Kireçtaşı (Mesozoyik), Güneyce Formasyonu (Erken Miyosen), Gölcük Formasyonu (Pliyo-Kuvaterner) ve yamaç-yelpaze çökelleri (Kuvaterner)dir. Sahadaki tek litodem birimi ise Isparta Ofiyolit karmaşığdır.

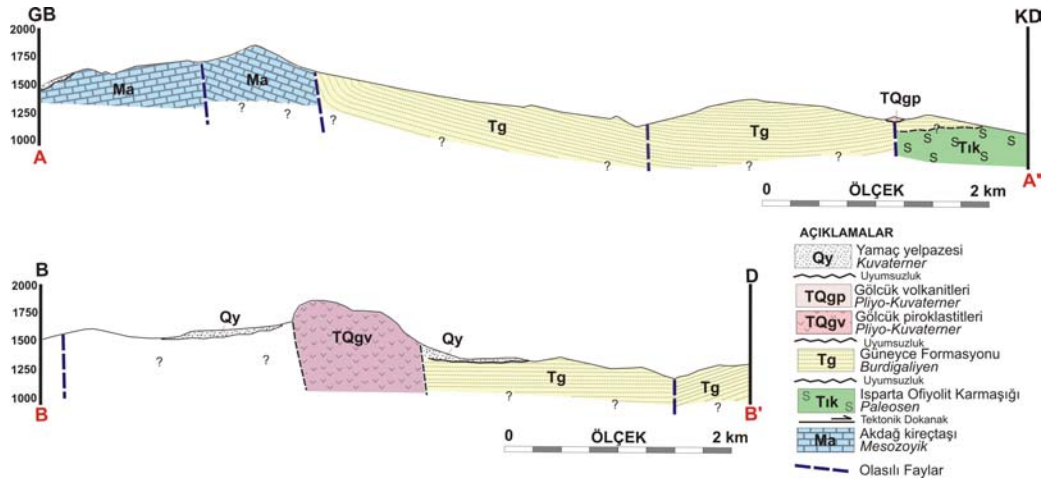
#### 4.1.1. Litostratigrafi Birimleri

##### 4.1.1.1. Akdağ Kireçtaşı (Ma)

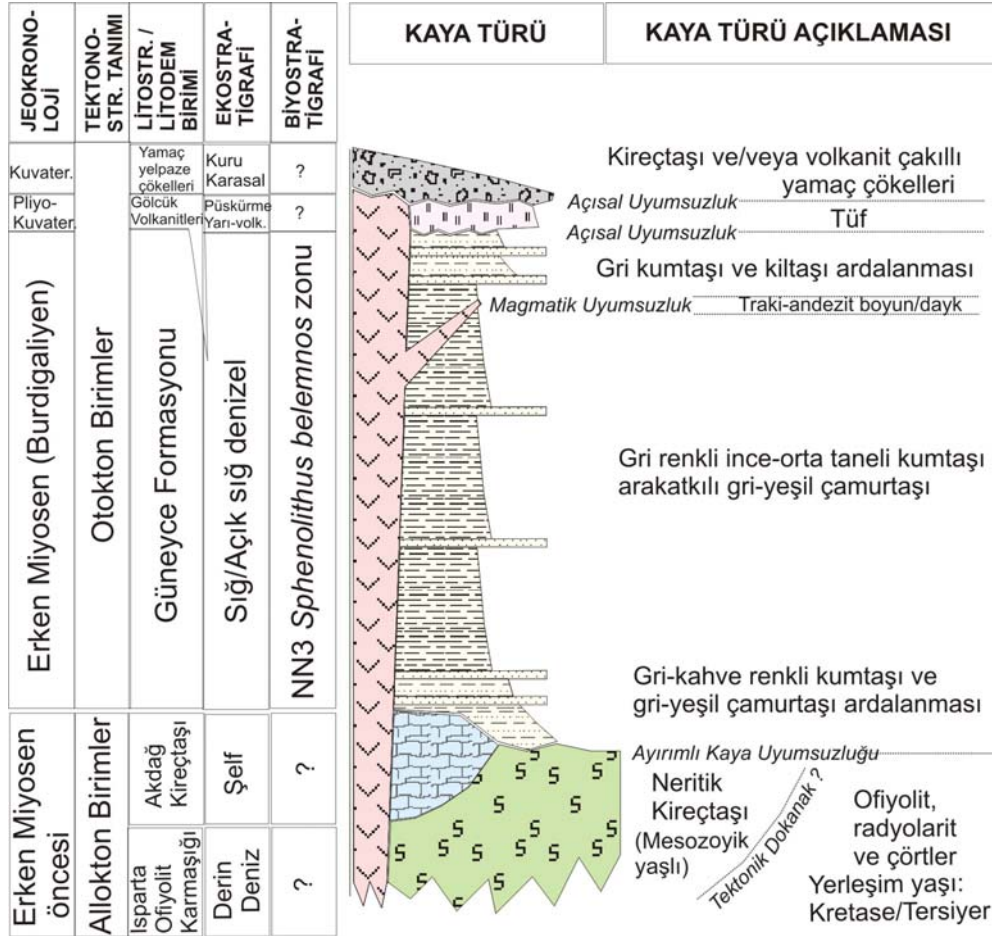
Akdağ Kireçtaşı adı, yörede sınırlı bulunduğu Akdağ yükseliminden dolayı ilk olarak Gutnic vd. (1979) tarafından ifade edilmiş ve daha sonra Karaman (1990) tarafından Akdağ Kireçtaşı Birliği olarak da tanımlanmıştır.

Çalışma alanının güneyinde yer alan birimin (Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2), Akdağ'ın güneyinde (Ağlasun tarafında) gözlenen Isparta Ofiyolit Karmaşığı üzerinde bulunduğu belirlenmiştir. İnceleme alanında Güneyce Formasyonu ile Akdağ kireçtaşı arasındaki kuzey ve doğu sınırı boyunca olası bir faylı dokanağın belirlenmiş olmasına karşın; arada ofiyolit karmaşığına ilişkin herhangi bir yüzleğe rastlanmamıştır (Şekil 4.1.3). Buna karşılık, yer yer genç yamaç yelpazesi çökelleri tarafından uyumsuz olarak örtüldüğü gözlenen birimin orta-kuzey bölümünde (Karakaya Tepesi), Gölcük Formasyonu'na ait bir yarı-volkanit ile de magmatik uyumsuz ilişki içerisinde olduğu açıkça izlenmektedir (Şekil 4.1.4).





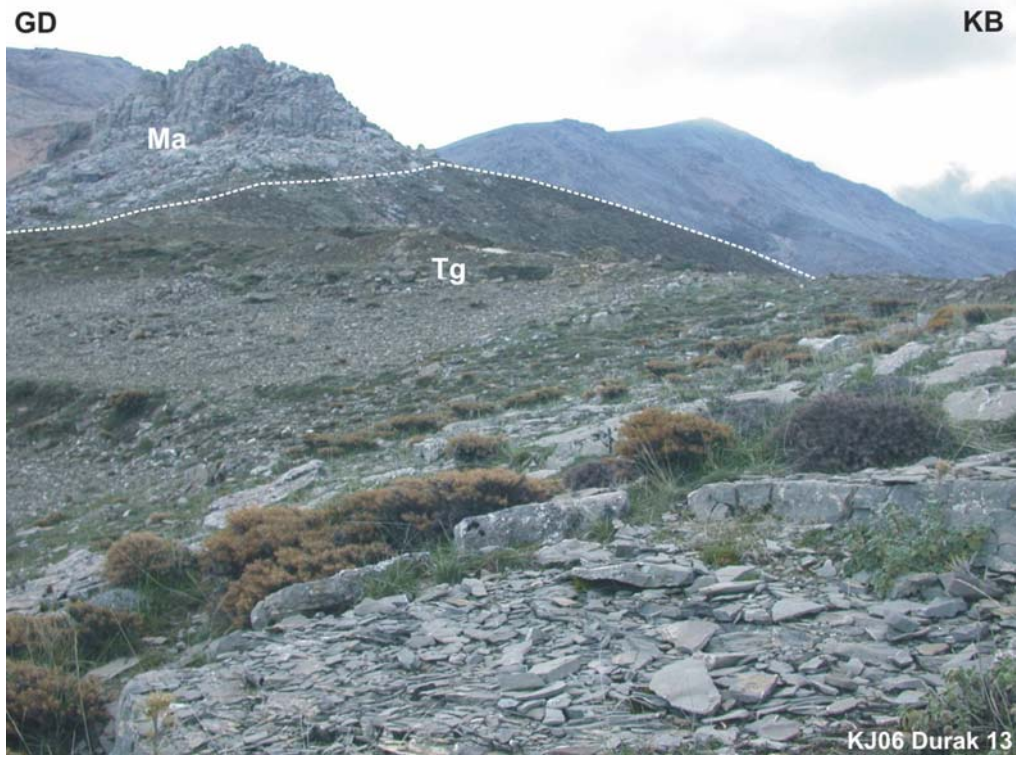
A



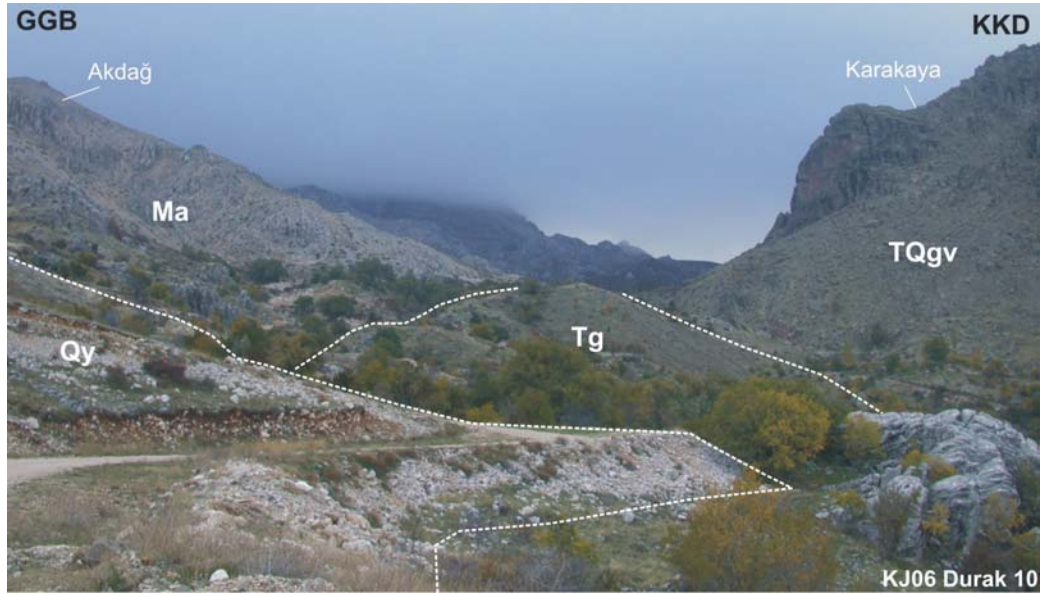
B

Şekil 4.1.2. Çalışma alanının stratigrafik yapısı: A) Çalışma alanının A-A' ve B-B' uzanımlı jeolojik kesitleri (sağda), B) Çalışma alanının genelleştirilmiş/ölçeksiz stratigrafik kesiti





Şekil 4.1.3. KJ06 güzergahı 13. duraktan Akdağ Kireçtaşı (Ma) ve Güneyce Formasyonu (Tg) sınırı



Şekil 4.1.4. KJ06 güzergahı 10. duraktan Akdağ Kireçtaşı (Ma), Güneyce formasyonu (Tg), Gölçük volkanitlerinin (Tgv) yarı-volkaniti (boyun) ve yamaç yelpaze çökelleri (Qy) sınırları





Şekil 4.1.5. Güneyce Formasyonu'nun kayaç türleri: A) KJ06 güzergahı 3. durakta gözlenen çamurtaşı-kumtaşı ardalanması, B) KJ06 güzergahı 14. durakta gözlenen çamurtaşları

Genel olarak spartik ve masif görünümlü kireçtaşlarından oluşan birimde fosil fauna içeriğine göre Jura-Kretase yaşı elde edilmiştir (Gutnic vd., 1979; Yalçınkaya, 1989; Karaman vd., 1989).

Çeşitli araştırmacılar (Gutnic, 1977; Poisson, 1977; Gutnic vd., 1979; Yalçınkaya, 1989; Karaman, 1990; Karaman, 1994; Görmüş ve Özkul, 1995) tarafından, Isparta Ofiyolit Karmaşığı gibi Akdağ Kireçtaşı da yöredeki allokton birimler arasında sayılmaktadır. Hatta birimin, alttaki ofiyolitli karmaşık ile birlikte Güneyce Formasyonu üzerine bindirdiği görüşü yaygındır. Ancak çalışma sahasında daha önce hazırlanan haritalarda geniş yüzlek verdiği belirlenen ofiyolitli karmaşığa rastlanmadığı gibi Güneyce Formasyonu ile sınırında herhangi bir bindirme izine de rastlanmamıştır.

#### **4.1.1.2. Güneyce Formasyonu (Tg)**

İlk olarak Akbulut (1977) tarafından yörenin güneydoğusundaki Güneyce Köyü ve çevresinde yapılan çalışmada adlandırılan birim, daha sonra Karaman (1990) tarafından Ağlasun Formasyonu olarak tanımlanmıştır.

Çalışma alanının doğu bölümünde yüzlek veren birimin (Bkz. Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2) sınırları ve sınır ilişkileri konusunda tartışmalar (Gutnic, 1977; Poisson, 1977; Gutnic vd., 1979; Yalçınkaya, 1989; Karaman, 1990-1994; Görmüş ve Özkul, 1995; Görmüş vd., 2001; Sagular ve Görmüş, 2006) halen sürmektedir. Bölgede yer yer formasyonun tabanında araştırma sahasının dışında, Kışla Köyü ve Ağlasun yörelerinde Karabayır Formasyonu (Yazır formasyonu, İmrezi kireçtaşı) olarak adlandırılan resifal kireçtaşları yer alır. Stratigrafik olarak ise Plio-Kuvaterner yaşlı Gölcük Formasyonu uyumsuz olarak üzerlenmektedir.

Stratigrafik olarak bölgedeki Eosen denizel birimleri ile aşınmalı uyumsuz olan Karabayır ve Güneyce Formasyonları'nın, geometrik olarak Üst Kretase ve Eosen denizel kırıntılıları, Mesozoyik karbonat serileri (Davras Kireçtaşı, Akdağ Kireçtaşı vb.) ve ofiyolitli karmaşıktan (Antalya Napları, Isparta Ofiyolit Karmaşığı,

Gökçebağ (Ofiyolit) Karışığı/Karmaşığı vb.) oluşan ortak bir aşınma yüzeyi üzerinde aşınal uyumsuz olarak yer aldığı anlaşılmaktadır. Birim, özellikle sahanın orta kesimlerinde yer yer Gölcük Formasyonu'nun yarı-volkanitleri tarafından kesilmekte ve yer yer de Akdağ Kireçtaşı'ndan malzeme sağlayan yamaç yelpazeleri tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.

Çalışma alanında, bazı kesimlerde kalın çamurtaşlarının hakim olduğu Güneyce Formasyonu'na ait istif genel olarak gri, gri-kahve renkli çamurtaşı, sarı-kahve bitkili kumtaşı ve kilitaşı/çamurtaşı ardalanması ile yer yer istife katılan gri renkli marnlı seviyelerden oluşmaktadır (Şekil 4.1.5). İstife çamurtaşları ile ardalanmalı veya ara tabakalı olarak katılan, çok ince-ince kalınlıkta ve sahada yer yer paralel laminalı veya çapraz tabakalı olarak da gözlenen kumtaşlarının, mikroskop yardımı ile belirlenen petrografik/petrolojik tanımlamalara göre; başlıca tane bileşenlerinin kireçtaşı kayaç parçaları, kuvars/çört, feldispat kırıntılarından, bağlayıcı malzemenin ise ince-orta taneli sparit ve kuvars, feldispat, mikritik/sparimikritik matriksten oluştuğu belirlenmiştir (Bkz. Bölüm 4.2. Biyostratigrafi; Şekil 4.2.1-Şekil 4.2.10). Folk (1968)'un sınıflamasına göre daha çok sublitarenit özelliğinde olduğu belirlenen kumtaşları, yer yer yoğun olarak sazlık türü bitki kırıntıları içermektedir.

Önceki çalışmalarda çalışma alanında bulunan birimin yaşı konusunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Daha önce Miyosen yaşlı olarak tanımlanan (Gutnic, 1977; Poisson, 1977; Gutnic vd., 1979; Yalçinkaya, 1989; Karaman, 1990-1994; Görmüş ve Özkul, 1995) birimlerin, daha sonra yapılan bazı çalışmalarda (Şenel, 1997; Poisson vd., 2003) Eosen yaşlı olarak haritalandığı belirlenmiştir. Çalışma alanında incelenen birimin kalınlığının yaklaşık 500 m civarında olduğu belirlenmiştir. Ancak doğuya, Isparta Çay vadisine doğru bu kalınlıkta artış ve alt kesimlerinde daha kumlu fasiyeslere geçiş görülmektedir. Görmüş vd. (2001) ve Sagular ve Görmüş (2003), çalışma alanının doğusundaki Kışla Köyü ve çevresinde bulunan eşdeğer birimlerde, foraminifer ve nannofosillere dayanan biyostratigrafik tanımlamalar yanında 4 farklı litofasiyese ayırmışlardır. Önceki çalışmalarda (Yalçinkaya, 1989; Karaman, 1990) istifin tamamı için Akitaniyen-Burdigaliyen yaşı belirlenen Güneyce Formasyonu'nun tez sahasındaki düzeylerinden alınan kayaç örneklerinde saptanan

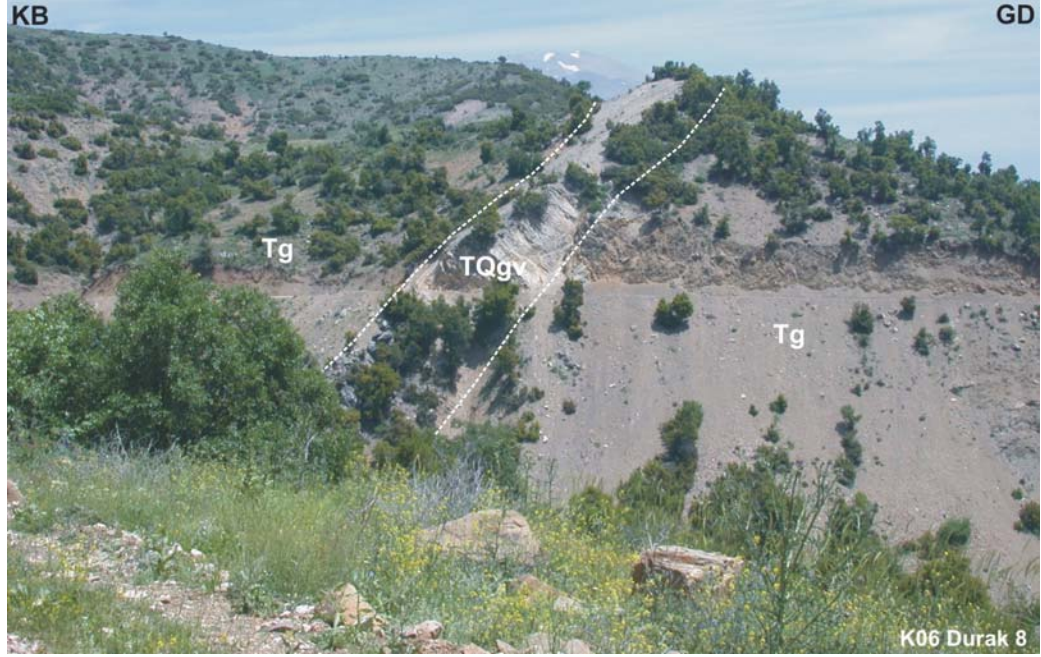
nannofosil kayıtlarına göre; Güneyce Formasyonu'nun çoğunlukla hemipelajik çamurtaşlarından (Tucker,1981) oluşan bu seviyelerinin Burdigaliyen (Erken Miyosen) yaşlı olduğu belirlenmiştir.

#### 4.1.1.3. *Gölcük Formasyonu (TQg)*

Gölcük Formasyonu tanımı, ilk kez Isparta ilinin güneybatısındaki Gölcük (krater) Gölü'nden esinlenilerek Kazancı ve Karaman (1988) tarafından yapılmıştır. Formasyon, volkanik/yarıvolkanik ve piroklastik nitelikteki kayalardan oluşmaktadır. Çalışma alanında farklı kesimlerde yer alan bu farklı kayaç türleri ve olası farklı yaşları nedeniyle stratigrafik olarak iki farklı üye halinde, Gölcük volkanitleri ve Gölcük piroklastitleri olarak tanımlanmıştır (Bkz. Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2).

- ***Gölcük volkanitleri (TQgv):*** Çalışma alanındaki Güneyce Formasyonunu magmatik uyumsuz olarak kesen, Karakaya Tepe'de boyun (Bkz. Şekil 4.1.4) ve bu boyuna ekli olarak KD'da bulunan Direkli Köyü yönünde yüzlek veren dayk şeklinde yerleştiği gözlenen (Şekil 4.1.6) yarı-volkanit özelliğindeki birim, güneyde bulunan Akdağ Kireçtaşı sınırına kadar yayılıma sahiptir. Önceki çalışmalarda yapılan incelemelerde, birimi oluşturan kayaçların porfirik yapı, akma dokulu ve traki-andezit bileşimli olduğu saptanmıştır (Karaman, 1990). Görmüş vd. (2001) çalışmasında eşdeğer özellikteki kayaçların lamprofirik dayklar olduğu belirtilmiştir. Birim özellikle boyun şeklinde görüldüğü Karakaya kesiminde Akdağ Kireçtaşı ile birlikte ikincil bir sarp yüzey yapısı oluşturmaktadır. Kayaç örneklerinde yapılan radyometrik yaş tayinlerine dayanılarak; birimin yerleşiminin, 4-4.6 milyon yıl arasında (Erken Pliyosen) gerçekleşmiş olabileceği ifade edilmektedir (Karaman, 1990).





Şekil 4.1.6. K06 güzergahı 8. durakta Güneyce Formasyonu (Tg) içerisinde Gölcük volkanitlerine ait traki-andezit daykı (Tgv)



Şekil 4.1.7. K05 güzergahı 2. durakta Güneyce Formasyonu (Tg) üzerinde gelişen eski-vadide yüzeylenen Gölcük volkanitlerine ait tüfler (Tgp)

- **Gölcük piroklastitleri (TQgp):** Direkli kuzeyindeki bir eski vadi içerisinde yaklaşık D-B doğrultulu olarak izlenen birim, Gölcük volkanizmasının tüf yapılı piroklastitlerindedir. Gözenekli yapısı nedeniyle son derece hafif, gri/kirli beyaz renklerde gözlenen tüfler, Güneyce Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır (Şekil 4.1.7).

Bölgedeki Gölcük volkanizmasına ait tüf, tüfit seviyelerinin bir kısmının, Burdur havzasına kadar erişerek orada çökelen Pliyosen yaşlı göltsel tortullarla yanal-düşey yönlerde geçişler gösterdiğini belirleyen Karaman (1990); bu nedenle piroklastiklerin olasılıkla Üst Pliyosen yaşlı olabileceğini ifade etmiştir.

#### **4.1.1.4. Kuvaterner yamaç yelpaze çökelleri (Qy)**

Genel olarak, çalışma alanının güneyinde bulunan Akdağ ve Karakaya Tepe'nin sarp yamaçların eteklerinde biriken kırıntılı malzemeden oluşan güncel çökellerdir (Bkz. Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2). Tamamen Akdağ'da bulunan kireçtaşından taşınan köşeli kırıntılı malzemeden oluşabildiği gibi (Şekil 4.1.4), Karakaya'da bulunan yarı-volkanitten taşınan kırıntılı malzemeden de oluşan yelpaze çökelleri bulunmaktadır. Yelpaze gelişimi, daha çok sahada bulunan Güneyce Formasyonu'nun daha yumuşak ve alçak yüzeyleri üzerine doğru gelişmiştir.

#### **4.1.2. Litodem Birimleri**

Çalışma alanında bulunan litodem birimi Isparta Ofiyolit Karmaşığı olarak belirlenmiştir.

##### **4.1.2.1. Isparta Ofiyolit Karmaşığı (Tık)**

Çalışma alanında bulunan allokton birimlerden olan Isparta Ofiyolit Karmaşığı, Yalçinkaya (1989) tarafından adlandırılmış ve bölgede çalışan Karaman (1994) tarafından da aynı isimle anılmıştır. Önceki çalışmalarda, Akdağ kuzeyi ve güneyinde tanımlanan birim, daha kuzeyde belirlenen Gökçebağ Karmaşığı (Sarız,

1985) ile deneştirilerek Gökçeabağ Karışığı (Görmüş ve Özkul, 1995) olarak da adlandırılmıştır.

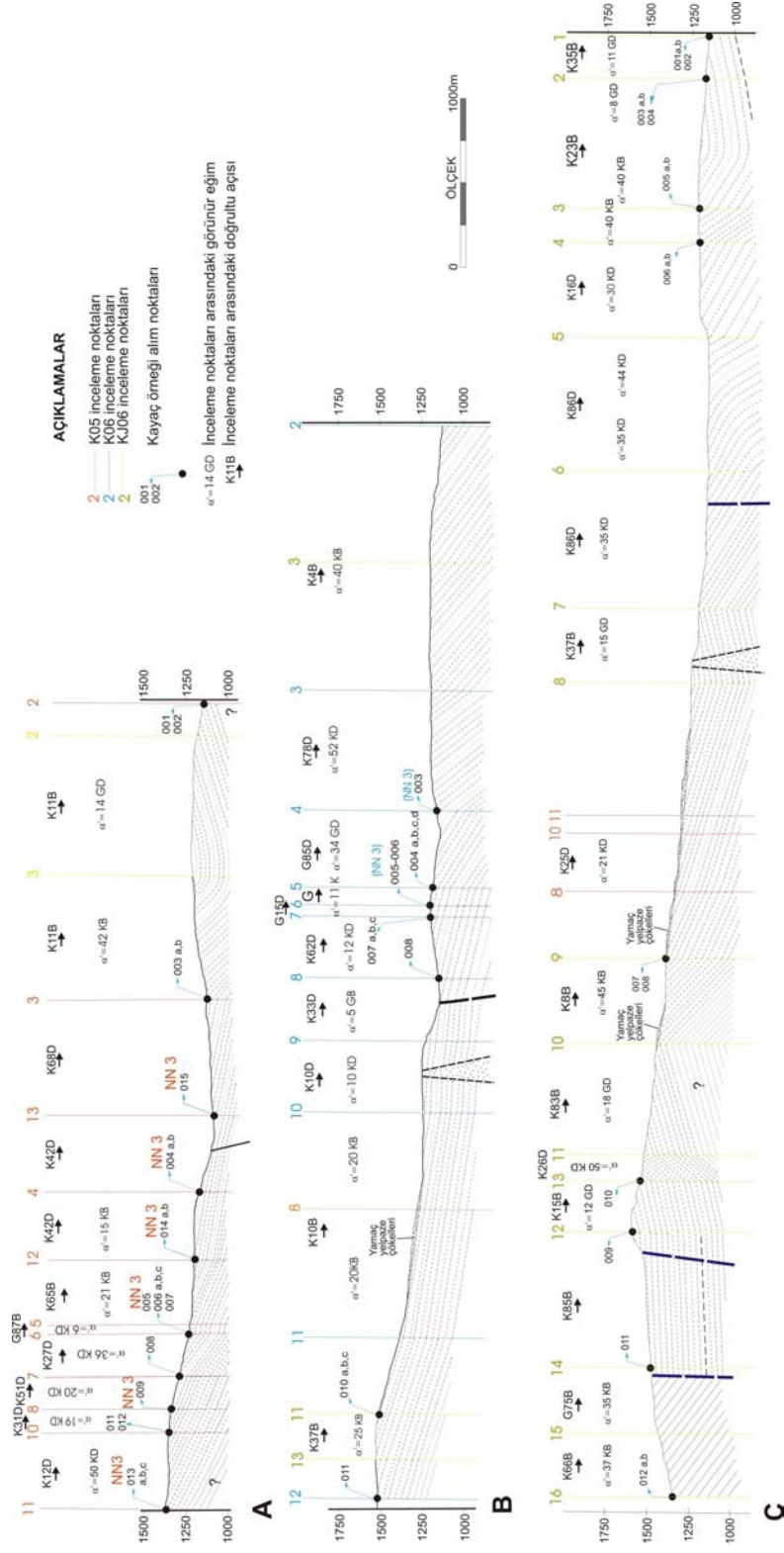
Çalışmada, inceleme alanının kuzeyinde yer alan birimin (Bkz. Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2), önceki çalışmalarda Akdağ'ın kuzeyinde (Direkli Köyü-Karakaya Tepesi tarafında) işaret edilen harita görünümüne ilişkin bir gözlemde bulunulmamıştır. Buna karşın, çalışma alanının kuzeyinde yüzeylenen kesimle bir bütün olduğu düşünüldüğünde; Akdağ'ın altında bulunan birimin, Akdağ Kireçtaşı ile birlikte temel oluşturdukları ve Güneyce Formasyonu'na ait kırıntılı çökeller tarafından uyumsuz olarak örtüldükleri anlaşılmaktadır. Bu nedenle, yörede gelişen derin aşınma sonucunda oluşan yerel stratigrafik pencereler veya yapısal süreksizlikler (faylar), olasılıkla birimin yer yer yüzlek vermesine neden olmaktadır.

Önceki çalışmalarda birimin alt sınırının, Güneyce Formasyonu üzerinde tektonik dokanaklı (bindirme) olduğunun belirlenmiş olmasına karşın; gerek saha çalışmalarında, gerekse uydu fotoğrafları ve harita yorumlamaları sonucunda, birimin Güneyce Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtüldüğü belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2).

## **4.2. Biyostratigrafi**

### **4.2.1. Saha gözlemleri ve kayaç örneklerinin derlenmesi**

Çalışma alanında, belirli kesimlerinde çamurtaşı kaya türünün hakim olması nedeniyle tabaka konumları sık olarak belirlenemeyen Güneyce Formasyonu içerisinde, birbirini tamamlayacak şekilde 3 farklı güzergahta incelemeler yapılmıştır (Şekil 4.2.1; Bkz. Şekil 1.2, Şekil 1.3, Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2). (1) K05 inceleme noktaları, (2) K06 inceleme noktaları ve (3) KJ06 inceleme noktaları olarak takip edilen bu güzergahlar boyunca toplam 41 noktada ayrıntılı incelemeler yapılmış; 40 adet çamurtaşı, kiltası, silttaşı ve marn örneği yanında, alınan 10 adet kumtaşı örneği alınmıştır.



Şekil 4.2.1. Çalışma alanında Güneyce Formasyonunda inceleme noktalarına ait güzergahlar ve güzergahlara ait panel stratigrafik kesitler: A) K05 kesiti, B) K06 kesiti, C) KJ06 kesiti

K05 güzergahı boyunca toplam 12 noktada inceleme yapılmış, 14 kayaç örneği alınmış (Bkz. Şekil 4.2.1; Bkz. Şekil 1.2, Şekil 1.3, Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2). 11 nolu inceleme noktasında yaklaşık 50° K eğimli tabakaları kuzeye doğru 20-25° ye azalan, alttan ve üstten eksik olan istifte yaklaşık 450 m kalınlık ölçülmüştür.

K06 güzergahı boyunca toplam 11 noktada inceleme yapılmış ve Güneyce Formasyonu'na ait çeşitli kayaçlardan 12 örnek alınmıştır (Bkz. Şekil 4.2.1; Bkz. Şekil 1.2, Şekil 1.3, Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2). Güneyde Akdağ kireçtaşlarına yakın kesimlerde (12 ve 11 nolu inceleme noktalarında) kuzeye doğru yaklaşık 50° kuzeye eğimli olarak görülen istifin, daha kuzeyde (10 ve 9 nolu noktalar) aynı yönde ortalama 25° eğimli oldukları gözlenmiştir. 9 ve 10 nolu noktalar arasında Gölcük Formasyonuna ait traki-andezit dayk nedeniyle tabaka konumlarında yerel olarak oluşan bozulmalara rağmen daykın kuzeyinde de benzeri konumlar devam etmektedir. 8. ve 9. inceleme noktaları arasında olası fay nedeniyle istifin konumu yaklaşık 35° ile DKD yönüne dönmektedir. 2, 3, 4 ve 5 nolu inceleme noktalarında önce doğuya daha sonra kuzeye doğru dönen 40-50° lik eğimler ölçülmüştür.

KJ06 güzergahı, K05 ve K06 güzergahına ilişkin eksik noktaları gidermek amacı ile seçilmiş ve 15 inceleme noktasında çalışılmıştır (Bkz. Şekil 4.2.1; Bkz. Şekil 1.2, Şekil 1.3, Şekil 4.1.1 ve Şekil 4.1.2). Bu güzergahta, Akdağ Kireçtaşı ve Güneyce Formasyonu sınırı ile Direkli Köyü kuzeyinde ağırlıklı olarak çalışılmış ve 17 kayaç örneği alınmıştır. Birimin Akdağ Kireçtaşı sınırına yakın 10 ve 13 nolu inceleme noktaları arasında birimin sınır ilişkisinin bindirme olmadığı açıkça gözlenmiştir (Bkz. Şekil 4.1.3 ve Şekil 4.1.4).

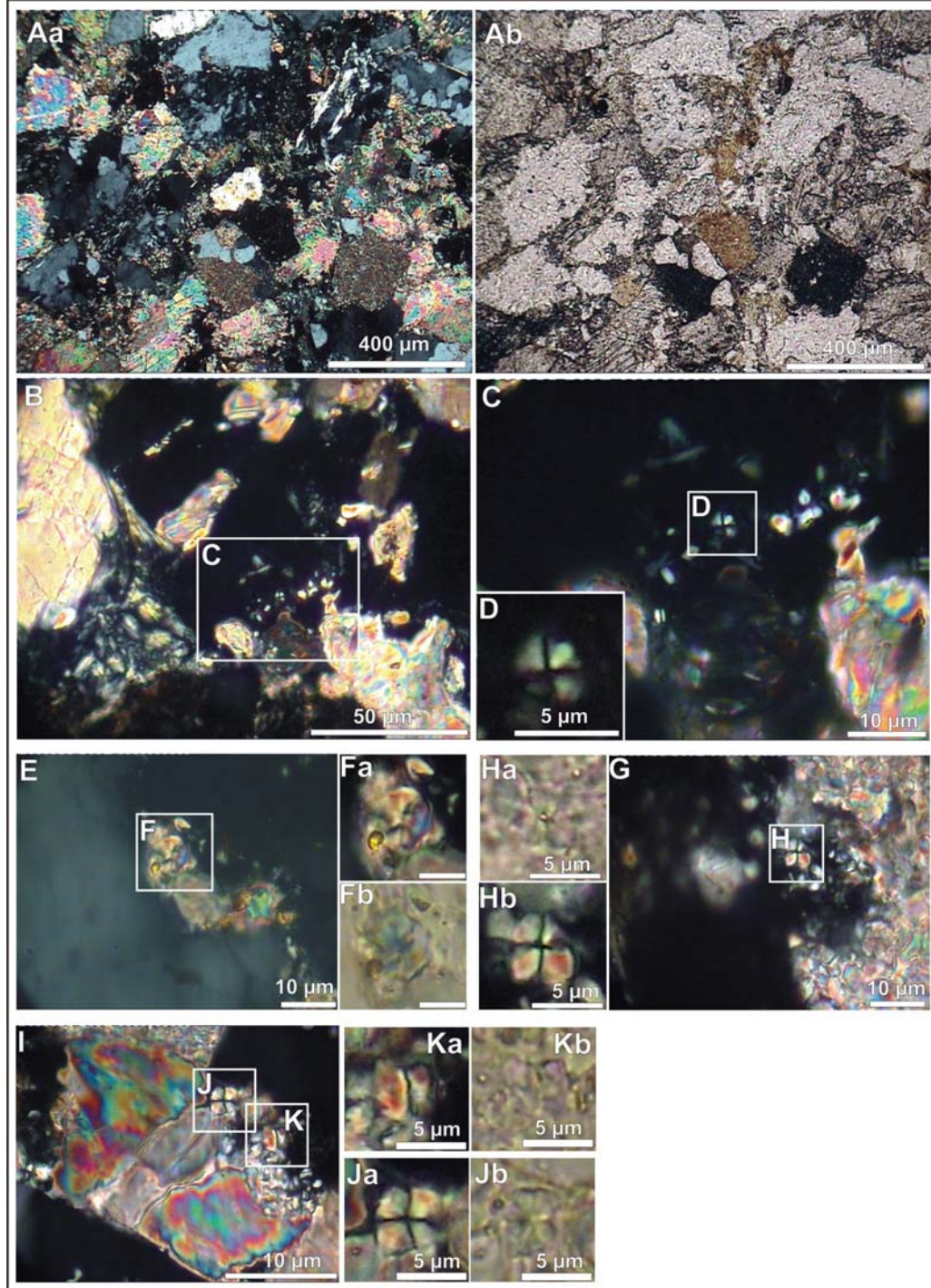
#### **4.2.2. Kumtaşı ve çamurtaşlarındaki nannofosil verileri**

Çalışma alanında izlenen 3 güzergah boyunca, Güneyce Formasyonu'na ait çeşitli seviyelerden alınan marn, kiltası, siltaşı, çamurtaşı türü kayaç örneklerinden hazırlanan preparatların incelenmesi sırasında rastlanan nannofosil formların, biyostratigrafik bakımdan dört farklı yaş aralığını yansıttıkları belirlenmiştir: (1) Geç Kretase, (2) Eosen, (3) Oligosen-Miyosen geçişi ve (4) Burdigaliyen (Erken

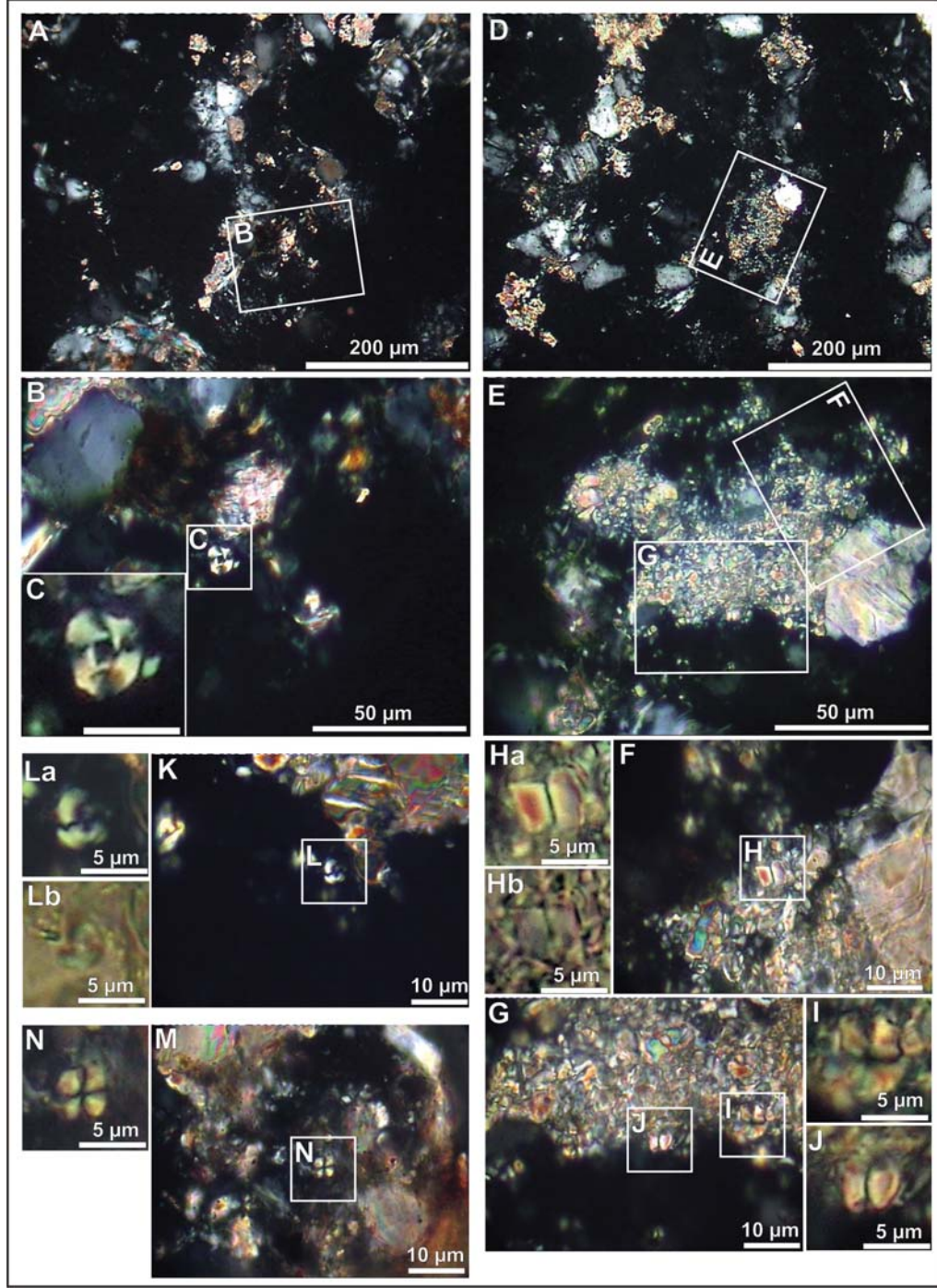
Miyosen). Ancak ilk incelemede, ilk bakışta farklı yaşlı oldukları belirlenen karakteristik formlar yanında uzun stratigrafik menzilleri nedeniyle kökensel olarak belirlenemeyen nannofosillerin de bulunduğu saptanmıştır. Bu nedenle öncelikle kumtaşlarında, Sagular (2003a)'ın yöntemi kullanılarak hazırlanan ince kesitlerde nannofosil araştırması yapılmış; daha sonra nannofosil preparatlarında tür tanımlamaları ve sayımları yapılan, çökelimle eşyaşlı ve taşınmış nannofosil toplulukları belirlenmiştir.

Güneyce Formasyonu'nun çeşitli seviyelerinden, 3 farklı güzergahta bulunan inceleme noktalarından derlenen bazı çamurtaşları ile bitişik (üst üste) olarak alınan K05-003b, K05-004b, K05-009, K05-013a, K06-004, K06-009, KJ06-001a, KJ06-002, KJ06-005a ve KJ06-012b nolu 10 adet kumtaşından (Bkz. Şekil 4.2.1) hazırlanan ince kesitlerin, x40 ve x100 büyütme objektif, x2.5 foto-mercek ve yaklaşık x12 video-kamera büyütme özellikleri kullanılarak incelenmesi sonucunda; havza içi veya havza dışından taşınmış nannofosil türleri saptanmıştır (Şekil 4.2.2-4.2.11). Kumtaşları içerisinde, *Micula decussata*, *Stradneria crenulata*, *Watznaueria barnesae* vb. Geç Kretase nannofosilleri, genellikle killi kireçtaşı özelliğindeki taneler içerisinde; *Fasciculithus tympaniformis*, *Re.dictyoda*, *Ericsonia sp.*, *Sphenolithus moriformis*, *Zygrhablithus bijugatus* vb. Erken Eosen nannofosillerine, mikritik/killi kireçtaşı kayaç parçaları ve matriks içerisinde; *Cribozentrum reticulatum*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Cy. floridanus*, *Dictyococcites bisectus*, *Sphenolithus dissimilis* vb. Oligo-Miyosen geçişi florasına ise daha çok matriks içerisinde rastlanmıştır.



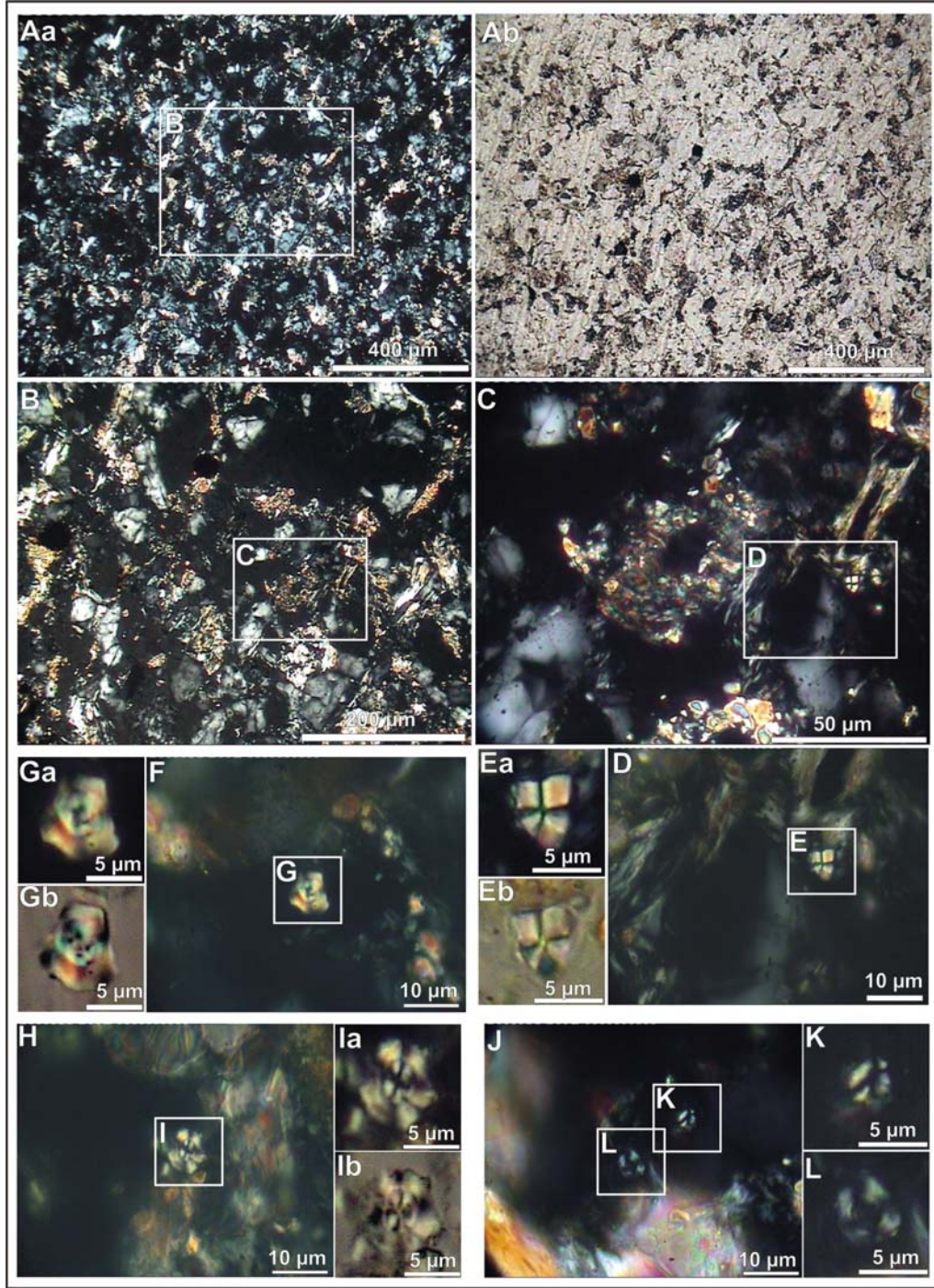


Şekil 4.2.2. K05-003 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitharenit) A) Çört, kuvars, kireçtaşı kayaç parçaları (Aa: polarize, Ab: normal ışıkta). B-C) Bağlayıcı çoğunlukla kalsit çimento ve az matris desteği var. Bağlayıcı matris içerisinde: D) *Sp. compactus*, E-F) *Dc. bisectus* (Fa: polarize, Fb: kontrast ışıkta), G-H) *Sp. moriformis* (Ha: Normal, Hb: polarize ışıkta), I-K) Mikritik tane içerisinde *Sp. moriformis*, *F. tympaniformis*



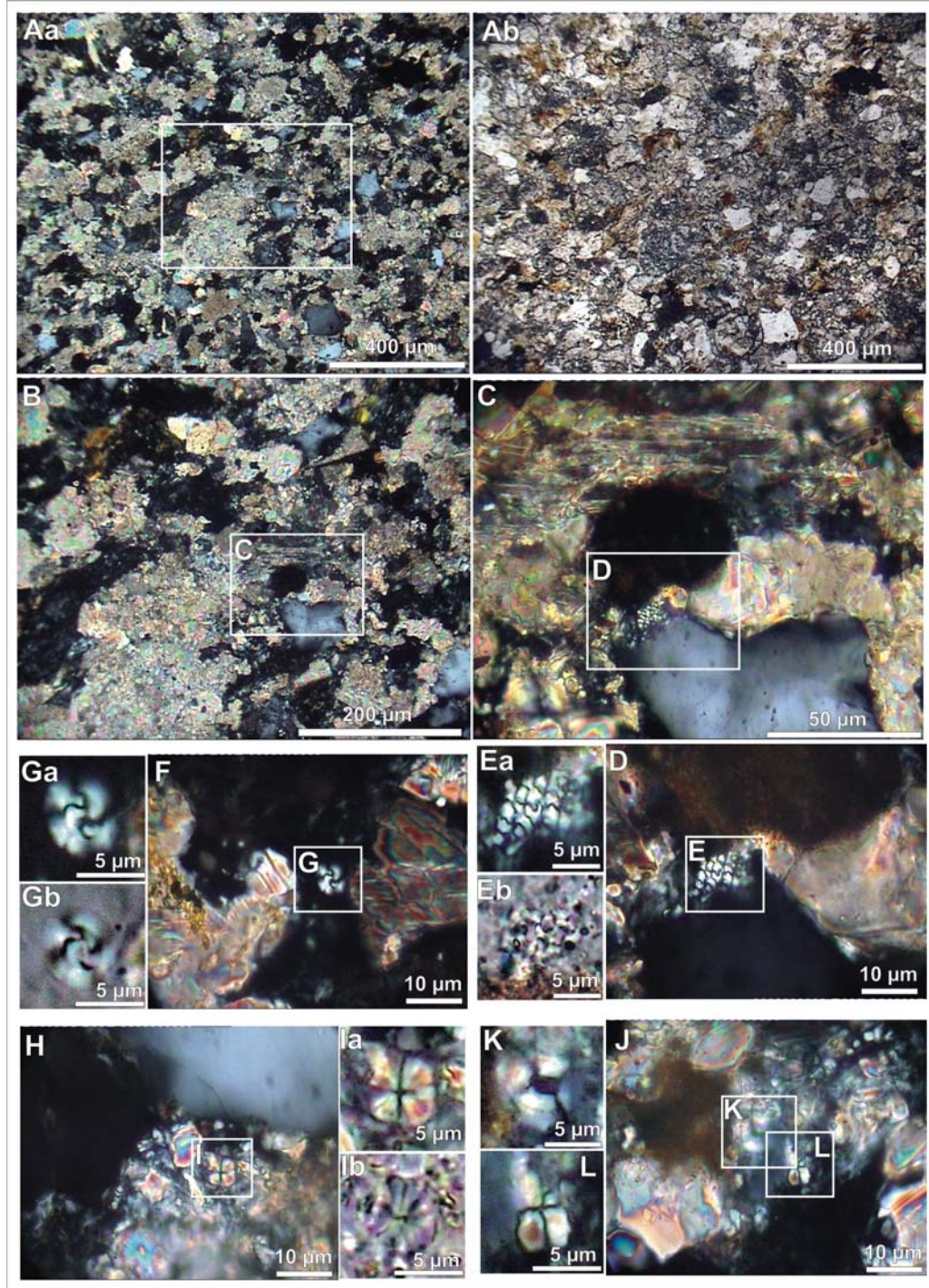
Şekil 4.2.3. K05-004 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitharenit) A,D) Kuvars, plajyoklas, kireçtaşı taneleri. C) Matriks içerisinde *Cy. floridanus*, *Cr. Reticulatum*, (K, L) *Sp. moriformis*, F.H.I.) kireçtaşı taneleri içerisinde *F. tympaniformis*, *Sp. moriformis*





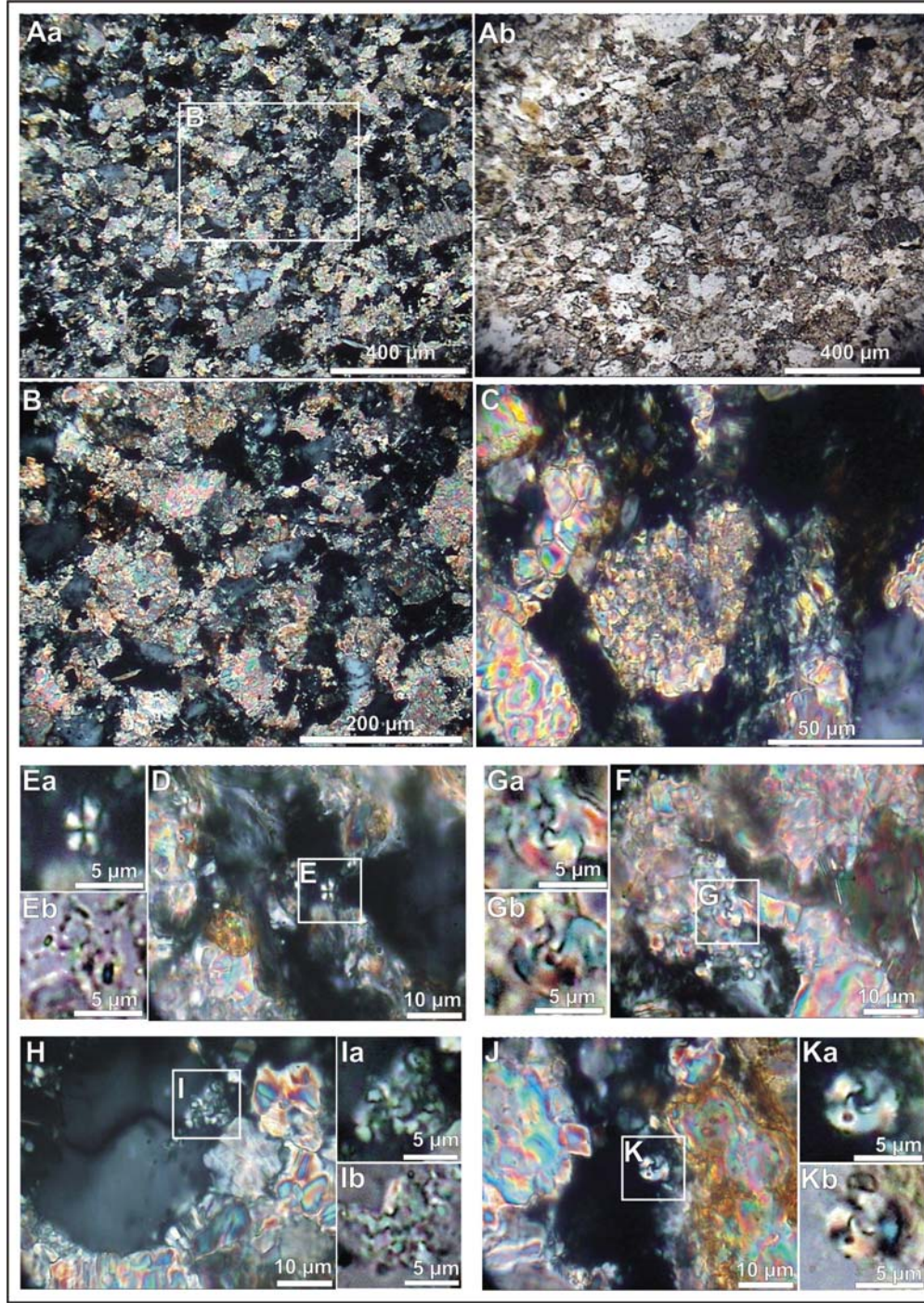
Şekil 4.2.4. K05-009 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitarenit): A,B) Kuvars, feldispat ve kireçtaşı parçaları (Aa: polarize, Ab: normal ışıktta). Bağlayıcı matrisinde *Cy. abisectus* (F-G), D) *Sp. moriformis* (Ea: polarize, Eb: normal ışıktta), H) *W. barnesae* (Ia: polarize, Ib: normal ışıktta), J-K) *Co.pelagicus*, J-L) *Py.inversus* nannofosilleri görülmüştür. Buna göre havza dışı taşınma Kretase ve Eosen' den; havza içi taşınmanın ise Oligosen' den olduğu görülmektedir





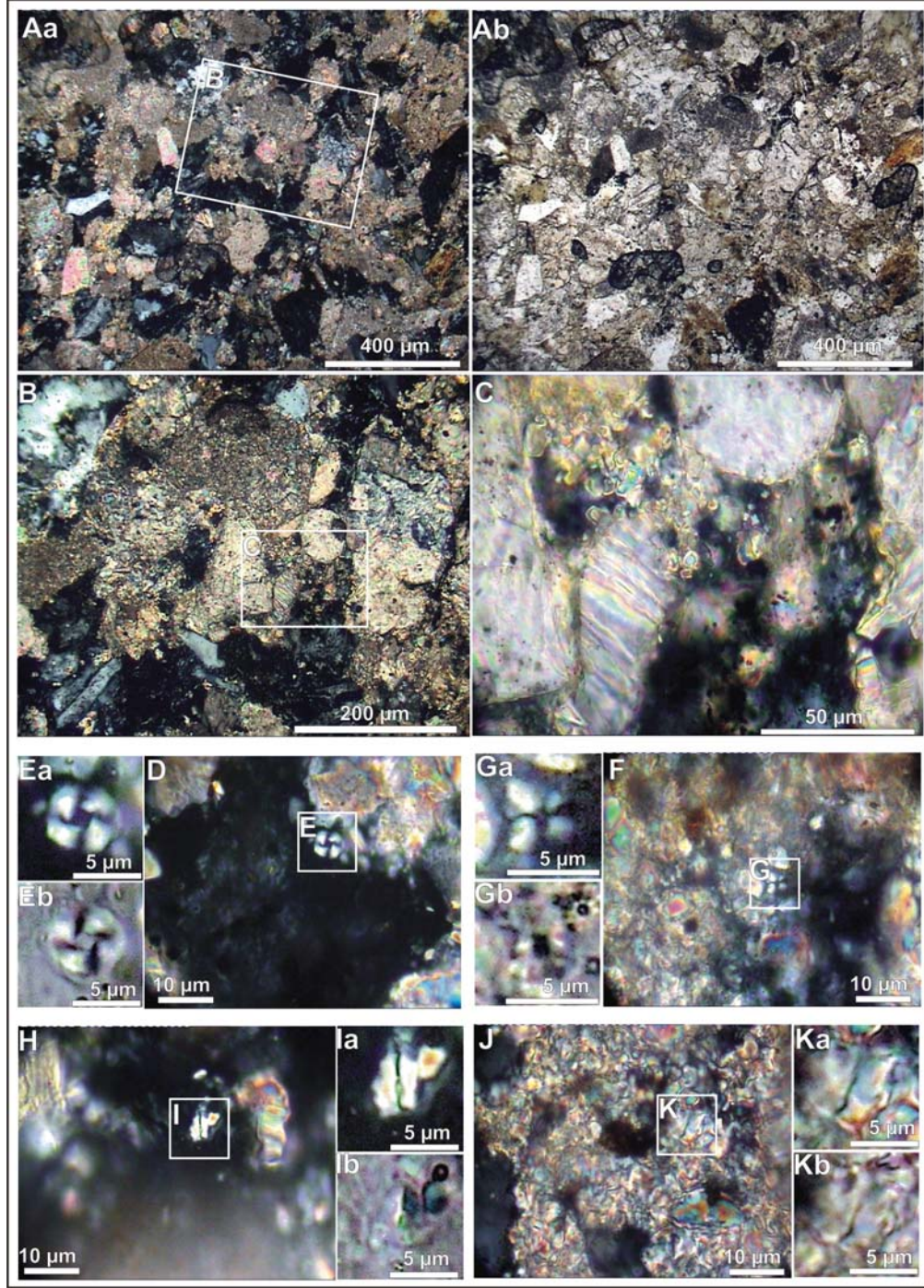
Şekil 4.2.5. K05-013(a) nolu çok ince-ince taneli kumtaşı (sublitharenit): A-B) Kuvars, feldispat ve kireçtaşı parçaları (Aa: polarize, Ab: normal ışıktta). Bağlayıcı matriks içerisinde D) *Tho.saxea* (Ea: polarize, Eb: normal ışıktta), F) *Dc.perplexus* (Ga: polarize, Gb: normal ışıktta), J-K) *Co.pelagicus*, J-L) *Sp.dissimilis*; tane içerisinde H) *Sp.moriformis* nannofosilleri görülmektedir. Buna göre Kretase ve Eosen yaşlı kayalardan havza dışı, Oligo-Miyosen geçişine ait kayalardan havza içi taşınmanın olduğu görülmektedir





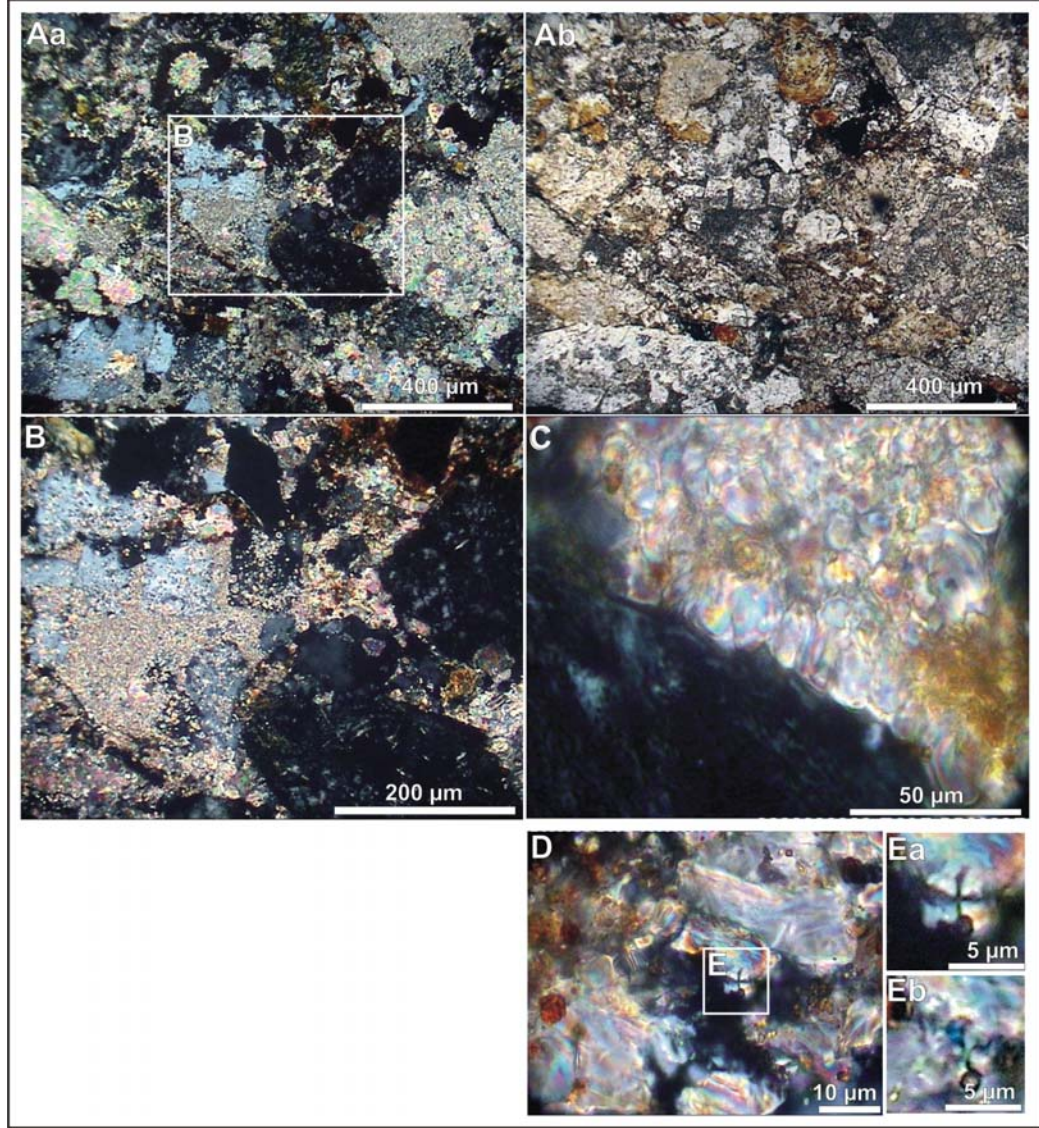
Şekil 4.2.6. K06-004 nolu ince-orta taneli kumtaşı: A,B-) Kireçtaşı taneleri, kuvars, çört, feldispat tanelerden oluşmuş (Aa: polarize, Ab: normal ışıktta). B-C) Bağlayıcı çoğunlukla kalsit çimento ve matriksten oluşmuş. Bağlayıcı matriks içerisinde: H) *Tho.sp* (Ia: polarize, Ib: kontrast ışıktta), D) *Sp. Dissimilis* (Ea: polarize, Eb: kontrast ışıktta), J) *Cy. Floridanus* (Ka: polarize, Kb: kontrast ışıktta); *tane içerisinde* F) *W. barnesae* (Ga: polarize, Gb: kontrast ışıktta) nannofosilleri görülmektedir. Buna göre Kretase yaşlı kayalardan havza dışı, Oligo-Miyosen sınırına yakın çökellerden havza dışı taşınma olduğu görülmektedir





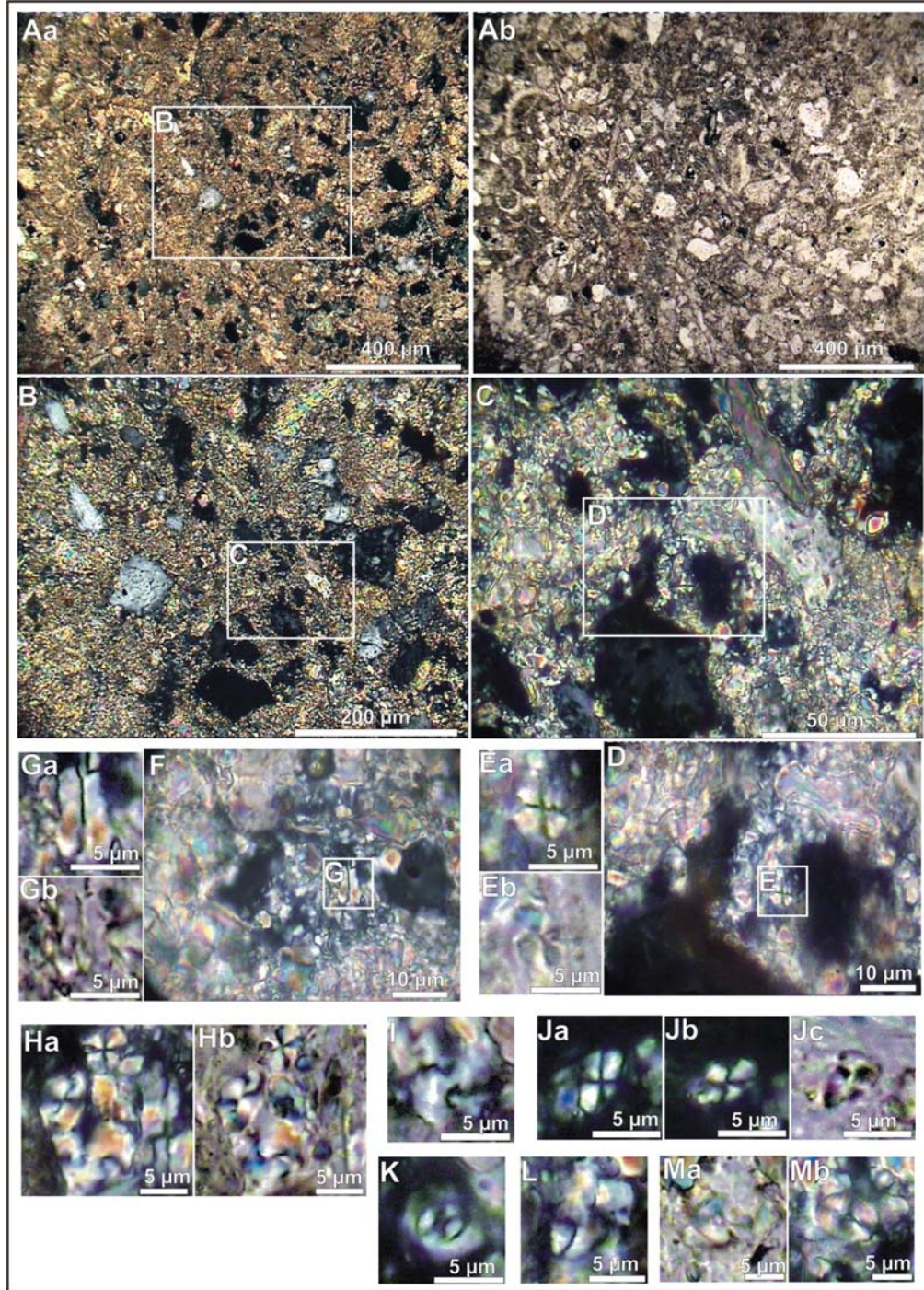
Şekil 4.2.7. K06-009 nolu çoğunlukla kireçtaşı parçaları (köşeli), feldispat, kuvars, çört tanelerinden oluşmuş (Aa: polarize, Ab: normal ışıkta). B-C) Bağlayıcı matriks ve çimento. Bağlayıcı içerisinde D) *Cy. Floridanus* (Ea: polarize, Eb: kontrast ışıkta), H) *Z. bijugatus* (Oligosen formu) (Ia: polarize, Ib: kontrast ışıkta) ve J) *F. tympaniformis* (Ka: polarize, Kb: kontrast ışıkta) nannofosilleri görülmektedir. Buna göre Eosen yaşlı kayalardan havza dışı, Oligo-Miyosen çöktellerinden ise havza içi taşınmanın olduğu görülmektedir





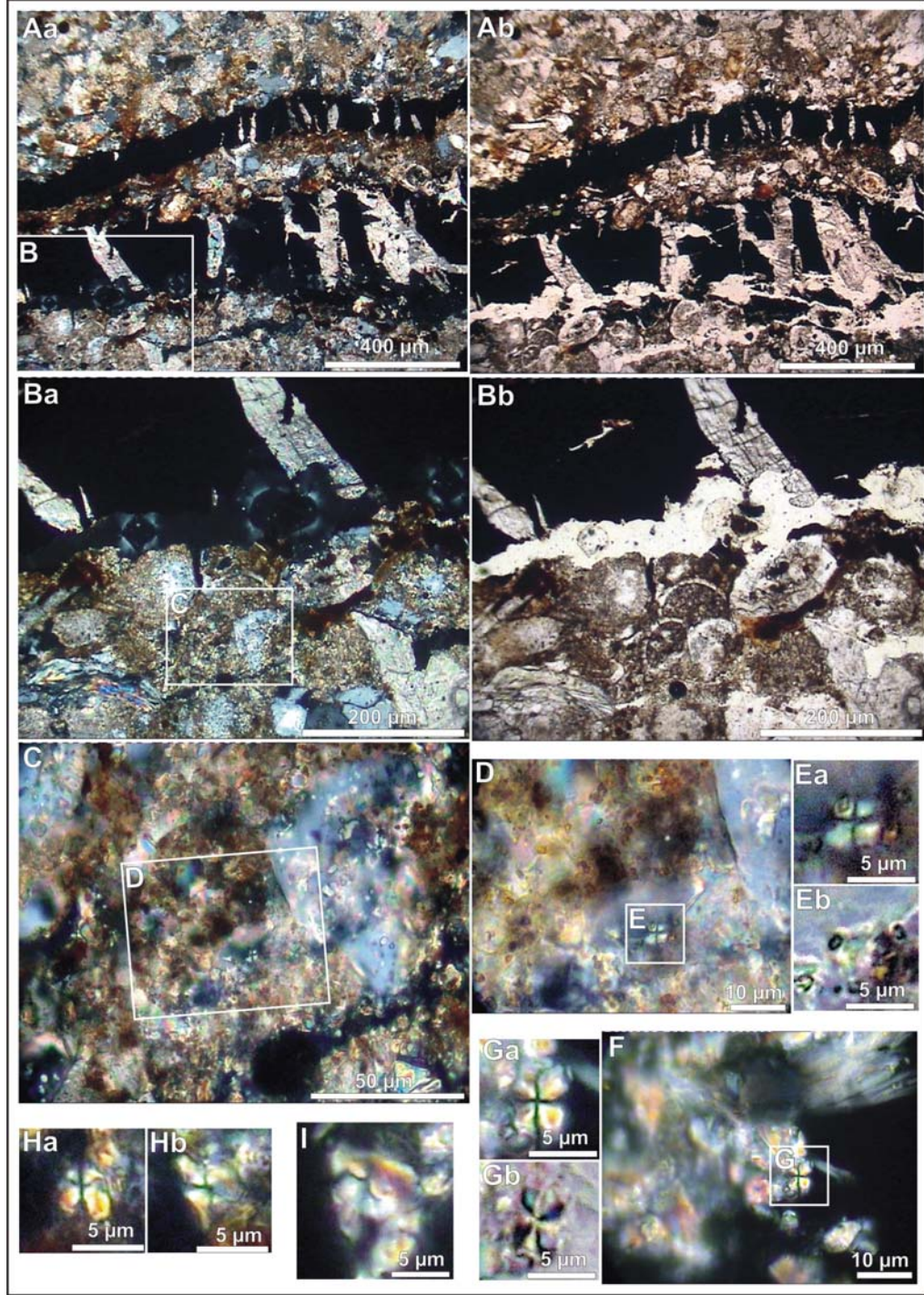
Şekil 4.2.8. KJ06-001nolu ince-orta taneli kumtaşı. A) Köşeli kireçtaşı parçaları, çört, kuvars ve feldispat taneleri (Aa: polarize, Ab: normal ışııkta). Bağlayıcı içerisinde D) *Sp. moriformis* (Ea: polarize, Eb: kontrast ışııkta) görölmektedir. Buna göre Eosen veya Oligosen çökellerinden taşınma olduğu görölmektedir





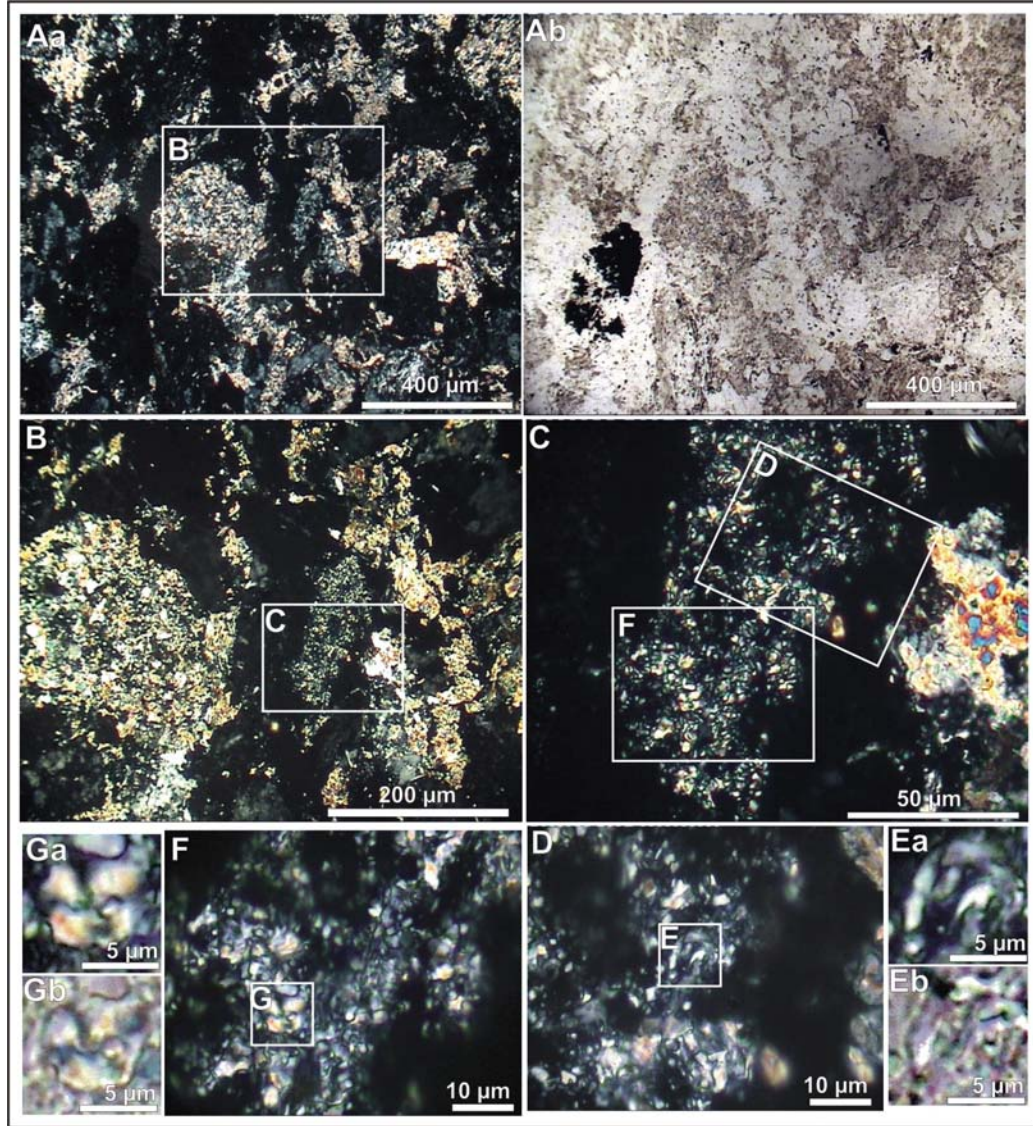
Şekil 4.2.9. KJ06-002 nolu çok ince-taneli silttaşı. A) Silttaşı, kireçtaşı, kuvars, feldispat ve çört taneleri (Aa: polarize, Ab: normal ışıkta). Tane içerisinde: F) *Z. bijugatus* (Ga: polarize, Gb: normal ışıkta), D) *Sp. moriformis* (Ea: polarize, Eb: normal ışıkta), K) *To. o ccultatus*, Dc. sp; matriks içerisinde I) *Dc. perplexus*, J) *Sp. compactus* (Ja-Jb: polarize, Jc: kontrast ışıkta), L) *He. carteri* (polarize ışıkta), M) *Co. pelagicus* (Ma: kontrast, Mb: polarize ışıkta) nannofosilleri görülmektedir. Buna göre Eosen yaşlı kayalardan havza dışı, Oligo-Miyosen geçişi çökellerinden havza içi taşınma olduğu görülmektedir





Şekil 4.2.10. KJ06-005 nolu çok ince taneli kumtaşı. A) Bitki kırıntılı, kireçtaşı, çört, kuvars, feldispat tanelerinden oluşmuş (Aa: polarize, Ab: normal ışıktta). B-C) Bağlayıcı matriks ve spari-kalsit çimento. Planktik foraminifer dolgusu içerisinde *Sp.moriformis* gibi formlar ayırt edildi. Eosen yaşlı kayalarda havza dışı, Oligo-Miyosen çökellerinden havza içi taşınmanın olduğu görülmektedir





Şekil 4.2.11. KJ06-012 nolu çok ince-ince taneli kumtaşı. A)Kireçtaşı taneleri çoğunlukta, kuvars, feldispat, çört taneleri. (Aa: polarize, Ab: normal ışıkta). Bağlayıcı çoğunlukla matriks ve çimento. Tane içerisindeki F) *W. barnesae* ,D) *Ar. cymbiformis*, Üst Kretase kayaçlarından havza dışı taşınma olduğunu göstermektedir

K05-001, K05-003a, K05-004a, K05-005, K05-006b, K05-006c, K05-007, K05-008, K05-010, K05-011, K05-012, K05-013b, K05-013c, K05-014a, K05-014b, K05-015, K06-001, K06-002, K06-003, K06-004a, K06-004c, K06-004d, K06-005, K06-006, K06-007a, K06-007b, K06-008, K06-010b, K06-010c, K06-011, KJ06-001b, KJ06-002, KJ06-003a, KJ06-003b, KJ06-004, KJ06-005b, KJ06-006a, KJ06-008, KJ06-009, KJ06-011 ve KJ06-012a nolu çamurtaşı, kiltası, silttaşı, marn türlerinden



oluşan kayaç örneklerinden hazırlanan nannofosil preparatları, polarizan mikroskopta yaklaşık x2500 büyütme altında incelenmiştir. Öncelikle stratigrafik-kökensel olarak ayırtlanmaksızın tanımlanan ve mikroskop altında tarama yapılan 200 alandaki sayısal değerleri belirlenen nannofosil toplulukları, daha sonra kumtaşlarında yapılan nannofosil tanımlamaları yardımı ile eşyaşlı, havza içinden taşınmış ve havza dışından taşınmış nannofosil toplulukları halinde sınıflanmıştır (Şekil 4.2.12-4.2.17). Buna göre Geç Kretase/Tersiyer geçişini temsil eden 14 (Şekil 4.2.18), Eosen' i temsil eden 33 (Şekil 4.2.19-4.2.20), Oligosen' i temsil eden 10 (Şekil 4.2.21) ve Miyosen' i temsil eden 17 (Şekil 4.2.22) nannoplankton türü ayırtlanmış ve bu türlerin çalışma alanında yer alan farklı yöre ve seviyelere göre dağılımları incelenerek karşılaştırılmıştır. Bu dağılım içerisinde; sadece bir kısım nannofosillerin, ait oldukları kayacın çökelim yaşını belirleyici özellikte oldukları, diğerlerinin ise kayaçta, yardımcı belirleyici ve taşınmış formlar olarak buldukları sonucuna varılmıştır. Başka bir ifade ile, çökelime katılan eşyaşlı türler yanında, daha yaşlı kayaçlardan da kaynaklanan taşınmanın da önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle çalışmada, kayaç örnekleri içerisindeki taşınmış nannofosil kayıtları ayırtlanarak; özellikle sığ denizde (düşük eğimli kıyı/gel-git ortamı) oluşabilen ince taneli çökelime ilişkin yanıtıcı yaş ve ortam verilerinden kaynaklanan yorum hatalarının giderilmesine çalışılmıştır. Eşyaşlı olduğu saptanan nannofosil türlerinden *Sphenolithus belemnos* türünün varlığı nedeniyle istifin, Erken Miyosen (Burdigaliyen)'i temsil eden NN3 *Sphenolithus belemnos* aşmalı menzil zonuna karşılık geldiği sonucuna varılmıştır.

(EŞYAŞLI)	Örnek no ve Tür sayıları														
	MİYOSEN NANNO. (M)	K05-001	K05-003(a)	K05-004(a)	K05-005	K05-006(c)	K05-007	K05-008	K05-010	K05-011	K05-012	K05-013(b)	K05-013(c)	K05-014(a)	K05-014(b)
<i>Co.miopelagicus</i>	-	3	12	-	-	-	-	1	-	9	5	-	-	4	-
<i>Co.pelagicus</i>	-	36	130	26	53	-	54	82	-	24	85	-	14	73	3
<i>Cy.floridanus</i>	-	33	97	81	138	-	163	81	-	132	211	-	-	260	4
<i>Dc.perplexus</i>	-	3	6	6	13	-	5	3	-	8	9	-	-	14	2
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis.druggii</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>He.ampliaperta</i>	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>He.recta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Po. multipora</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr. hermosus</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr. inversus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pyr. orangensis</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Re.gelida</i>	-	2	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-
<i>Re.haqii</i>	-	20	115	32	26	-	80	34	-	44	53	-	1	12	-
<i>Re.minuta</i>	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.pseudoubilica</i>	-	68	185	6	19	-	18	18	-	-	22	-	-	-	-
<i>Re.stavensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rha. procera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.belemnos</i>	-	17	36	2	17	-	12	31	-	1	31	-	28	44	2
<i>Sp.ciperoensis</i>	-	-	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.compactus</i>	-	53	48	4	24	-	17	20	-	13	36	-	32	72	4
<i>Sp.conicus</i>	-	13	11	-	-	-	-	2	-	-	2	-	8	14	4
<i>Sp.disbelemnos</i>	-	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>Sp.dissimilis</i>	-	8	9	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	47	177	13	14	-	58	52	-	44	73	-	79	85	7
<i>Tho.heimii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>U.foliosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Um.foliosa</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Um.jafarii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200 alanda tür sayısı	-	326	835	172	307	-	408	329	-	277	533	-	166	581	26

A

(HAVZA İÇİ TAŞINMIŞ)	Örnek no ve Tür sayıları														
	OLİGOSEN NANNO. (TO)	K05-001	K05-003(a)	K05-004(a)	K05-005	K05-006(c)	K05-007	K05-008	K05-010	K05-011	K05-012	K05-013(b)	K05-013(c)	K05-014(a)	K05-014(b)
<i>Co.pelagicus</i>	-	17	41	12	14	-	88	19	-	74	45	-	29	93	9
<i>Cor. nitescens</i>	-	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cr.reticulatum</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cy.abisectus</i>	-	33	21	4	1	-	110	1	-	120	6	-	-	4	2
<i>Cy.floridanus</i>	-	16	31	38	37	-	267	19	-	396	109	-	-	331	14
<i>Dc.bisectus</i>	-	30	70	12	6	-	62	20	-	70	56	-	116	172	12
<i>Dc.heslandii</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6
<i>Dc.perplexus</i>	-	1	2	3	3	-	7	1	-	24	5	-	-	18	8
<i>Dc.scripsae</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>He.recta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Po. multipora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr. hermosus</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr. orangensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Re.coenura</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.dictyoda</i>	-	1	2	-	-	-	27	-	-	6	3	-	-	-	-
<i>Re.lockeri</i>	-	2	4	-	1	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
<i>Re.minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.stavensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.ciperoensis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.delphix</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.dissimilis</i>	-	4	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	21	56	7	4	-	94	12	-	133	38	-	168	109	24
<i>Sp.predistensis</i>	-	12	19	4	8	-	4	2	-	2	-	-	2	4	-
<i>Z.bijugatus</i>	-	8	15	-	6	-	4	2	-	8	5	-	40	6	16
200 alanda tür sayısı	-	153	267	81	82	-	666	77	-	834	277	-	356	738	91

B



Şekil 4.2.12. K05 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı: A) Miyosen (eşyaşlı), B) Oligosen (havza içi taşınmış) nannofosiller

(HAVZA DIŞI TAŞINMIŞ)	Örnek no ve Tür sayıları														
	K05-001	K05-003(a)	K05-004(a)	K05-005	K05-006(c)	K05-007	K05-008	K05-010	K05-011	K05-012	K05-013(b)	K05-013(c)	K05-014(a)	K05-014(b)	K05-015
<i>Cd. protoannulus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ch. solitus</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Co. pelagicus</i>	-	3	7	2	5	-	5	-	-	-	5	-	1	-	-
<i>Coronocyclus nitescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cy. luminis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cy. morismontium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dc. scripsae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis. barbadiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Dis. deflandrei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis. gemmeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis. saipanensis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. cava</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. formosa</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. ovalis</i>	-	1	-	-	8	-	2	2	-	-	14	-	-	-	-
<i>E. robusta</i>	-	7	5	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. subpertusa</i>	-	2	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re. umbilica</i>	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Rh. perlongus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp. anorrhopus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp. conspicuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp. editus</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp. moriformis</i>	-	4	10	1	1	-	-	4	-	-	5	-	8	-	1
<i>Sp. obtusus</i>	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp. orphanknollensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1
<i>Sp. radians</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Sp. spiniger</i>	-	-	4	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-	-
<i>Str. pacificianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>To. callosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-
<i>To. crassus</i>	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>To. occultatus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Z. bijugatus</i>	-	2	3	-	4	-	-	1	-	-	1	-	2	-	2
200 alanda tür sayısı		24	47	15	24		6	22		1	33		16	1	5

A

(HAVZA DIŞI TAŞINMIŞ)	Örnek no ve Tür sayıları														
	K05-001	K05-003(a)	K05-004(a)	K05-005	K05-006(c)	K05-007	K05-008	K05-010	K05-011	K05-012	K05-013(b)	K05-013(c)	K05-014(a)	K05-014(b)	K05-015
<i>Br. bigelowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cy. alta</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cy. reinhardtii</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micula decussata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Micula. sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mic. attenuatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ncp. sp</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Po. plana</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetralithus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Th. saxea</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thoracosphaera sp.</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>W. bamesea</i>	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Watznaueria sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200 alanda tür sayısı			1		12			2			2		5		1

B



Şekil 4.2.13. K05 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı: A) Eosen (havza dışı taşınmış), B) Kretase (havza dışı taşınmış) nannofosiller





(HAVZA İÇİ TAŞINMIŞ)	Örnek no ve Tür sayıları																	
	K06-001	K06-002	K06-003	K06-004(a)	K06-004(b)	K06-004(c)	K06-004(d)	K06-005	K06-006	K06-007(a)	K06-007(b)	K06-007(c)	K06-008	K06-009	K06-010(a)	K06-010(b)	K06-010(c)	K06-011
<b>EOSEN NANNO. (TE)</b>																		
<i>Calcidiscus protoannulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Co.pelagicus</i>	-	-	5	2	1	2	1	-	-	1	2	-	-	1	-	3	-	-
<i>Cy. morismont.</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dc.scripsae</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Dc.sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis.barbadiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis.gemmeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>E.formosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E.ovalis</i>	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
<i>E.robusta</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-
<i>E.subpertusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.coenura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.dictyoda</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Re.umbilica</i>	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
<i>Rh.perlongus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scyphosphaera.sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.conspicuus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	-	1	1	-	2	1	-	-	1	-	-	-	3	1	-	-	-
<i>Sp.obtusus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Sp.orphanokollensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Sp.radians</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Sp.spiniger</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>To.crassus</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Z.bijugatus</i>	-	1	2	3	1	5	5	1	-	-	3	-	-	7	1	2	1	-
200 alanda tür sayısı	1	23	14	4	12	11	1	-	2	12	-	-	-	15	1	24	3	-
<b>A</b>																		
(HAVZA İÇİ TAŞINMIŞ)	Örnek no ve Tür sayıları																	
	K06-001	K06-002	K06-003	K06-004(a)	K06-004(b)	K06-004(c)	K06-004(d)	K06-005	K06-006	K06-007(a)	K06-007(b)	K06-007(c)	K06-008	K06-009	K06-010(a)	K06-010(b)	K06-010(c)	K06-011
<b>KRETASE NANNO. (TK)</b>																		
<i>Cyclagelosphaera alta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cyclagelosphaera reinhardtii</i>	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mikrorhabdulus attenuatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetralithus.sp.</i>	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tho.saxea</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thoracosphaera</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Watznaeria barnesae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Watznaeria.sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200 alanda tür sayısı					6		4			1		1					2	1
<b>B</b>																		

■ Çok az (1)      ■ Az (2-5)      ■ Birkaç (6-20)  
■ Yaygın (21-100)      ■ Bol (101-200)      ■ Çok bol (>200)

Şekil 4.2.15. K06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı: A) Eosen (havza dışı taşınmış), B) Kretase (havza dışı taşınmış) nannofosiller

(EŞYAŞLI)	Örnek no ve Tür sayıları																
	K.J06-001(a)	K.J06-001(b)	K.J06-002	K.J06-003(a)	K.J06-003(b)	K.J06-004	K.J06-005(a)	K.J06-005(b)	K.J06-006(a)	K.J06-006(b)	K.J06-007	K.J06-008	K.J06-009	K.J06-010	K.J06-011	K.J06-012(a)	K.J06-012(b)
<i>Co.miopelagicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Co.pelagicus</i>	-	4	1	10	-	21	4	50	17	-	-	2	-	-	24	-	-
<i>Cy.floridanus</i>	-	-	11	15	-	97	8	124	34	1	-	3	-	-	47	-	-
<i>Dc.perplexus</i>	-	-	-	-	-	3	-	9	3	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis.drugii</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Po.scutellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pyr.hermosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pyr.orangensis</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Re.haqii</i>	-	5	5	4	-	10	6	29	17	-	-	-	-	-	12	-	-
<i>Re.minuta</i>	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.belemnos</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.compactus</i>	-	14	2	10	-	17	4	48	8	2	-	-	2	-	27	-	-
<i>Sp.disbelemnos</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.dissimilis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	8	2	4	-	17	4	52	11	-	-	-	1	-	26	-	-
<i>Th.cf hemii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
200 alanda tür sayısı		33	22	46		167	26	322	91	3		8	4		149		

## A

(HAVZA İÇİ TAŞINMIŞ)	Örnek no ve Tür sayıları																
	K.J06-001(a)	K.J06-001(b)	K.J06-002	K.J06-003(a)	K.J06-003(b)	K.J06-004	K.J06-005(a)	K.J06-005(b)	K.J06-006(a)	K.J06-006(b)	K.J06-007	K.J06-008	K.J06-009	K.J06-010	K.J06-011	K.J06-012(a)	K.J06-012(b)
<i>Co.pelagicus</i>	-	3	3	3	-	21	9	50	17	2	-	1	-	-	10	-	-
<i>Cr.reticulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cy.abisectus</i>	-	2	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Cy.floridanus</i>	-	-	21	5	-	97	16	124	34	3	-	3	-	-	19	-	-
<i>Dc.bisectus</i>	-	5	4	3	2	22	14	63	12	2	-	-	-	-	10	6	-
<i>Dc.perplexus</i>	-	-	-	-	-	3	2	9	3	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>He.compacta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pemma sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr.hermosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr.orangensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Re.lockeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.minuta</i>	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.delphix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.dissimilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	5	4	2	-	16	8	53	11	-	-	-	-	-	10	1	-
<i>Sp.predistensus</i>	-	-	6	-	-	-	-	16	6	4	-	-	-	-	1	-	-
<i>Z.bijugatus</i>	-	6	2	2	8	5	-	7	3	-	-	-	-	-	6	6	-
200 alanda tür sayısı		21	47	15	10	164	57	327	90	11		5			60	13	

## B



Şekil 4.2.16. KJ06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı: A) Miyosen (eşyaşlı), B) Oligosen (havza içi taşınmış) nannofosiller



(EŞYAŞLI) MİYOSEN NANNO. (M)	Örnek no ve Tür sayıları																
	K.J06-001(a)	K.J06-001(b)	K.J06-002	K.J06-003(a)	K.J06-003(b)	K.J06-004	K.J06-005(a)	K.J06-005(b)	K.J06-006(a)	K.J06-006(b)	K.J06-007	K.J06-008	K.J06-009	K.J06-010	K.J06-011	K.J06-012(a)	K.J06-012(b)
<i>Co.miopelagicus</i>	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
<i>Co.pelagicus</i>	-	4	1	10	-	21	4	50	17	-	-	2	-	-	24	-	-
<i>Cy.floridanus</i>	-	-	11	15	-	97	8	124	34	1	-	3	-	-	47	-	-
<i>Dc.perplexus</i>	-	-	-	-	-	3	-	9	3	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dis.drugii</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Po.scutellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Pyr.hermosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pyr.orangensis</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Re.haqii</i>	-	5	5	4	-	10	6	29	17	-	-	-	-	-	12	-	-
<i>Re.minuta</i>	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.belemnos</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.compactus</i>	-	14	2	10	-	17	4	48	8	2	-	-	2	-	27	-	-
<i>Sp.disbelemnos</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.dissimilis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	8	2	4	-	17	4	52	11	-	-	-	1	-	26	-	-
<i>Th.cf.hemii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
200 alanda tür sayısı		33	22	46		167	26	322	91	3		8	4		149		

A

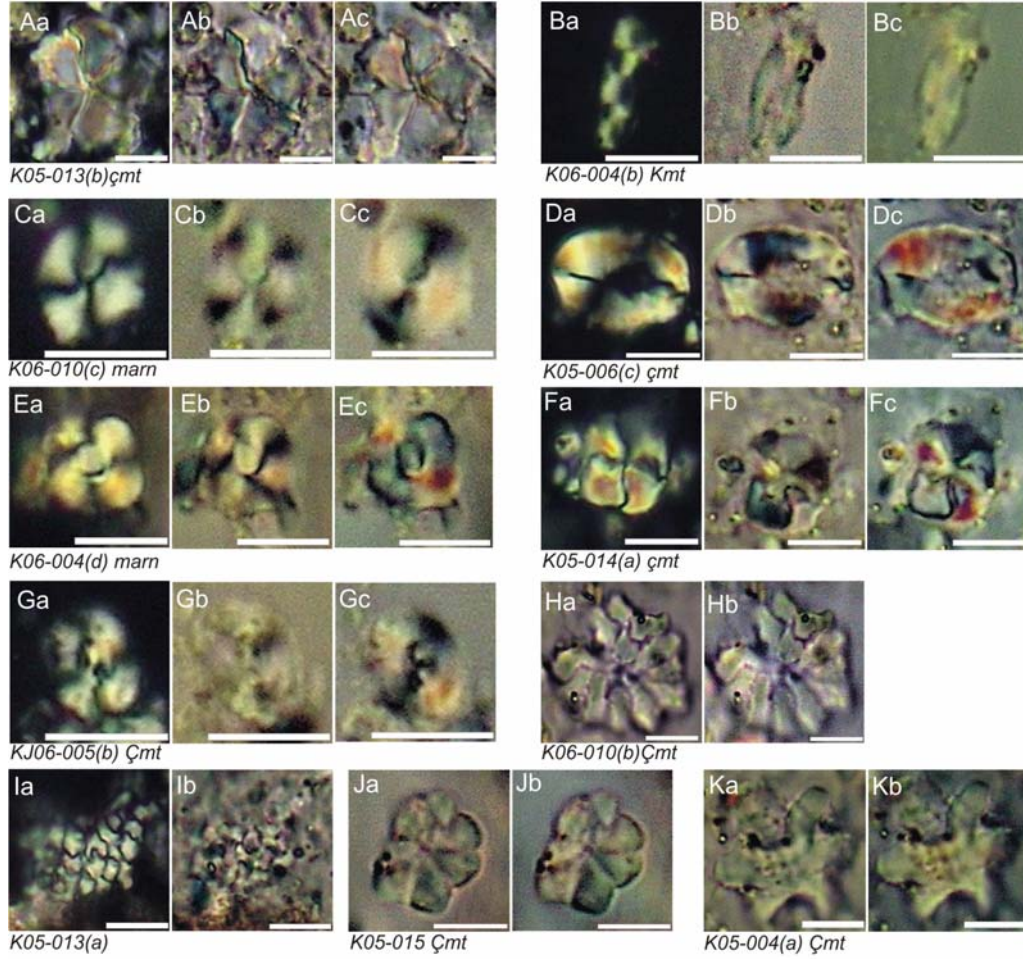
(HAVZA İÇİ TAŞINMIŞ) OLİGOSEN NANNO. (TO)	Örnek no ve Tür sayıları																
	K.J06-001(a)	K.J06-001(b)	K.J06-002	K.J06-003(a)	K.J06-003(b)	K.J06-004	K.J06-005(a)	K.J06-005(b)	K.J06-006(a)	K.J06-006(b)	K.J06-007	K.J06-008	K.J06-009	K.J06-010	K.J06-011	K.J06-012(a)	K.J06-012(b)
<i>Co.pelagicus</i>	-	3	3	3	-	21	9	50	17	2	-	1	-	-	10	-	-
<i>Cr.reticulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cy.abisectus</i>	-	2	2	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Cy.floridanus</i>	-	-	21	5	-	97	16	124	34	3	-	3	-	-	19	-	-
<i>Dc.bisectus</i>	-	5	4	3	2	22	14	63	12	2	-	-	-	-	10	6	-
<i>Dc.perplexus</i>	-	-	-	-	-	3	2	9	3	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Dis.deflandrei</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>He.compacta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pemma sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr.hermosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyr.orangensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Re.lockeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Re.minuta</i>	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.delphix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.dissimilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.moriformis</i>	-	5	4	2	-	16	8	53	11	-	-	-	-	-	10	1	-
<i>Sp.predistensus</i>	-	-	6	-	-	-	-	16	6	4	-	-	-	-	1	-	-
<i>Z.bijugatus</i>	-	6	2	2	8	5	-	7	3	-	-	-	-	-	6	6	-
200 alanda tür sayısı		21	47	15	10	164	57	327	90	11		5			60	13	

B

Çok az (1)    
 Az (2-5)    
 Birkaç (6-20)

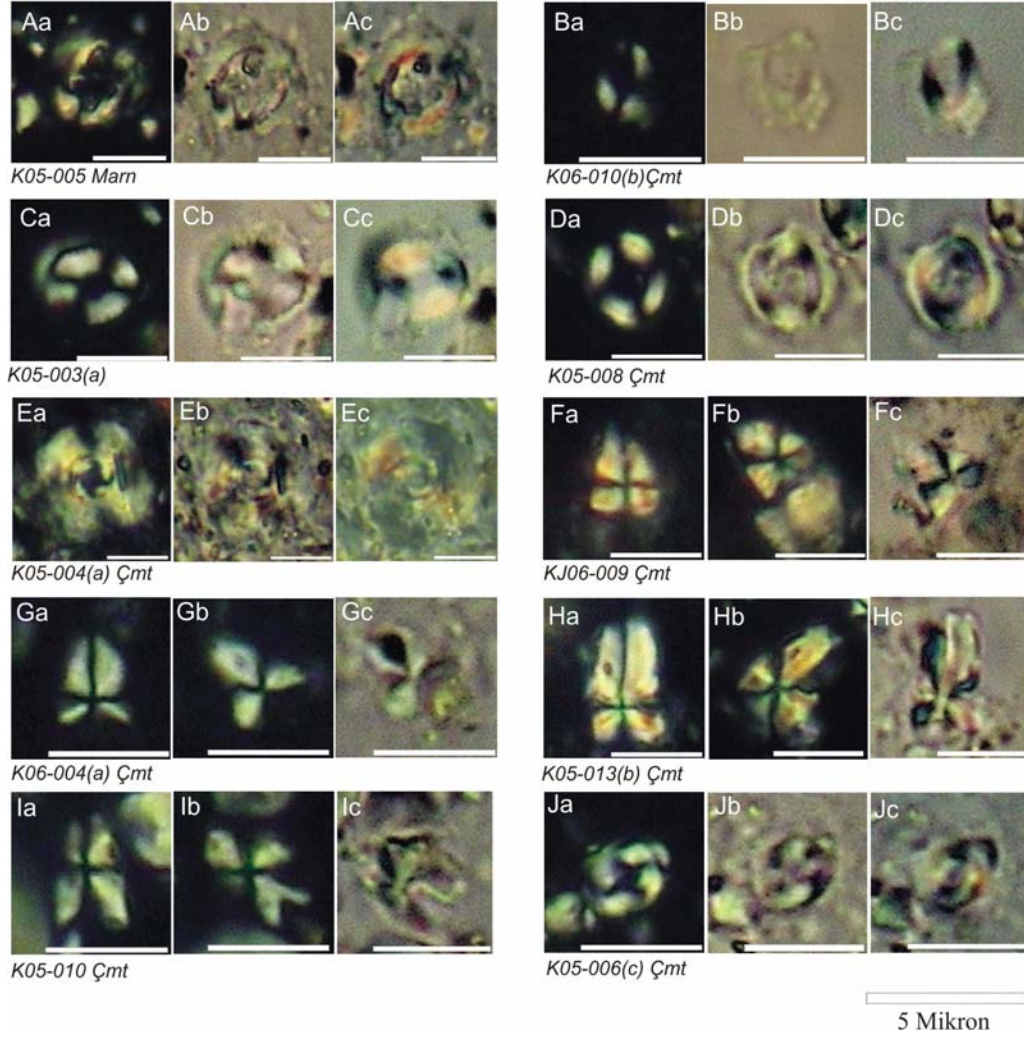
Yaygın (21-100)    
 Bol (101-200)    
 Çok bol (>200)

Şekil 4.2.17. KJ06 güzergahına ait çamurtaşlarında nannofosil tür dağılımı: A) Eosen (Havza dışı taşınmış), B) Kretase (havza havza dışı taşınmış) nannofosiller



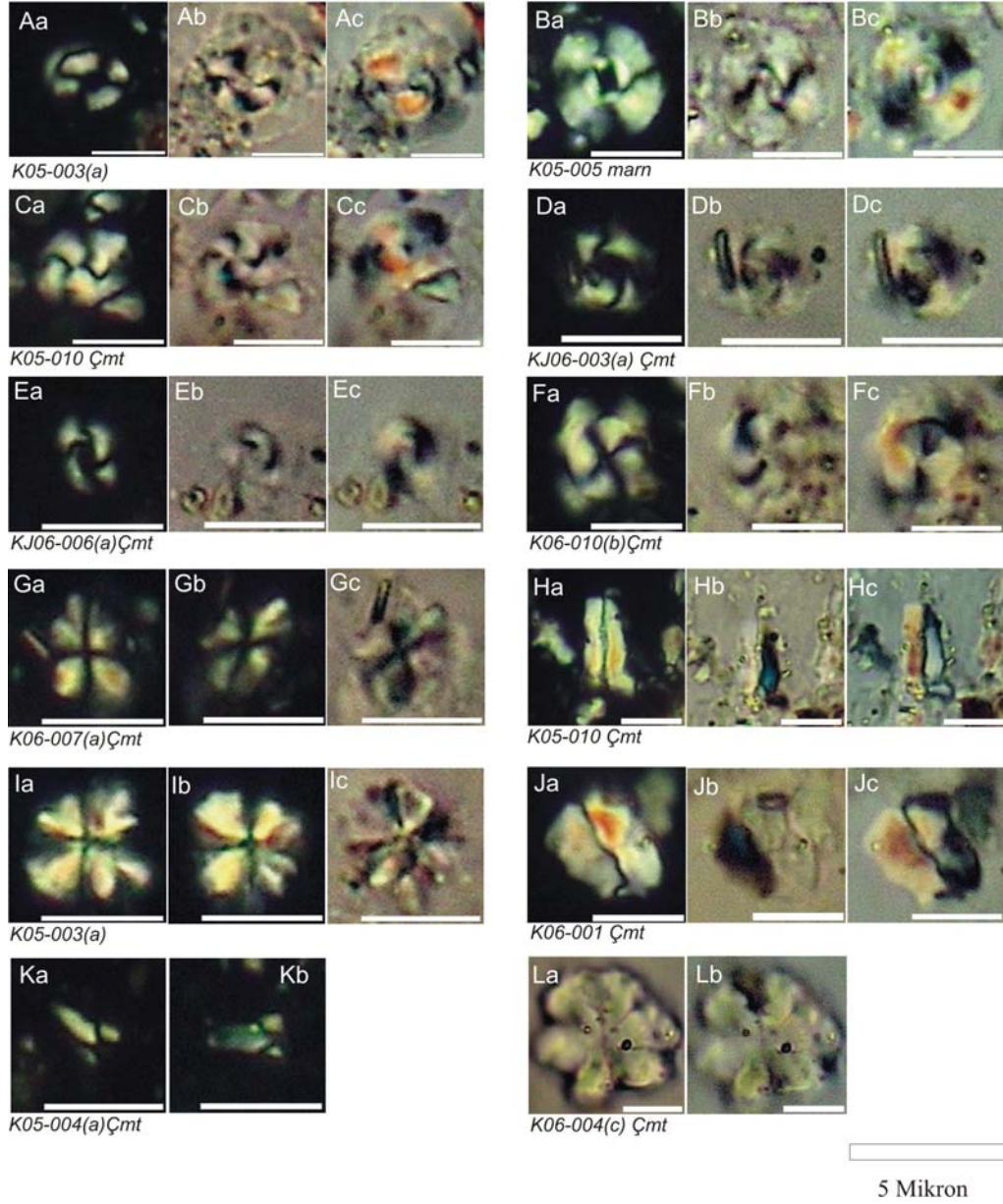
5 Mikron

Şekil 4.2.18. Güneyce formasyonunun havza dışından taşınmış nannofosilleri (sol alt köşede örnek numarası): A. *B.bigelowii* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), B. *M.attenuatus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), C. *Cy. Alta* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), D. *Po.plana* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), E. *Cy reinhardtii* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), F. *M.decussata* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), G. *W.barnesae* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), H. *D.gemmeus* (a.kontrast, b.kuvars kaması), I. *Th.saxea* (a.Polarize, b.kontrast), J. *D.barbadiensis* (a.kontrast, b.kuvars kaması), K. *D.saipanensis* (a.kontrast, b.kuvars kaması)

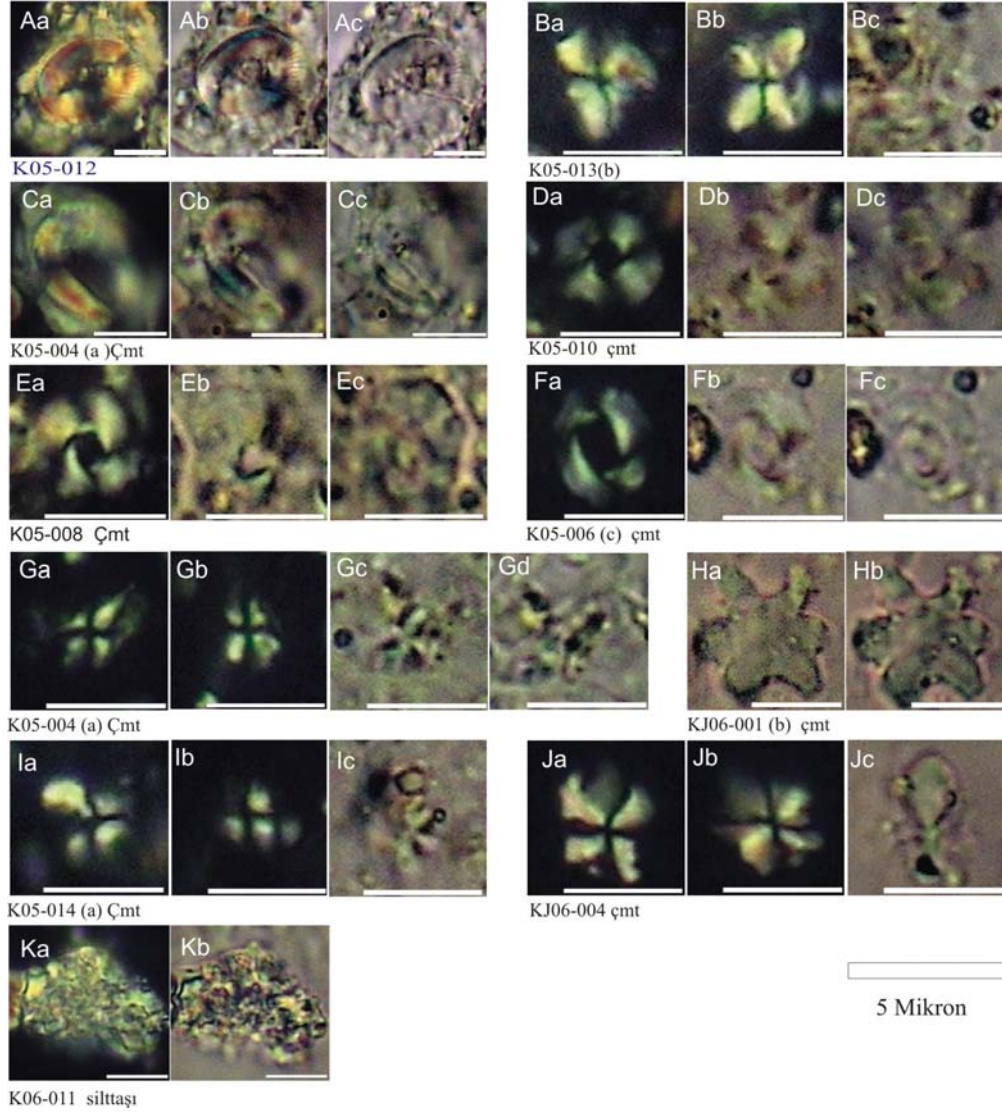


Şekil 4.2.19. Güneyce formasyonunun havza dışından taşınmış nannofosilleri (sol alt köşede örnek numarası): A.*Ch.solitus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), B.*D. gemmeus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), C. *E.ovalis* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), D. *E.robusta* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması),E. *Re.dictyoda* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), F. *Sp.editus* (a,b.Polarize, c.kontrast ışık),G. *Sp.obtusus* (a,b.Polarize, c.kontrast ışık), H. *Sp.radians* (a,b.Polarize, c.kontrast ışık), I. *Sp.spiniger* (a,b.Polarize, c.kontrast ışık), H. *To.crassus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması)

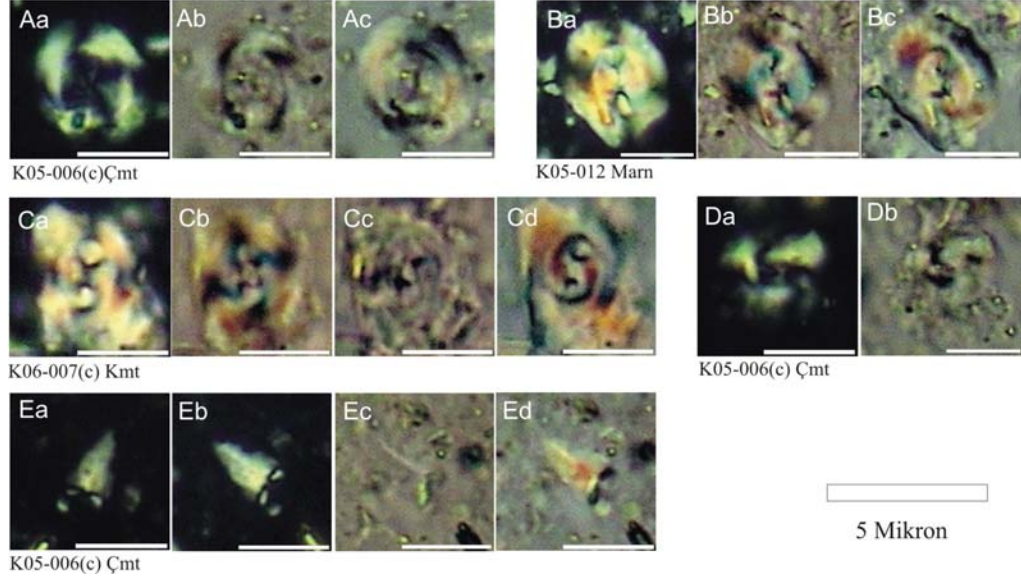




Şekil 4.2.20. Güneyce Formasyonunun uzun menzilli (yaşı belirsiz) nannofosilleri: A. *Coccolithus pelagicus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), B. *Cy floridanus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), C. *Dc.perplexus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), D. *Py. orangensis* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), E. *Re. minuta* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), F. *Re.stavensis* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), G. *Sp.dissimilis* (a,b.Polarize, c.kontrast), H. *Tri. carinatus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), I. *Sp.moriformis* (a,b.Polarize, c.kontrast), J. *Z.bijugatus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), K. *Sp.ciperoensis* (a,b.Polarize), L. *Discoaster deflandrei* (a.kontrast, b.kuvars kaması)



Şekil 4.2.21. Güneyce formasyonunun çökelimle eşyaşlı nannofosilleri (sol alt köşede örnek numarası): A. *Cocolithus miopelagicus* (a.Polarize, b.kontrast, c.normal ışıkta), B. *Sphenolithus conicus* (a,b. Polarize, c. kontrast ışıkta), C. *Helicosphaera ampliaperta* (a.Polarize, b.kontrast, c.normal ışıkta), D. *Pyrocyclus inversus* (a.Polarize, b.kontrast, c.normal ışıkta) E. *Reticulofenestra haqii* (a.Polarize, b.kontrast, c.normal ışıkta), F. *Reticulofenestra pseudoumbilica* (a.Polarize, b.kontrast, c.normal ışıkta) G. *Sphenolithus belemnos* (a,b Polarize, c. kontrast, c.normal ışıkta), H. *Discoaster druggii* (a.kontrast, b normal ışıkta)L. *Sphenolithus compactus* ( a,b. Polarize, c.kontrast ışıkta), J. *Sphenolithus disbelemnos* (a,b. Polarize, c.kontrast ışıkta), K. *Thoracosphaera heimii* (a.Polarize, b. Kontrast ışıkta)



Şekil 4.2.22. Güneyce formasyonunun havza içinden taşınmış nannofosilleri (sol alt köşede örnek numarası): A.*Cr.reticulatum* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), B.*Dc.bisectus* (a.Polarize, b.kontrast, c.kuvars kaması), C. *Cy. abisectus* (a.Polarize, b.kontrast, c.normal, d.kuvars kaması), D. *Re. lockeri* (a.Polarize, b.normal ışık), E. *Sp.predistensus* (a,b. Polarize, c.kontrast, d.kuvars kaması ile)

#### 4.2.3. Nannofosil Zonları

Çalışma alanında da NN3 *Sphenolithus belemnos* zonunun varlığı belirlenmiştir.

##### 4.2.3.1. *Sphenolithus belemnos* Zonu (NN3)

- **Tanım:** Biyozon sınırları, *Triquetrorhabdulus carinatus*'un son görünümü ile *Sphenolithus belemnos*' un son görünümü arasındaki süreç.
- **Tanımlayan:** Bramlette & Wilcoxon (1967), yeniden düzenleyen Martini (1971)
- **Yaş:** Erken Miyosen (Burdigaliyen)
- **Fosil topluluğu ve deneştirme:** *Sphenolithus belemnos* zonunda eşlik eden Miyosen formları arasında *Coccolithus miopelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Reticulofenestra pseudumbilica*, *Sp. compactus*, *Sp. moriformis* gibi nannofosiller bulunmaktadır. Bukry (1973a), emend Bukry (1975) ve CN2 Okada & Bukry (1980) *Sp. belemnos*' un ilk görünümünden *Sp. heteromorphus*' un ilk görünümüne, ya da



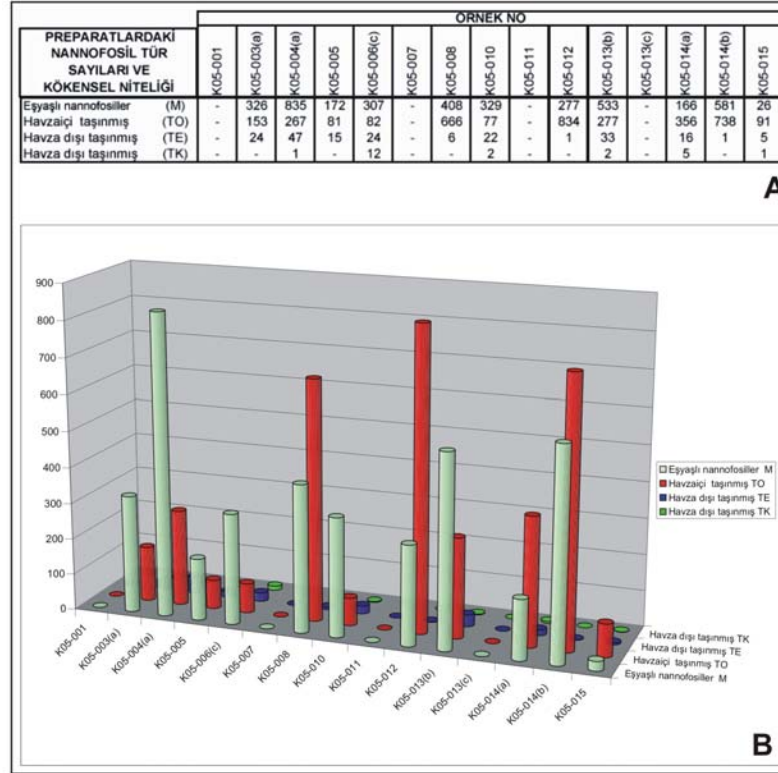
*Sp. belemnos*' un son görünümüne tanımlanır. Yakın yörede yapılan çalışmalarda (Görmüş vd., 2001; Sagular ve Görmüş, 2006) NN1, NN2 ve NN3 biyozonları saptanmıştır.

### 4.3. Nannofosil Verilerinin İstatiksel Yorumu

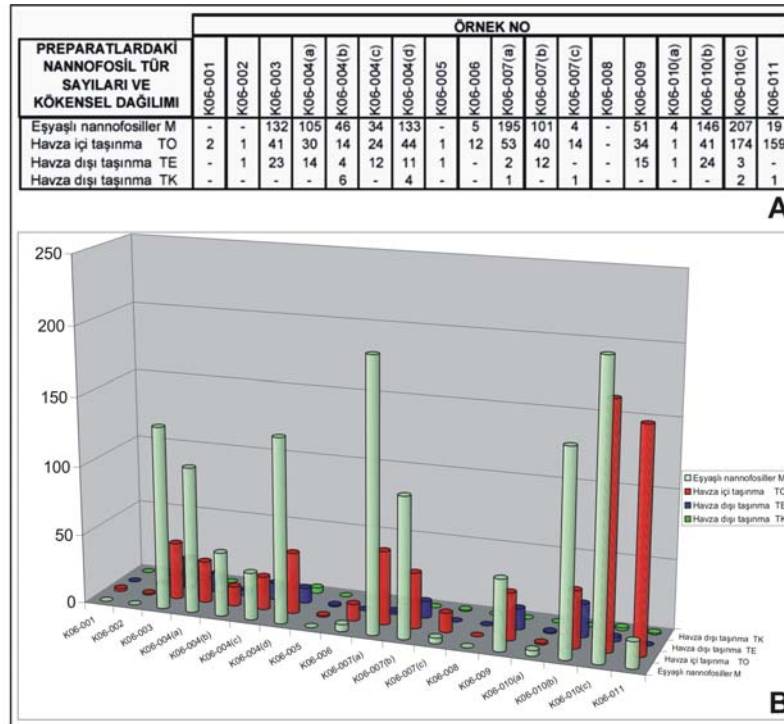
Çalışma alanında, Güneyce Formasyonu içerisinde çalışılan 3 farklı güzergahtan (K05, K06 ve KJ06) alınan kayaç örneklerinin incelenmesi ile saptanan eşyaşlı (Miyosen), havza içinden taşınmış (Oligo-Miyosen geçişi), Havza dışından taşınmış (Eosen ve Geç Kretase) nannofosil türlerinin preparatlardaki sayılarının belirlenmesi (Şekil 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3) yanında; eşyaşlı türler ile toplam taşınmış türlerin, preparatlardaki yüzde dağılımları (Şekil 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6) belirlenerek tablo ve grafikleri hazırlanmıştır.

K05 serisinde K05-004a, K05-008, K05-013b ve K05-014b nolu çamurtaşı örneklerine ait preparatlarda eşyaşlı türler baskın olmak üzere 200 alandaki toplam nannofosil sayıları 1000'in üzerinde bir bolluğa sahiptir. K05-008, K05-012 ve K05-014b nolu örneklerde ise havza içi taşınmış örnekler baskın olduğu halde toplam tür sayıları 1000'in üzerinde belirlenmiştir. Bu sayısal verilere rağmen, K05-001, K05-007, K05-011 ve K05-013c nolu örneklerde hiç nannofosil verisine rastlanmamıştır. Yüzde dağılımlarına bakıldığında, incelenen kayaçlarda saptanan eşyaşlı nannofosillerin incelenen kayaçlar içerisinde % 21-77 arasında değişen oranlarda bulunmalarına karşın; çoğunluğu havza içinden olmak üzere, taşınmış olanların % 27-79 arasında değişme gösterdiği anlaşılmaktadır.

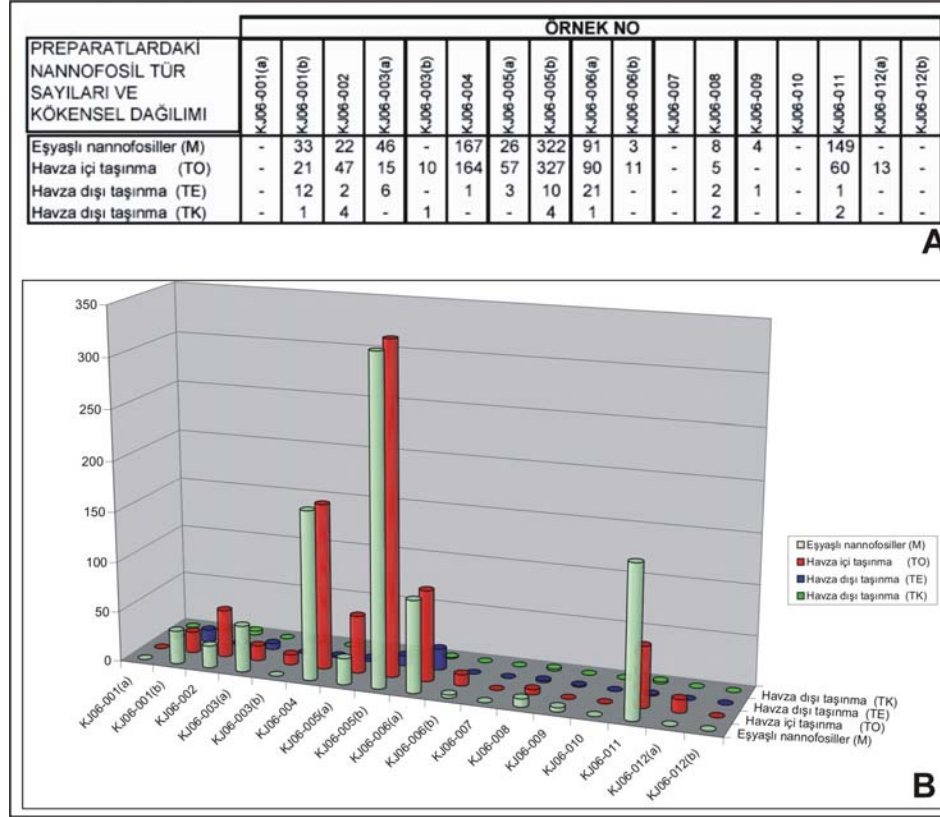
K06 serisinde K06-007a, K06-010b ve K06-010c nolu örneklerde 200 alanda sayılan nannofosil sayıları 200'ün üzerine çıkabilmektedir. Bununla birlikte, K06-001, K6-002 ve K06-005 nolu örneklerde hiç eşyaşlı nannofosile rastlanmamıştır. K06-008 nolu örnekte ise hiç nannofosil saptanamamıştır. İncelenen örneklerde eşyaşlı oranı % 11-78 arasında değişken değerlere sahip olarak gözlenirken; toplam taşınma oranı % 22-100 olarak eşyaşlı çökelimden baskın görülmektedir.



Şekil 4.3.1. K05 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil sayıları



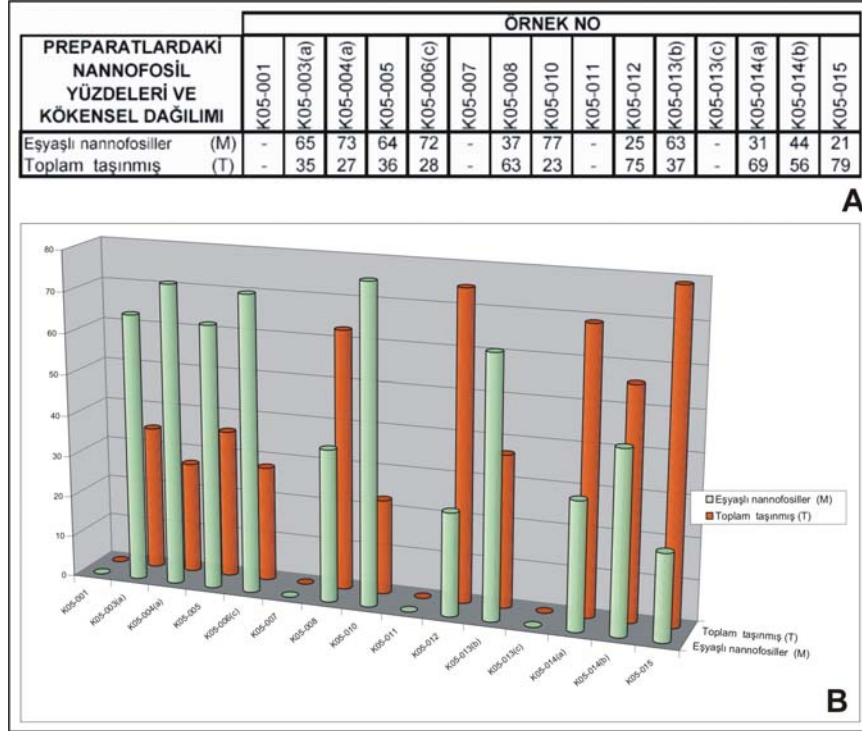
Şekil 4.3.2. K06 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil sayıları



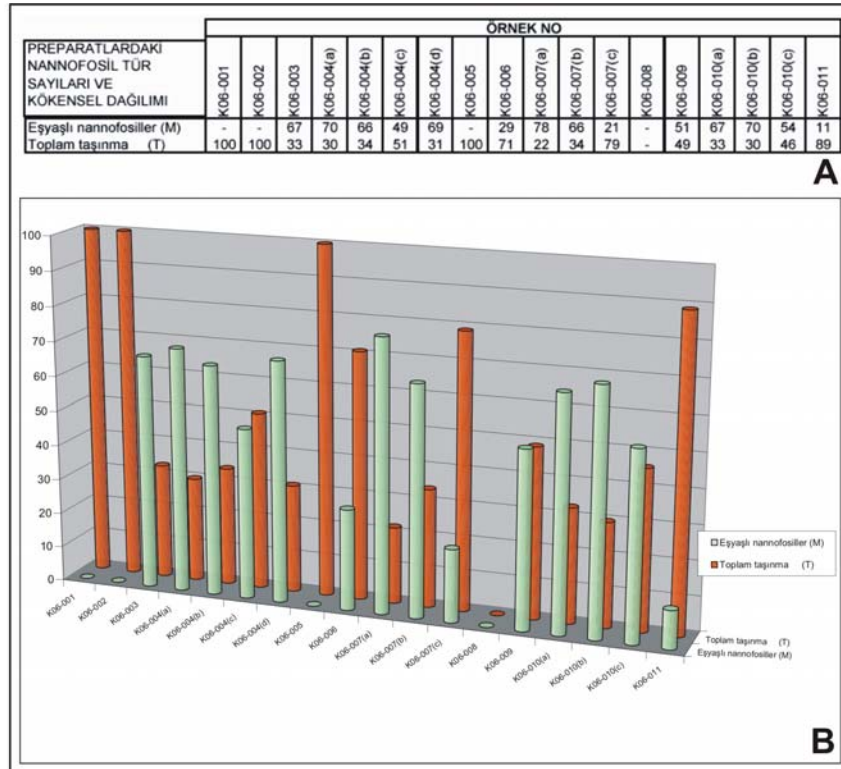
Şekil 4.3.3. KJ06 güzergahı preparatlarında kökenlerine göre nannofosil sayıları

KJ06 serisinde KJ06-004, KJ06-005b, KJ06-011 nolu örneklerden 200 alanda 200-650 tür sayısı elde edilmiştir. KJ06-003b ve KJ06-012a nolu örneklerde hiç eşyaşlı; KJ06-001a, KJ06-007, KJ06-010 ve KJ06-012b nolu örneklerde ise hiç nannofosil kaydına rastlanmamıştır. Ayrıca preparat incelemelerinin sonuçlarına göre; çökelime eşyaşlı nannofosil katılımının % 21-77 arasında; taşınmış oranının ise % 23-79 oranı ile göreceli olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir.

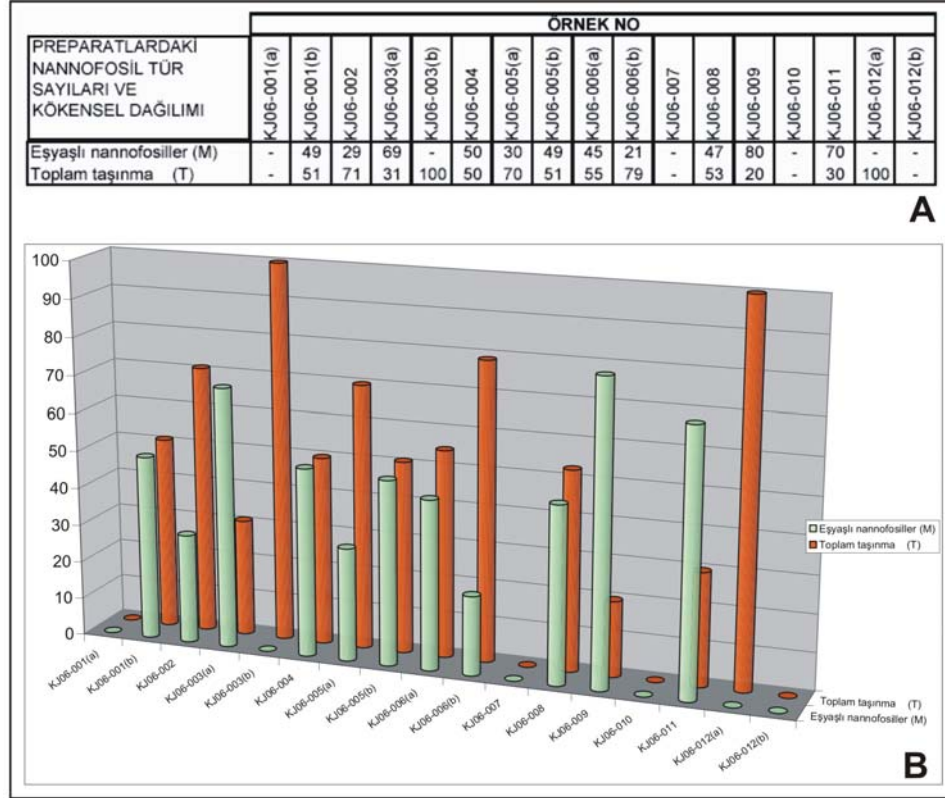
İncelenen örneklerde, havza dışından kaynaklanan (Kretase ve Eosen yaşlı kayaçlar) nannofosil verilerinin, havza içi kökenli olanlardan daha az olduğu gözlenmektedir. Başka bir ifade ile Güneyce Formasyonu'nun çökelimi sırasında havza içi taşınmanın daha baskın olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.3.4. K05 güzergahı preparatlarında eşyaşlı ve taşınmış nannofosil yüzdeleri



Şekil 4.3.5. K06 güzergahı preparatlarında eşyaşlı ve taşınmış nannofosil yüzdeleri



Şekil 4.3.6. KJ06 güzergahı preparatlarında eşyaşlı ve taşınmış nannofosil yüzdeleri

#### 4.4. Tektonik

Inceleme sahasında geniş bir yayılıma sahip olan Güneyce Formasyonu'nu oluşturan kırıntılı birimlerin konumları, bazı seviyelerde hakim kaya türü olarak görülen çamurtaşları dolayısıyla belirlenememektir. Buna karşın, geniş bir alanda yayılım gösteren ince taneli kayaçlara ara sıra kumtaşı seviyeleri de katılmaktadır. Kumtaşlarında ölçülen doğrultu-eğim değerlerine göre, bu birimin genel olarak kuzey-kuzeydoğu yönünde eğimli olduğu görülmüştür. Bölgede çeşitli lokasyonlardaki dayk çıkışları, bu birimlerin tabaka konumlarının bölgesel olarak değişiklik göstermesine neden olmuştur.

Yapılan saha gözlemleri, uydu fotoğrafları ve topoğrafik haritalar birlikte değerlendirildiğinde, belirlenen çizgisel yapıların farklı yönlerde düzenli aralıklarla tekrarlanan bir görünümde oldukları görülmektedir (Bkz. Şekil 2.1 ve Şekil 2.2). Bu nedenle bu çizgiselliklerin çoğunun, kırık takımları ve hatta ayırtlanmamış faylar olduğu düşünülmektedir. Yörede ayırtlanan Gölcük Formasyonuna ait yarı-volkanitin (Karakaya Tepe'de) KD-GB ve KB-GD doğrultulu oldukları gözlenen kırık takımlarından bazılarının kesim noktasından çıktığı ve bu hatlardan KD-GB doğrultulu olanı içerisinde dayk şeklinde yerleşmiş olduğu gözlenmiştir. Bölgedeki KD-GB doğrultulu Darı Dere vadisi de bu tür kırıklardandır.

Karaman (1990, 1994), Akdağ Kireçtaşı Birliği olarak tanımladığı Mesozoyik kireçtaşlarının ofiyolitli karmaşığın üzerine; karmaşık ile birlikte, üzerindeki kireçtaşı birliğinin ise Erken Miyosen yaşlı denizel tortullar (Ağlasun Formasyonu) üzerine bindirmeli olarak geldiği yorumunu yapmıştır. Ancak, bu çalışmada ise Akdağ Kireçtaşı ile Güneyce Formasyonu'nun dokanağında ofiyolitler gözlemlenememiştir. Güneyce formasyonunun ince kırıntılı kayaç istifinin, neden var olduğu öne sürülen "bindirme"nin tektonik etkisine uğramadan düzenli, normal bir yapısal konumda kalmış olduğunun açıklanması gerekmektedir.



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

1. Akdağ ve Karakaya Tepe arasında önceki çalışmalarda hazırlanan jeolojik haritalarda ofiyolitli karmaşık olarak işlenen kesimde bu birime rastlanmadığından; saha gözlemleri, uydu fotoğrafları ve topografik haritalar yardımı ile bu kesimdeki jeolojik sınırlar yeniden incelenerek haritada değişiklik yapılmıştır.
2. Önceki çalışmaların bazılarında, çalışma alanında yüzeyleyen denizel kırıntılı istifin (Güneyce Formasyonu) yaşı Eosen olarak belirlenirken, bazı çalışmalarda ise Miyosen olarak haritalanmıştır. Bu çalışmada nannofosil biyostratigrafi verilerine dayanılarak birimin yaşı Alt Miyosen (Burdigaliyen) olarak tespit edilmiştir.
3. Çalışma alanının üç boyutlu topoğrafik haritası hazırlanmış ve Landsat 7,5,2, bantlar ile oluşturulan uydu görüntüleri ve arazi gözlemleri ile birlikte yorumlanarak yöredeki kırık takımları belirlenmiştir. Bölgedeki olası fayların belirlenmesi dışında; Akdağ çevresinde yapılan saha gözlemlerinde herhangi bir bindirme izine rastlanılmamıştır.
4. Kırıntılı kayalara ait preparatlar ve ince kesitlerden tanımlanan nannofosil verileri, eşyaşlı, havza içi ve havza dışı taşınmış nannofosil grupları halinde sınıflandırılmış, kayaç içerisindeki sayısal ve yüzde dağılımları incelenmiştir. Buna göre ortamın hemipelajik-pelajik ortam olabileceği kanısına varılmıştır.
5. Nannofosil verilerine göre; Güneyce Formasyonu'nun bu seviyeleri NN3 zonu nannofosilleri içerdiği saptanarak istifin yaşının Burdigaliyen olduğu saptanmıştır.
6. Arazide elde edilen veriler ışığında 3 farklı güzergah boyunca panel jeolojik kesitler hazırlanmış, inceleme noktaları, kaya türü, tabaka konumları ve alınan örnek numaraları bu kesitlere işlenerek, bölgedeki tabakaların istif kalınlığı ve alt üst ilişkileri ortaya konmuştur.
7. Çalışma alanında incelenen Güneyce Formasyonu'na ait tortul istif içerisinde çamurtaşı kaya türü baskın olduğundan ve genç tektonik yardımı ile oluşan sistematik kırık zonları nedeniyle stratigrafik kesit ölçümünde sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle noktasal incelemelere ağırlık verilen çalışmada çalışılan noktaların artırılması ve alansal olarak dağılımının sağlanmasına çalışılmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akay, E., Uysal, S., Poisson, A., Cravatte, J., Müller, C., 1985. Antalya Neojen Havzasının Stratigrafisi. TJK Bülteni, 28, 105–119.
- Akbulut, A., 1977, Etüde geologique d'une partie du Taurus occidental au Sud d'Eğirdir (Turquie): These 3 Cycle Université Paris-Sud Orsay, 203 s, yayımlanmamış.
- Akbulut, A., 1980. Eğirdir Gölü güneyinde Çandır (Sütçüler-Isparta) yöresindeki Batı Torosların jeolojisi. TJK Bülteni, 23 (1), 1-9.
- Altınlı, E. 1944. Etude stratigraphique de la region d'Antalya. Rev.Fac. Sc. Univ. İstanbul, B, 10, 1, 60-67.
- Blumenthal, M., 1960-1963. Le system structural du Taurus sud-Anatolien. In: Livre a mémoire de proffessor P. Fallot, Mem. Soc. Géol. France., 1, 2, 611-662.
- Bramlette, M. N., Wilcoxon, J.A. 1967. Middle Tertiary calcareous nannoplankton of the Cipro Section, Trinidad. W.I. Tulane Stud. Geol., 5, 93-131.
- Brun, J.H., Dumont, J.F., Graciansky, P.C., Gutnic, M., Juteau, T., Marcaoux, J., Monod, O., Poisson, A., 1971. Outline of the geology of the Western Taurides. In
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 1, 108-121.
- Flügel, E., 1982. Microfacies analysis of limestones (translated by K.Christenson): Springer-Verlag, Berlin and New York, 1-633.
- Folk, R.L., 1968. Petrology of sedimentary rocks: The University of Texas, Hemphill's, 1-170.
- Görmüş, M., Hançer, M., 1997. Dereboğazı (Isparta güneyi) dolaylarındaki Karabayır Formasyonuna ait fasiyes bulguları. S.D.Ü. Fen Bilimleri Inst. Derg., 2, 39-50.
- Görmüş, M., Özkul, M., 1995. Gönen-Atabey (Isparta) ve Ağlasun (Burdur) Arasındaki Bölgenin Stratigrafisi. S.D.Ü. Fen Bilimleri Inst. Derg., 1, 43-64.
- Görmüş, M., Sagular, E.K., Çoban, H., 2001. The Miocene sequence characteristics, its contact relation to the older rocks and lamprophyric dykes in the Dereboğazı area (S Isparta, Turkey). In Akıncı Ö.T., Görmüş M., Kuşçu M.,

Karagüzel R., Bozcu M. (Eds), Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium on Eastern Mediterranean Geology., Süleyman Demirel University, Isparta, pp. 69-90.

Gutnic, M., 1977. Geologie du Taurus Pisidien au nord d'Isparta, Turquie. Principal resultats, extraits des notes de. M. Gutnic entre 1964 et 1971 par O. Monod, Université du Paris – sud Orsay, 130 p.

Gutnic, M., Monod, O., Poisson, A., Dumont, J.F., 1979. Geologie des Taurides occidentales (Turquie). Memories Société géologique de France 137, 1-112.

Karaman, M. E., 1990. Isparta güneyinin temel jeolojik özellikleri. TJK Bülteni, 33, 57-67.

Karaman, M. E., 1994. Isparta-Burdur arasının jeolojisi ve tektonik özellikleri. TJK Bült. 37(2), 119-134.

Karaman, M.E., Meriç, E. Ve Tansel, İ. "Gönen-Atabey arasındaki bölgenin jeolojisi" Cum Üniv. Müh. Fak. Derg. Sivas, 1989.

Kazancı, N. ve Karaman, M.E. "Gölcük (Isparta) Pliyosen volkanoklastiklerinin sedimenter özellikleri ve depolanma mekanizmaları" Akd. Üniv. Isp. Müh. Fak. Derg. 4,16-35,1988.

Koçyiğit, A., 1983, Hoyran Gölü (Isparta bükümü) dolayının tektoniği: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 26, 1-10.

Koçyiğit, A., 1984. Güneybatı Türkiye ve komşu sahaların levha içi Neotektonik gelişimi. TJK Bült. 27 (1), 1-16.

Martini, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: Farinacci A. (Ed.), Proceedings II. Planktonic Conference, Roma, 1970, pp. 739-785.

Okada, H., Bukry, D., 1980. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973: 1975). Marine Micropaleontology 5 (3), 321-325.

Özgül, N., 1976. Torosların temel jeolojik özellikleri. TJK Bülteni 91 (1), 65-78.

Perch-Nielsen, K., 1985a. Mesozoic Calcareous Nannofossils. In: Bolli HM, Saunders JB, Perch-Nielsen K. (eds.), Plankton Stratigraphy, Cambridge Earth Science Series, pp. 329-426.

- Perch-Nielsen, K., 1985b. Cenozoic Calcareous Nannofossils, In: Bolli HM, Saunders JB, Perch-Nielsen K. (eds.), *Plankton Stratigraphy*, Cambridge Earth Science Series, pp. 427-554.
- Poisson, A., 1977. *Recherches géologiques dans les Taurides Occidentales (Turquie)*. Doctorat d'état thesis, Université de Paris-Sud, Orsay, France, 795 p.
- Poisson, A., Yağmurlu, F., Bozcu, M., Şentürk, M., 2003a. New insights on the tectonic setting and evolution around the apex of the Isparta Angle (SW Turkey). *Geological Journal* 38 (3-4), 257-282.
- Poisson, A., Wernli, R., Sagular, E.K., Temiz, H., 2003b. New data concerning the age of the Aksu Thrust in the south of the Aksu Valley, Isparta Angle (SW Turkey): Consequences for the Antalya Basin and the Eastern Mediterranean. *Geological Journal*, 38 (3-4): 311-328.
- Robertson, A.H.F., 1993. Mesozoic-Tertiary sedimentary and tectonic evolution of Neotethyan carbonate platforms, margins and small ocean basins in the Antalya complex, SW Turkey. *Special Publication of the International Association of Sedimentologists* 20, 415-465.
- Robertson, A.H.F., 2000. Mesozoic-Tertiary tectonic-sedimentary evolution of a south Tethyan oceanic basin and its margins in the southern Turkey. In *Tectonics and Magmatism in Turkey and Surrounding Area*. Bozkurt E, Winchester JA, Piper JDA (eds), Geological Society, London, Special Publication 173, 97-138.
- Robertson, A.H.F., Poisson, A., Akıncı, Ö., 2003. Developments in research concerning Mesozoic-Tertiary Tethys and Neotectonics in the Isparta Angle, SW Turkey. *Geological Journal* 38 (3-4), 195-234.
- Sagular E.K., 2003a. Nannofossil verilerinin stratigrafik yaş ve ortamsal tanımlamalarda kullanımına ilişkin yeni bir inceleme yöntemi. *SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (Özel Sayı)*, 7(2): 25-36.
- Sagular, E.K., 2003b. Denizel kırıntılı kayalarda, eşyaşlı veya yeniden çökelişimin nannofossil tanımlamalarına dayanan sayısal analizi. *TPJD Bül.* 15(2): 75-107.
- Sagular, E.K., Görmüş, M., 2006. New stratigraphical results and significance of reworking based on nannofossil, foraminiferal and sedimentological records in the Lower Tertiary sequence from the North of Isparta Angle, Eastern Mediterranean. *Journal of Asian Earth Sciences* 27: 78-98.
- Sagular, E.K., Görmüş, M., 2004. Why is reworking important? An Example from the Cretaceous and Tertiary sediments around Isparta (SW Turkey). 4<sup>th</sup> International Congress "Environmental Micropaleontology, Microbiology



and Meiobenthology”, Yanko-Hombach V, Görmüş M, Ertunç A, McGann M, Martin R, Jacob J, Ishman S (Eds), Isparta, Turkey, September 13-18, 2004, Extended Abstracts: 84-87

Şenel, M., 1997. 1:250000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları No: 4, Isparta paftası. MTA Yayın No: 4.

Tucker, M.E., 1981. Sedimentary petrology: An introduction. ELBS/Blackwell Publications, 1-252.

Yalçın, A., 1993. Yukarı Aksu (Isparta) havzası mühendislik jeolojisi incelemesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 283 s.

Yalçınkaya, S., 1989. Isparta-Ağlasun (Burdur) dolaylarının jeolojisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 176 s.

**ÖZGEÇMİŞ**

**Adı Soyadı:** Kerem HEPDİNİZ

**Doğum Yeri:** İzmir

**Doğum Yılı:** 21/07/1978

**Medeni Hali:** Bekar

**Eğitim ve Akademik Durumu:**

Lise 1992-1995 Bodrum Lisesi/Muğla

Lisans 1996-2001 S.D.Ü. Müh.Mim.Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce

İş deneyimi: 2001-2002 Metamar Mermer Fabrikası  
2006- S.D.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi.