

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTALYA KÖRFEZİ (DOĞU AKDENİZ) KITA SAHANLIĞI VE ÜST
YAMACININ HOLOSEN SEDİMENTOLOJİSİ

HANDAN GÜNEL

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2006

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTALYA KÖRFEZİ (DOĞU AKDENİZ) KITA SAHANLIĞI VE ÜST YAMACININ HOLOSEN SEDİMENTOLOJİSİ

Handan GÜNEL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ERGİN

Antalya Körfezi kıta sahanlığı ve üst yamacında Holosen sedimentlerin tür ve dağılımlarını ve kontrol eden faktörleri araştırmak amacı ile 1999 yılında ODTÜ-R/V Bilim Araştırma Gemisi ile 15 istasyonda sediment karotu alınmıştır. 20-880 m arası su derinliklerinden alınan ve 20-184 cm arası sediment kalınlıklarına sahip karotlarda tane boyu, karbonat, organik karbon ve çokluelement analizleri yapılmıştır. Körfez de hakim sediment türü az karbonatlı (%15-38) ve silisiklastik kırıntılı çamur olup, çakıl ve kum miktarları bazı karotlarda yer yer karbonatlı ve denizel kökenli çeşitli biyojenik malzemelerin bolluğu ile %98'e kadar çıkabilmektedir. Sedimentlerin organik karbon oranları genellikle %<0,1-2,6 arasında değişmekte olup, bazen parçalanmamış bitki artıklarının varlığı ile bu değerler %3,87'ye kadar artabilmektedir. Smektit (%11-47), illit (%30-54), klorit (%9-44) ve kaolinit (%8-29) önemli kil mineral gruplarını oluşturmakta fakat karot boyunca oranlar pek değişmemektedir. Al, K, Na, P, Ti, Fe gibi elementlerin miktarları çoğunlukla yer kabuğu ve sedimentler kayaçlar ortalamasına benzemektedir fakat ofiyolit kökenli nispeten yüksek Cr, Ni ve Mg değerlerine de rastlanılmaktadır. Karotun en üst seviyelerindeki Zn ve Pb artışları antropojenik etkilere işaret etmektedir.

2006, 86

Anahtar Kelimeler: Doğu Akdeniz, Antalya Körfezi, Kuvaterner, sediment, tane boyu, jeokimya

ABSTRACT

Master Thesis

HOLOCENE SEDIMENTOLOGY OF CONTINENTAL SHELF AND UPPER SLOPE OF THE ANTALYA GULF, EASTERN MEDITERRANEAN SEA

Handan GÜNEL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ERGİN

In 1999 onboard the R/V Bilim of METU, 15 sediment cores were taken from the continental shelf and upper slope of the Gulf of Antalya to aim the study of controlling factors on types and distribution of Holocene sediments. The cores reaching 20-184 and sediment thicknesses were obtained from 20-880 m water depths and were subjected to grain size, carbonate, organic carbon and multielement analysis. The major sediment type is low calcareous (15-38 %) and siliciclastic terrigenous mud. Gravel and sand contents in some cores reach up to 98% of bulk sample due to contribution of calcareous biogenic materials from various marine organisms. Organic carbon contents of sediments vary between <0,1-2,6% but sometimes these values can increase up to 3,87% with the presence of undecomposed plant remains. Smectite (11-47%), illite (30-54 %), chlorite (9-44 %) and kaolinite (8-29 %) constitute major clay mineral groups and their distribution do not change significantly down the cores. The concentrations of elements such as Al, K, Na, P, Ti and Fe are mostly similar to those of average rocks of earth's crust and sediments. However, relatively higher contents of Cr, Ni and Mg are also found due to the influences from ophiolites. The increases in Zn and Pb concentrations in the uppermost sediment layers indicate anthropogenic influences.

2006, 86

Key Words: Eastern Mediterranean, Antalya Bay, Quaternary, sediment, grain size, geochemistry

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması daha kapsamlı bir TÜBİTAK projesi (YDABAG 199Y074) çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Mustafa ERGİN'e en derin saygı ve şükranlarımla teşekkür ederim.

Laboratuvarında sediment analizlerinde yardımını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Şeref KESKİN'e teşekkür ederim.

Sediment örneklerinin alınmasında yardımlarını esirgemeyen ODTÜ-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsüne bağlı R/V Bilim Araştırma Gemisinin kaptan ve diğer personeline teşekkür ederim.

Tez çalışması boyunca yardımını ve desteğini gördüğüm arkadaşım Jeoloji Yüksek Mühendisi Evrim ULUADAM'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışması boyunca birçok fedakarlık göstererek maddi ve manevi beni destekleyen, annem Güldane GÜNEL'e ve babam Kemel Turan GÜNEL'e en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Handan GÜNEL

Ankara, Kasım 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Amaç ve Kapsam.....	1
1.2 Antalya Körfezi Hakkında Genel Bilgiler.....	1
1.2.1 Antalya Körfezi'nin morfolojik ve hidrografik özellikleri.....	1
1.2.2 Akarsu drenaj rejimi.....	4
1.2.3 Antalya Körfezi'nin oluşumu.....	6
1.2.4 Antalya Körfezi'nin kıyıardındaki litolojik birimler.....	8
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1 Sediment Örnekleme ve Analiz Yöntemleri.....	15
3.2 Toplam Karbonat Analizi.....	17
3.3 Toplam Organik Karbon Analizi.....	18
3.4 Çokluelement (Multielement) Analizi.....	19
3.5 XRD-Mineralojik Tayinler	19
3.6 Paleontolojik İnceleme.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	20
4.1 Karot Sedimentlerinin Göreceli Yaşı.....	20
4.2 Karotlarda Tane Boyu Dağılımı.....	20
4.3 Karotlarda Toplam Karbonat Dağılımı.....	37
4.4 Karotlarda Organik Karbon Dağılımı.....	43
4.5 XRD -Kil Minerallerin Dağılımı.....	47
4.6 Çokluelement (Multielement) Dağılımı.....	48
5. SONUÇLAR.....	71

KAYNAKLAR.....	73
EKLER.....	77
EK 1 AK 5 nolu karotun 0-25 cm derinliğine ait fotoğrafı.....	78
EK 2 (a) AK 11 nolu karotun 35-53 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 11 nolu karotun 40-45 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı.....	79
EK 3 (a) AK 12 nolu karotun 0-25 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 12 nolu karotun 0-5 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 12 nolu karotun 10-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı	80
EK 4 (a) AK 16 nolu karotun 0-15 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 16 nolu karotun 0-4 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 16 nolu karotun 9-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı.....	81
EK 5 (a) AK 17 nolu karotun 0-20 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 17 nolu karotun 0-5 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 17 nolu karotun 10-14 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı.....	82
EK 6 (a) AK 20 nolu karotun 107-126 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 20 nolu karotun 115-119 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı.....	83
EK 7 (a) AK 21 nolu karotun 0-23 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 21 nolu karotun 0-2 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 21 nolu karotun 10-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı.....	84
ÖZGEÇMİŞ.....	85

SİMGELER DİZİNİ

cm	santimetre
s	saniye
km	kilometre
gr	gram
mm	milimetre
m ³	metreküp
ml	mililitre
ppm	milyonda bir
°	derece
'	dakika
K	kuzey
D	doğu
Org. C	organik karbon
CaCO ₃	karbonat (kalsiyum karbonat)
MS	milattan sonra
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
YDABÇAG	Yer, Deniz, Atmosfer, Biyoloji ve Çevre Bilimleri Araştırma Grubu
DSİ	Devlet Su İşleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Çalışma alanının yerbulduru haritası	2
Şekil 1.2 Antalya Körfezi'nin batimetrisi	2
Şekil 1.3 Antalya Körfezi ve civarında mevsimsel değişen akıntılar	4
Şekil 1.4 Antalya Körfezi'ne dökülen akarsular.....	5
Şekil 1.5 Akdeniz ve çevresindeki bölgelerin sadeleştirilmiş tektonik haritası.....	7
Şekil 1.6 Doğu Akdeniz bölgesinin yapısal evrimi	8
Şekil 1.7 Antalya Körfezi'nin kıyıardının jeolojik birimleri	9
Şekil 3.1 Antalya Körfezi'nden alınan sediment karot konumları.....	16
Şekil 4.1 AK 4 nolu karotun litolojisi	21
Şekil 4.2 AK 5 nolu karotun litolojisi	23
Şekil 4.3 AK 6 nolu karotun litolojisi	24
Şekil 4.4 AK 10 nolu karotun litolojisi	25
Şekil 4.5 AK 11 nolu karotun litolojisi	26
Şekil 4.6 AK 12 nolu karotun litolojisi	27
Şekil 4.7 AK 14 nolu karotun litolojisi	29
Şekil 4.8 AK 15 nolu karotun litolojisi	30
Şekil 4.9 AK 16 nolu karotun litolojisi	31
Şekil 4.10 AK 17 nolu karotun litolojisi	32
Şekil 4.11 AK 18 nolu karotun litolojisi	33
Şekil 4.12 AK 19 nolu karotun litolojisi.....	34
Şekil 4.13 AK 20 nolu karotun litolojisi	36
Şekil 4.14 AK 21 nolu karotun litolojisi	37
Şekil 4.15 Antalya Körfezi sediment karotlarında toplam karbonat dağılımı.....	38
Şekil 4.16 Antalya Körfezi sediment karotlarında organik karbon dağılımı	44
Şekil 4.17 AK 5, AK 11 ve AK 18 nolu karot sedimentlerinde kil mineral dağılımı..	48
Şekil 4.18 AK 4 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	52
Şekil 4.19 AK 5 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	53
Şekil 4.20 AK 6 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	54
Şekil 4.21 AK 10 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	56

Şekil 4.22	AK 11 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	57
Şekil 4.23	AK 12 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	58
Şekil 4.24	AK 14 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	60
Şekil 4.25	AK 15 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	61
Şekil 4.26	AK 16 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	62
Şekil 4.27	AK 17 nolu karotun çokluelement dağılımı	64
Şekil 4.28	AK 18 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	65
Şekil 4.29	AK 19 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	66
Şekil 4.30	AK 20 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	68
Şekil 4.31	AK 21 nolu karotun çokluelement dağılımı.....	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Antalya Körfezine dökülen başlıca akarsulara ait yıllık ortalama akım değerleri	6
Çizelge 3.1 Bu çalışmada kullanılan sediment karotlarının alındığı istasyonlar	17
Çizelge 4.1 Antalya Körfezi karot sedimentlerinde ve ortalama sedimanter kayaçlar da element dağılımı.....	49
Çizelge 4.2 Antalya Körfezi karot sedimentlerinde ve diğer jeolojik kaynaklarda element dağılımı	50

1. GİRİŞ

1.1 Amaç ve Kapsam

Bu tez çalışması, Antalya Körfezi (Doğu Akdeniz) kıta sahanlığı ve üst yamacının Holosen sedimentolojisini konu almaktadır.

Daha kapsamlı bir TÜBİTAK projesi (Antalya Körfezi Kıta Sahanlığının Geç Kuvaterner Jeolojisi) çerçevesinde gerçekleştirilen bu tez çalışmasının amacı, Antalya Körfezi'nde kıtasal şelf ve üst yamacın sedimentolojik özelliklerini belirlemek ve taşınma, çökme gibi süreçleri de kontrol eden faktörler ile iklimsel, karasal ve denizel süreçleri de göz önüne alarak sediment analizlerini araştırmaktır.

Bu kapsamda alınan karot sedimentlerinde tane boyu, karbonat, organik karbon, bazı element ve XRD-mineral analizleri gerçekleştirilmiştir.

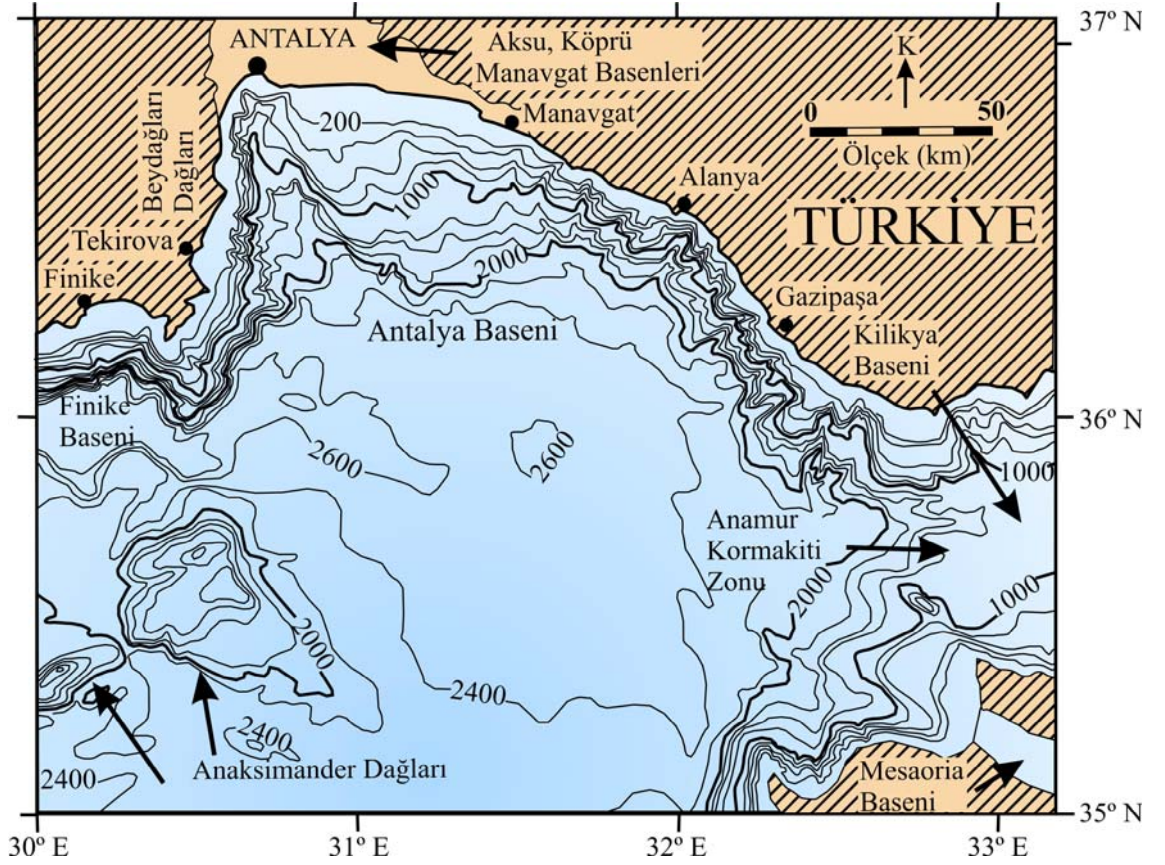
1.2 Antalya Körfezi Hakkında Genel Bilgiler

1.2.1 Antalya Körfezi'nin morfolojik ve hidrografik özellikleri

Tez çalışma alanı olan Antalya Körfezi (Şekil 1.1), doğuda Gazipaşa, batıda Finike arasında kalan denizel bölgeyi kapsamaktadır (Şekil 1.2). Antalya Körfezi'nin denizaltı morfolojisi takriben -40/-130 metrelere kadar inen bir kıta sahanlığı, buradan 2000 metreye kadar derinleşen kıtasal yamaç ve 2600 metreye varan abisal düzlük ile karakterize edilmektedir (Emery *et al.* 1966, Carter *et al.* 1972, Wright *et al.* 1975, Hall 1981, I.O.C. 1981). Kıta sahanlığının genişliği çoğu yerde 15 km'den az olup, nispeten geniş kıta sahanlıkları batıda (Tekirova önlerinde), kuzeyde (Antalya-Manavgat arasında) ve doğuda (Alanya-Gazipaşa arasında) bulunmaktadır (Şekil 1.2).

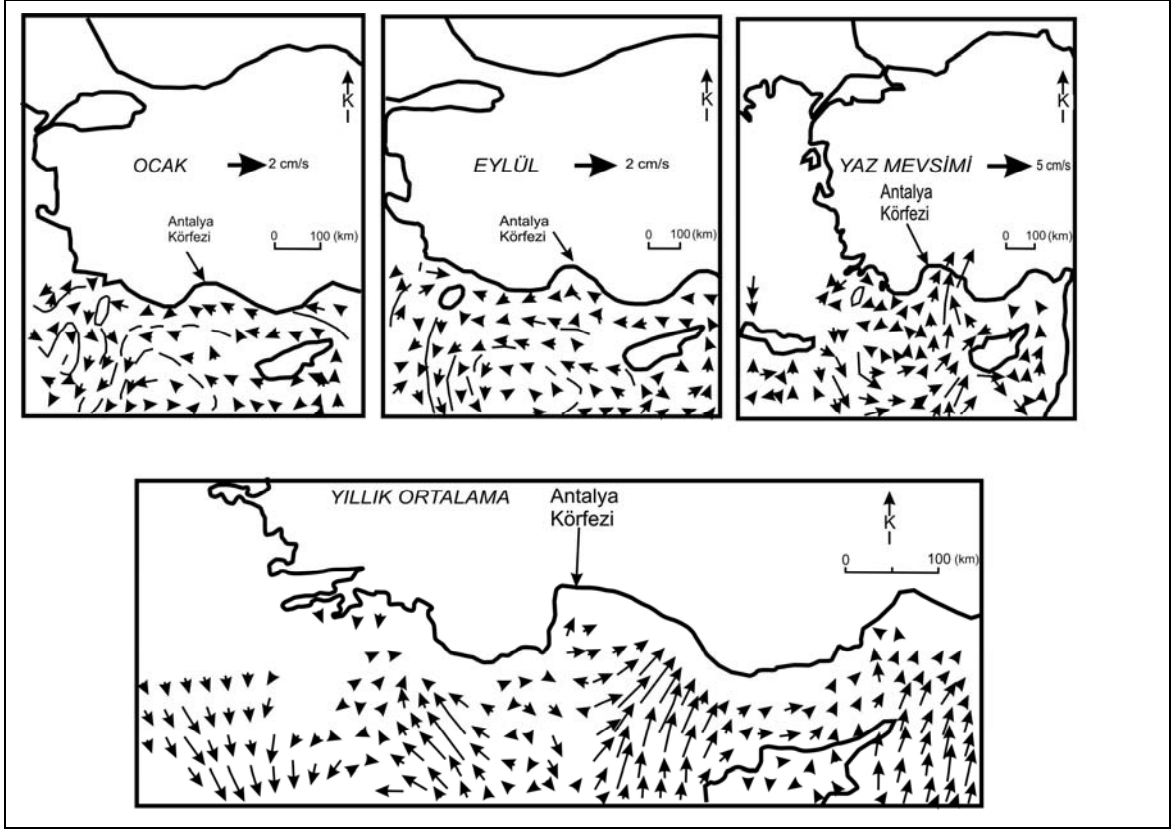


Şekil 1.1 Çalışma alanının yerbulduru haritası



Şekil 1.2 Antalya Körfezi'nin batimetrisi (İşler *et al.* 2005)

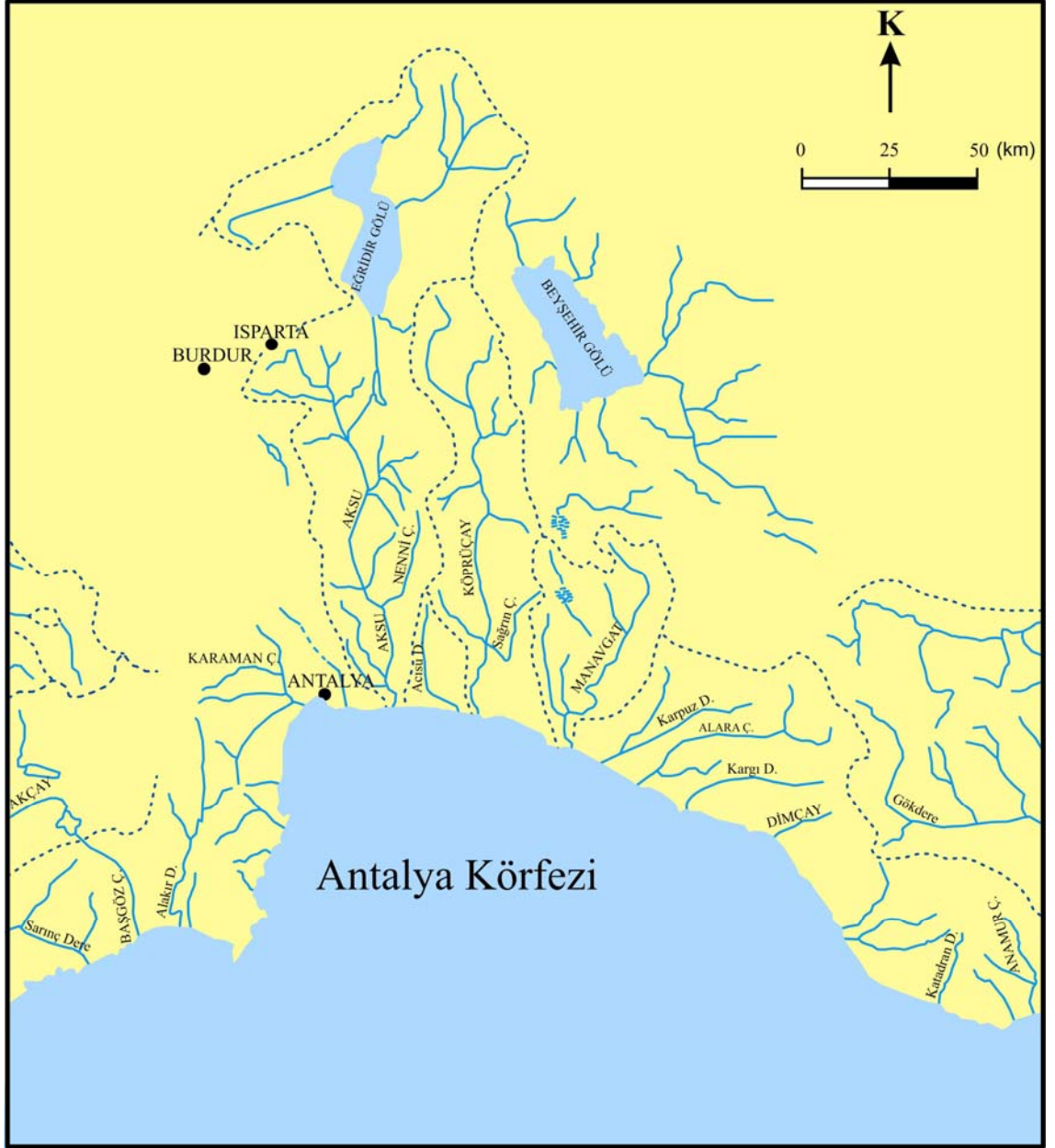
Antalya Körfezi'nin hidrografisi ve su dolaşımı genelde taban topoğrafyası ve değişen meteorolojik koşullar ile kontrol edilmektedir ( zsoy *et al.* 1989, Robinson *et al.* 1992). Doğu Akdeniz'de döngüsel bir dolaşımın hakim olduğu çok eskiden beri bilinmektedir (Wüst 1961, Lacombe and Tchernia 1972). Bu dolaşım, Levant Denizi'nin genel akıntı sistemine göre, Atlantik Okyanusu kaynaklı yüzey suları İsrail, Lübnan ve Suriye kıyıları boyunca ilerleyerek, İskenderun Körfezi önlerine gelmekte ve buradan da batıya dönerek Türkiye'nin güney kıyılarını izlemektedir (Şekil 1.3). Batıya doğru ilerleyen bu akıntı (Küçük Asya akıntısı; 5-25 cm/s) döngüsel hareketlerle kısmen de Rodos havzasına doğru ilerlemektedir (Robinson *et al.* 1992). Yüzeysel akıntılar mevsimsel değişen şartlara bağlı olarak, Kıbrıs'ın batısından da Antalya Körfezi'ne girebilmektedir (Şekil 1.3) Türkiye'nin güney kıyıları boyunca batıya doğru ilerleyen bu ana akıntının varlığı güncel gözlemlerle kanıtlanmış bulunmaktadır (Ünlüata *et al.* 1978, 1980, 1983). Genelleştirmek gerektiğinde, Antalya Körfezi'nde yüzeysel akıntılarının doğudan batıya doğru hareket ettiği, fakat bilhassa kış aylarında akıntılarının güneyden kuzeye doğru hareket ettikleri de söylenbilir (Robinson *et al.* 1992,  zsoy *et al.* 1993).



Şekil 1.3 Antalya Körfezi ve civarında mevsimsel değişen akıntılar (Özsoy *et al.* 1989, Robinson *et al.* 1992)

1.2.2 Akarsu drenaj rejimi

Antalya Körfezi'ne dökülen akarsuların rejimi bölgenin iklim özelliklerine bağlı olarak değişir. Bölgede iklim kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçer. Yıllık ortalama yağış miktarı 1034,7 mm ve sıcaklık 18,4 °C'dir (DSİ 2000). Kış döneminde yağışların başlaması ile yükselen akım, yazın buharlaşmanın artması ve yağışların kesilmesi ile azalır (Atalay ve Mortan 1997). Örneğin Köprüçay'da Ocak ve Nisan ayları arasında günde 15.000-75.000 ton sediment taşınırken, Temmuz-Ekim ayları arasında bu değerler günde 1-51 tona düşmektedir (EİEİ 1993). Her ne kadar Antalya Körfezi'ne çok sayıda akarsu dökülüyor (Şekil 1.4) ise de, bunların çoğu mevsimsel ve düşük akımlı olduğundan debi ve sediment yükü açısından yeterli incelenmemiştir (DSİ 1973, 1977, 1987, EİEİ 1993, 1995) .



Şekil 1.4 Antalya Körfezi'ne dökülen akarsular (EİEİ 1983)

Bunlardan Aksu Çayı günde ortalama 1-22.000 ton, Manavgat Çayı 1-83.000 ton, Köprüçay ise 7-74.000 ton sediment taşımaktadır. Bununla beraber bu akarsular içinde yıllık ortalama akım miktarda en yüksek değere sahip olan Manavgat Çayı'dır (Çizelge 1.1).

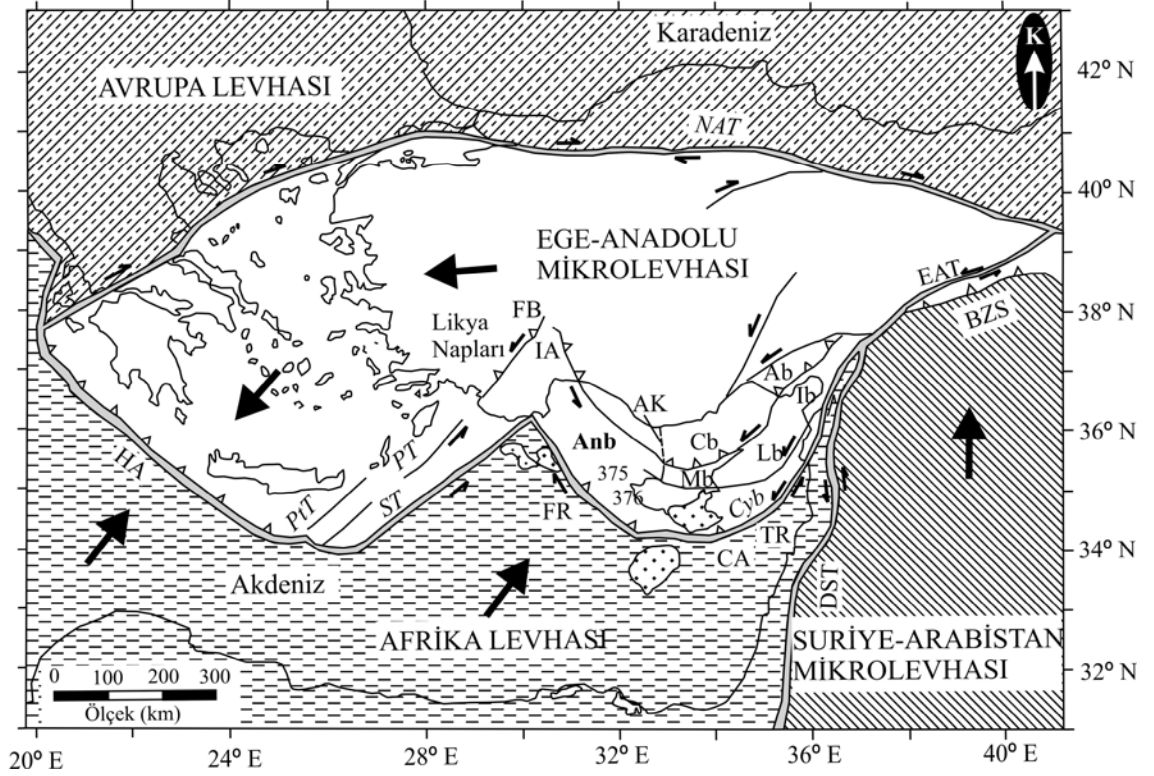
Çizelge 1.1 Antalya Körfezine dökülen başlıca akarsulara ait yıllık ortalama akım değerleri (EİEİ 1995)

Akarsular	Yıllık ortalama akım (10 ⁶ m ³ /yıl)
Aksu Çayı	1.299
Acısu Çayı	-
Köprüçay	3.090
Manavgat Çayı	4.748
Karpuz Çayı	171
Alara Çayı	990
Kargı Çayı	246

1.2.3 Antalya Körfezi'nin oluşumu

Antalya Körfezi bir denizel çökme ortamı olup, Afrika-Ege-Anadolu levhalarının sınırlandığı ve Florence yükselimi, Kıbrıs Yayı ve Toros Dağları arasında kalan bir yayönü havzasıdır (İşler *et al.* 2005). Bu havza, doğuda Kilikya Havzası ile sınırlıdır. Antalya Havzası batıda ise Beydağları ve onların denizaltı uzantısı Anaksimander Dağları ile sınırlıdır (Şekil 1.5).

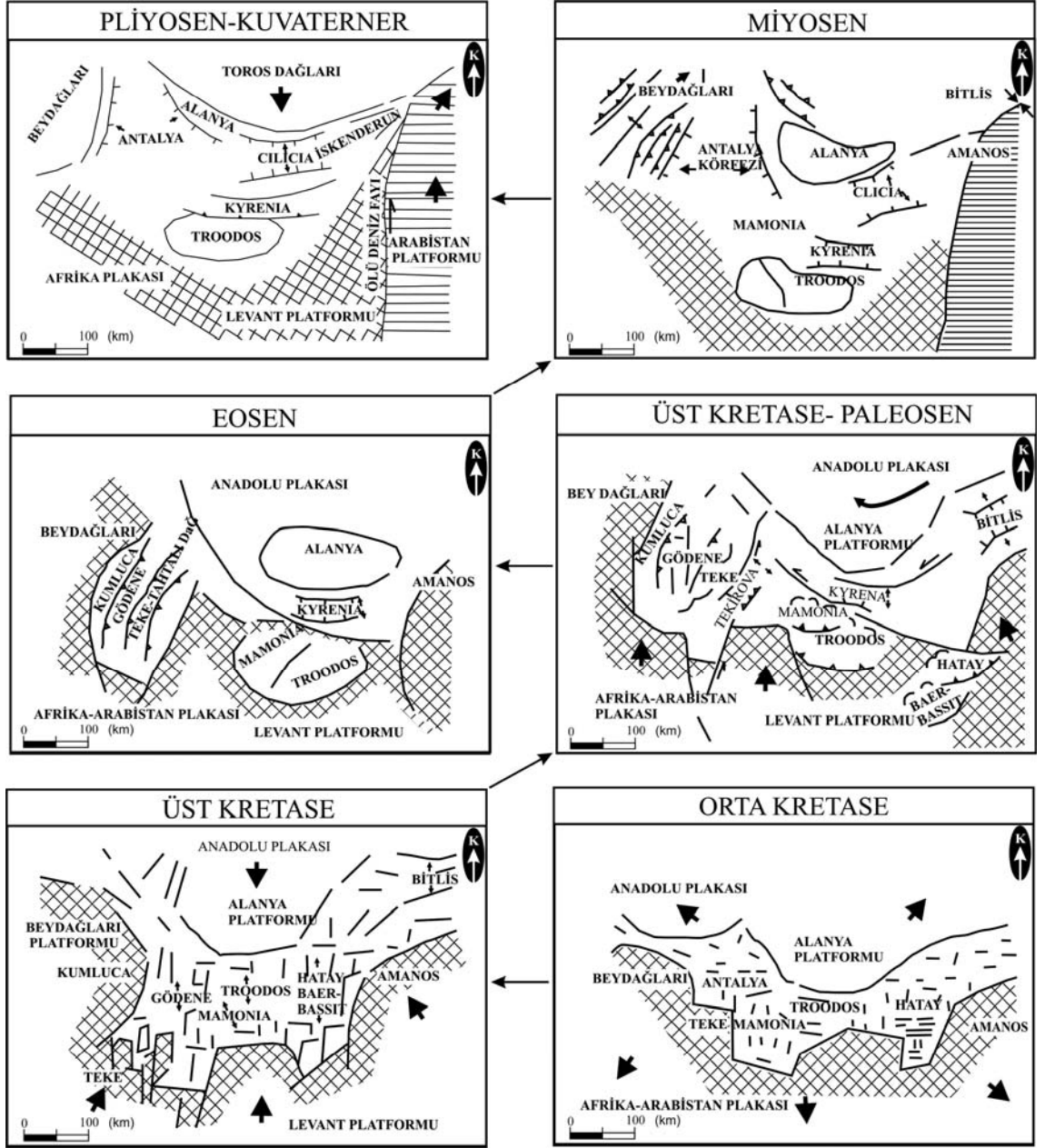
Antalya Körfezi veya havzasının oluşumu ve gelişimi Miyosen'den günümüze kadar süre gelen çeşitli tektonik hareketlerle kontrol edilmektedir (Şekil 1.6). Bu tektonik evre Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de batıya kaçan Ege-Anadolu mikrolevhasına bağlı olarak Toros Bloğunun batıya doğru yerleşimine bağlıdır (Şekil 1.5) (Yılmaz vd. 1981, Özgül 1984, İşler *et al.* 2005).



Şekil 1.5 Akdeniz ve çevresindeki bölgelerin sadeleştirilmiş tektonik haritası (İşler *et al.* 2005)

HA:Helenik yayı, PtT:Ptolemy hendeği, Pt:Pliny hendeği, ST:Strabo hendeği, IA:Isparta bükümü, Anb:Antalya havzası FR:Florense yayı, Cb:Kilikya havzası Mb:Mesaoria havzası, Ib:İskenderun havzası, Lb:Latakia havzası, TR:Tartus sırtı, CA:Kıbrıs yayı, Cyb:Kıbrıs havzası Ad:Adana havzası, NAT:Kuzey Anadolu Fayı, Bzs:Bitlis-Zagros Zonu, EAT:Doğu Anadolu Fayı

Orta-Geç Miyosen'de kabuk deformasyonu ile üst üste bindirimli kıvrılma şeridi oluşmuştur. Bu bozulma evresinde bugünkü Antalya havzasında KB-GD doğrultulu kuzey eğimli ve güney eşğinde çok sayıda çukurluklar gelişmiştir. Geç Miyosen'den Messiniyen'e geçiş erozyon dönemleri ile, Messiniyen'den Pliyo-Kuvaterner'e geçiş evaporasyon ve tuzluluk krizi ile temsil edilmiştir. Antalya havzasının kuzeydoğusu Erken Pliyosen'den günümüze kadar kıvrımlı bindirme şeridi sıkışmalı ve genişlemeli faylanmalara maruz kalırken sıkışmalar daha çok Antalya havzasının güneybatısında hakimdi.

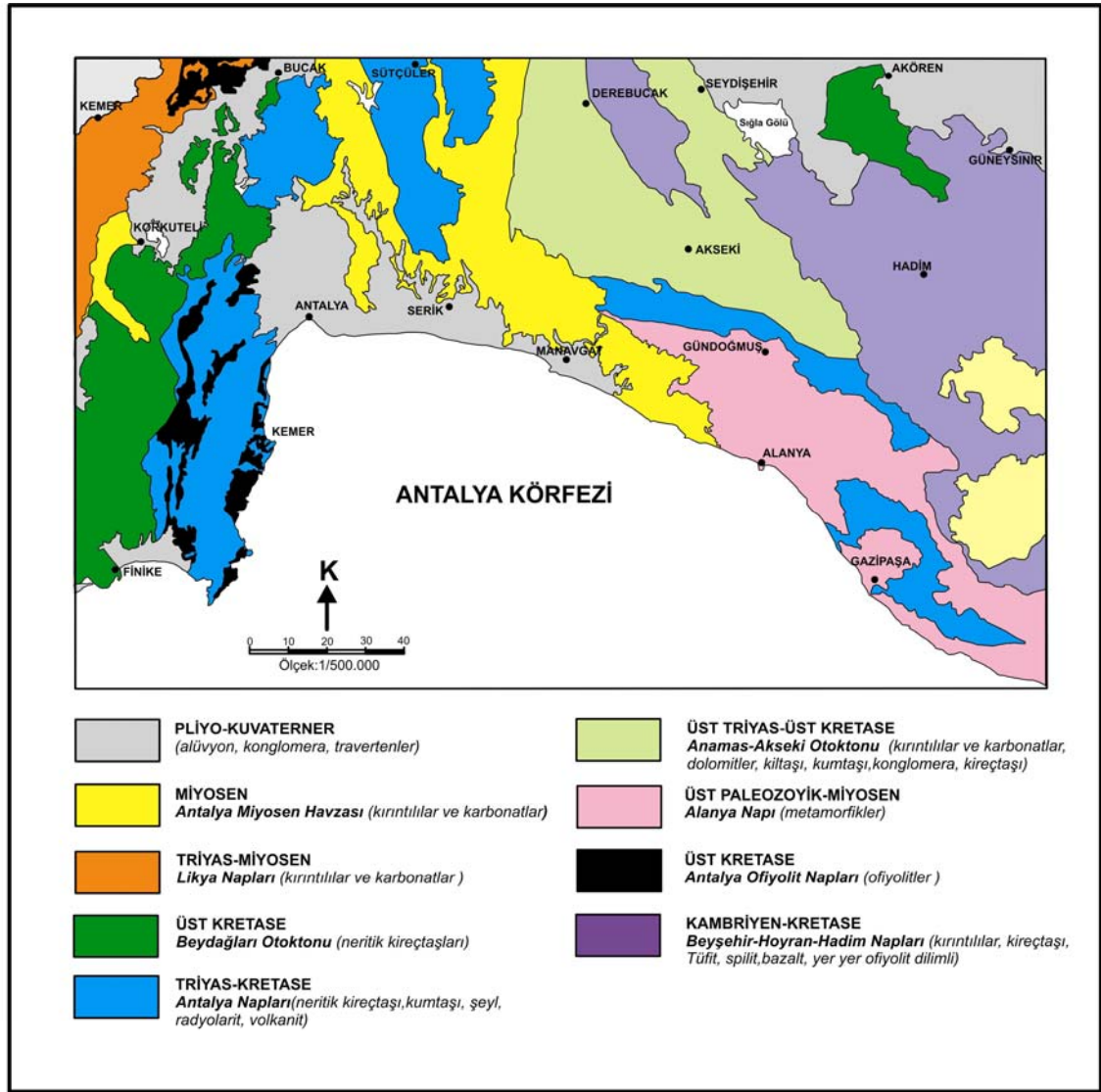


Şekil 1.6 Doğu Akdeniz bölgesinin yapısal evrimi (Yılmaz vd. 1981)

1.2.4 Antalya Körfezi'nin kıyırındaki litolojik birimler

Antalya Körfezi'nin kıyırında jeolojisi mevcut verilerden (Özgül 1984, Poisson *et al.* 1984, Şenel 1997, MTA 2002) derlenerek hazırlanmıştır. Buna göre, Kambriyen'den günümüze değin oluşmuş kaya birimleri yüzeyleir. Batıda Kaş-Finike arası, kuzeyde Burdur-Şeydişehir arası ile doğuda Alanya-Gazipaşa'ya kadar olan bölgede yüzeyleir

birimler Likya napları, Beydağları otoktonu, Antalya napları, Antalya Miyosen havzası, Anamas-Akseki otoktonu ve Alanya napından oluşmaktadır (Şekil 1.7). Çok farklı stratigrafik ve yapısal özellikler sunan bu kayaların bir kısmı otokton, diğer kısmı ise allokon konumludur. Otokton konumlu kayalar genelde platform tipi çökellerden oluşur. Bu kayalar üzerinde naplar halinde bulunan kütleler ise okyanusal kabuk, yamaç, havza, kıyı ötesi platform, rift ortamlarını temsil eder (Şenel 1997).



Şekil 1.7 Antalya Körfezi'nin kıyılarının jeolojik birimleri (MTA 2002, Türkiye Jeoloji Haritası Konya Paftasından sadeleştirilmiştir)

Likya napları

Batı Toros napları (Özgül 1976, Poisson 1977, Ersoy 1990) ve Elmalı napları (Bölükbaşı 1987) olarak da bilinen Likya napları, bölgede Gülbahar napı olarak da bilinmekte ve Orta-Üst Triyas döneminde bazik volkanizmanın etkin olduğu havza ortamını temsil etmektedir (Şekil 1.7). Jura-Kretase yaşlı mikritik kireçtaşları yer yer kalsitürbidit radyolarit, çört ve şeyl ara seviyeli çörtlü mikritik kireçtaşları içermektedir. Gülbahar napı üstte Üst Kretase (Üst Senomaniyen) yaşlı bloklu filişle sonlanır (Şenel 1997).

Beydağları otoktonu

Beydağları otoktonu Beydağları serisi (Colin 1962), Beydağları zonu (Robertson and Woodcock 1980), Geyikdağı birliği (Özgül 1976), Beydağları birliği (Günay vd. 1982) olarak bilinmektedir. Beydağları otoktonu Batı Torosların otokton kaya birimlerini temsil eder ve bölgenin batı kesiminde yüzeyleyir. Mesozoik boyunca duraylı karbonat platformu niteliğinde olan Beydağları otoktonu (Şekil 1.7), bölgede Jura-Üst Kretase (Malm-Senomaniyen) yaşlı neritik kireçtaşları, Üst Kretase (Senomaniyen) yaşlı pelajik-yarıpelajik kireçtaşları, Paleosen yaşlı kumlu-killi kireçtaşı, kumtaşı, kıltaşı ve silttaşları, Orta-Üst Eosen (Üst Lütésiyen-Priaboniyen) yaşlı nummulitli kireçtaşı, kumtaşı, kıltaşı, silttaşı ve marnlar, Alt Miyosen (Burdigaliyen) yaşlı algli kireçtaşı, Alt Miyosen (Langiyen) yaşlı algli kireçtaşı, kıltaşı silttaşı, kumtaşı ve konglomeralarla temsil edilir (Şenel 1997). Beydağları otoktonu, Üst Kretase yaşlı kireçtaşları içermekte ve yer yer rudist yama resifleri içeren dolomitleşme göstermektedir.

Antalya napları

Antalya Körfezi'nin batısında yer alan Antalya napları (Şekil 1.7) (Lefevre 1967), Antalya Birliği (Özgül 1976) ve Antalya Kompleksi (Woodcock and Robertson 1977) olarak da tanımlanabilmektedir. Farklı ortam koşullarında gelişmiş yapısal birimlerden oluşan Antalya napları, Şenel (1997) tarafından Çataltepe napı, Alakırçay napı, Tahtalıdağ napı ve Tekirova ofiyolit napı olarak bölümlendirilmiştir.

Çataltepe napı

Çataltepe napı, Antalya naplarının en alt yapısal birimi olan Üst Triyas (Noriyen) yaşlı resifal kireçtaşları, mercek ve bloklu marn, Jura-Kretase yaşlı radyolarit, çört, şeyl ve kalsitürbidit, Üst Kretase (Üst Kretase-Mestrihtiye) yaşlı bloklu filişle temsil edilir (Şenel 1997).

Alakırçay napı

Alakırçay napı Çataltepe napı üzerinde, Tahtalıdağ napı altında yer alır. Ancak bazı alanlarda arada Çataltepe napı olmaksızın doğrudan doğruya otokton kaya birimleri üzerinde de izlenir. Alakırçay napı Üst Permiyen yaşlı şelf karbonatları, Alt-Orta Triyas (Skitiyen-Alt Aniziye) yaşlı marnlar, Orta-Üst Triyas (Üst Aniziye-Noriyen) yaşlı mikritik, radyolarit, çört, şeyl, bitkili kumtaşı, yastık yapılı bazalt, spilit türü kayalardan oluşur (Şenel 1997).

Tahtalıdağ napı

Tahtalıdağ napı yapısal olarak Alakırçay napı üzerinde bulunur. Genelde Kambriyen-Üst Kretase yaşlı platform tipi çökeller kapsar. Tahtalıdağ napı, Orta Kambriyen yaşlı dolomit ve kireçtaşları, Üst Kambriyen yaşlı şeyl ve kumtaşları, Üst Ordovisiyen yaşlı şeyller, Silüriyen yaşlı kuvarsitler, Alt-Orta Devoniyen yaşlı dolomitler, Üst Devoniyen yaşlı kuvarsit ve siltaşları, Üst Permiyen yaşlı kömürlü kuvarsit, kıltaşı ve siltaşları ile dolomit ve kireçtaşları, Alt-Orta Triyas (Skitiyen-Alt Aniziye) yaşlı marnlar, Orta-Üst Triyas (Üst Aniziye-Noriyen) yaşlı pelajik-yarı pelajik kireçtaşı, Üst Triyas-Üst Kretase (Resiniyen-Senomaniyen) yaşlı neritik kireçtaşları ve Üst Kretase (Üst Kampaniyen-Mestrihtiye) yaşlı bloklu filişle sonlanır (Şenel 1997).

Tekirova ofiyoliti napı

Yer yer Alakırçay napı üzerinde yer yer de Tahtalıdağ napı üzerinde yer alan Tekirova ofiyolit napı, Üst Kretase (Üst Senomaniyen) yaşlı ofiyolitli melanj, Kretase yaşlı

ofiyolit topluluğu (alttan üstte doğru tektonitler ve kümülatlar, dayk kompleksi ve gabrolar) ve Üst Kretase (Kampaniyen-Mestrihtiyen) yaşlı bloklu flişle sonlanır (Şenel 1997). Mafik ve ultramafik kayalardan oluşan Tekirova ofiyoliti serpantinit, lerzolit, harzburjit, masif harzburjit, bantlı harzburjit, dunit, kromlu dunit, verlit, gabro, plajiogranit, diyabaz dayk karmaşığı ve diyabaz dayklarından oluşur. Üst manto kökenli olan Tekirova ofiyolitinin, Neotetisin güney koluna ait olduğu ve Üst Kretase oluşum yaşlı olduğu kabul edilmektedir (Şenel 1997).

Antalya Miyosen havzası

Antalya Körfezi kuzeyinde Orta Miyosen-Kuvaterner aralığında çökelmiş kayaçlar, bölgenin neotokton örtü birimlerini oluşturur (Şekil 1.7). Neotokton örtü birimi Alt Miyosen (Burdigaliyen) yaşlı alüvyon yelpaze ortamında gelişmiş olan konglomeralar, Alt-Orta Miyosen (Üst Burdigaliyen-Serravaliyen) yaşlı türbiditik kumtaşı, kiltası, siltaşı, Üst Miyosen (Messiniyen) yaşlı killi kumlu karbonatlar, Alt Pliyosen-Üst Miyosen yaşlı resifal kireçtaşları, Alt Pliyosen yaşlı şelf kiltası, marn, siltaşı ve kumtaşı, Üst Pliyosen yaşlı konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı, Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı traverten, konglomera, alüvyon, yamaç molozu, birikinti konileri, kumul ve plaj oluşuklarıyla temsil edilir (Şenel 1997).

Anamas-Akseki otoktonu

Orta Torosların otokton kaya birimlerini temsil eden Anamas-Akseki otoktonu (Şekil 1.7), Üst Triyas-Orta Eosen aralığında çökelmiş olan ve genelde platform tipi kayaçlardan oluşur. En yaşlı birim Üst Triyas (Üst Noriyen-Alt Resiniyen) yaşlı, makrofosilli ve şelf ortamı masiv dolomitler olup yer yer killi kireçtaşı içermektedir. Üst Triyas-Alt Liyas yaşlı karasal ve yer yer oolit-onkolitli kireçtaşı içeren kumtaşı, kiltası ve konglomeralar, Alt Jura (Orta-Üst Liyas) yaşlı kireçtaşı ve dolomitler, Orta-Üst Jura (Dogger-Malm) yaşlı oolitli kireçtaşları, Üst Kretase (Kampaniyen-Mestrihtiyen) yaşlı pelajik kireçtaşları bulunur (Şenel 1997).

Alanya napı

Kambriyen'den Eosen'e kadar oluşmuş kaya birimlerini içeren Alanya napı (Şekil 1.7) (Öztürk vd. 1995), üç metamorfik naptan oluşmaktadır. Mahmutlar napı, Sugözü napı ve Yumrudağ napıdır (Kansun ve Baş 2002). Özgül (1984)'e göre, Mahmutlar napı pelitik şistlerle ara katkılı metakuvarsit, rekristalize kireçtaşı ve dolotaşından oluşmaktadır. Yumrudağ napının alt kısımları pelitik şistlerle ara katkılı rekristalize kireçtaşı ve dolotaşı ve kuvarsit, üst kısımları ise kalın rekristalize karbonatlardan oluşmaktadır. Sugözü napı eklojik ve mavişist metabazik ara katkılı granatlı mikaşistlerden oluşur. Alanya biriminin bu üç napı metamorfizmanın yeşil şist fasiyesini geçirmişlerdir (Özgül 1984, Işık ve Tekeli 1995).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Antalya Körfezi'nin Kuvaterner (Holosen) sedimentleri ile ilgili veriler oldukça azdır ve mevcutları da çok az alana veya dar kapsamlı çalışmalara dayanmaktadır

Venkatarathnam and Ryan (1971), Doğu Akdeniz de çökelen kil minerallerinin dağılımını, kaynağını ve taşıyıcı süreçleri tartışmışlardır.

Emelyanov (1972), Doğu Akdeniz'in tabanında biriken güncel sedimentlerin tür ve dağılımlarını incelemişlerdir.

Ergin *et al.* (1988), Doğu Akdeniz havzaları ve sedimentleri ile ilgili bir derleme sunmuşlardır. Burada birkaç istasyona ait yüzeysel sedimentlerin bazı petrografik özellikleri verilmiştir.

Catani *et al.* (1992), Antalya Körfezi'nin derin yamaç ve düzlüklerinde aldıkları birkaç karotta sedimentlerin özelliklerini özetlemişler fakat ayrıntı vermemişlerdir.

Emelyanov (1994), Doğu Akdeniz'in güncel sedimentleri ile ilgili bazı veriler tartışmışlardır.

Eryılmaz ve Eryılmaz (2002), Antalya Körfezi'nin oşinografik yapısı ve bazı güncel çökel dağılımlarını belirtmişlerdir.

Ergin vd. (2004), Antalya Körfezi kıta sahanlığının Geç Kuvaterner jeolojisini sedimentolojik, mineralojik, jeokimyasal ve sismik verilerle izah etmişlerdir. Bu tez çalışmasının bazı sonuçları da bu rapora dahil edilmiştir.

Antalya Körfezi'nde sismik stratigrafik çalışmalar Ediger and Okyar (1995), Okyar (2000), Tezcan (2001), İşler *et al.* (2005) tarafından yapılmış olup, bu çalışmayı ilgilendiren veriler Tezcan (2001)'de bulunmaktadır.

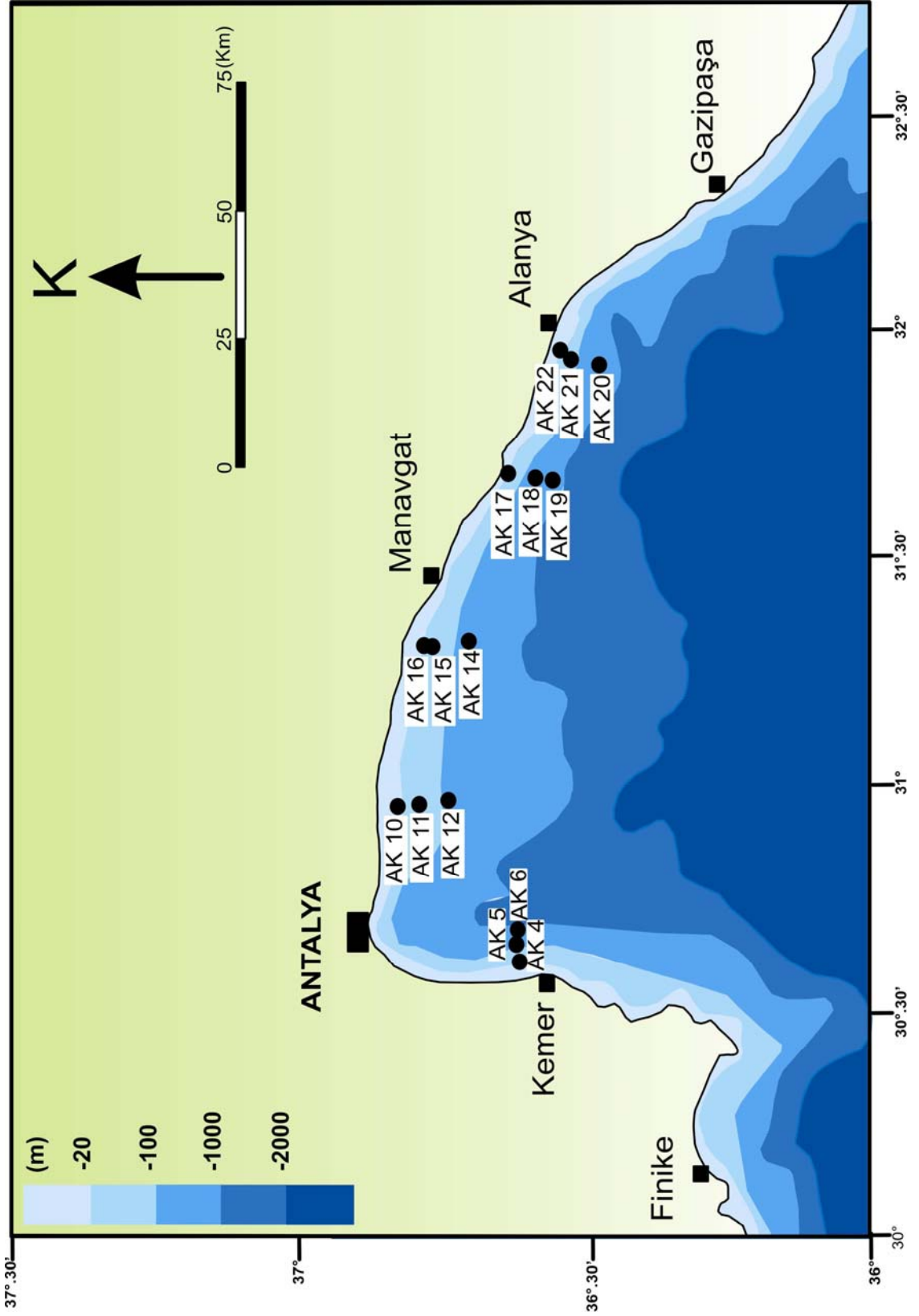
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Sediment Örnekleme ve Analiz Yöntemleri

ODTÜ- Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsüne bağlı R/V Bilim Araştırma Gemisi ile 1999 yılında Antalya Körfezi'nin kıta sahanlığı ve üst kıtasal yamaç bölgelerinde ağırlıklı serbest düşme karotiyeri kullanılarak 15 istasyonda sediment örnekleri alınmıştır (Şekil 3.1). Sediment karotlarının alındığı su derinliği 20-880 m arasında ve alınan sedimentlerin kalınlıkları ise 182 cm'ye kadar ulaşmaktadır (Çizelge 3.1).

Karotlar ise gemide takriben 1 m uzunlukta parçalara ve daha sonrada laboratuvarda boyuna iki parçaya kesilmiştir. Karotların bir parçası arşiv malzemesi olarak muhafaza edilmiş, diğeri ise 5'er cm'lik dilimlere ayrılmış ve etüvde düşük sıcaklıkta kurutulmuştur.

Sediment analizlerinin tane boyu analizi Folk (1974)'de belirtilen yöntemlere göre (elek+pipet) gerçekleştirilmiştir. Burada çakıl (>2 mm), kum (2 -0,063 mm), silt (0,063-0,002 mm), kil (<0,002 mm) ve çamur (silt+kil;< 0,063 mm) miktarları ölçülmüştür.



Şekil 3.1 Antalya Körfezi'nden alınan sediment karot konumları

Çizelge 3.1 Bu çalışmada kullanılan sediment karotlarının alındığı istasyonlar

İSTASYON	KOORDİNAT		SU DERİNLİĞİ (m)	SEDİMENT KALINLIĞI (cm)
	BOYLAM	ENLEM		
AK 4	30°.588'	36°.625'	38,6	149
AK 5	30°.623'	36°.624'	160	111
AK 6	30°.65'	36°.624'	880	184
AK 10	30°.933'	36°.839'	18	53
AK 11	30°.934'	36°.801'	80	121
AK 12	30°.934'	36°.767'	205	146
AK 14	31°.308'	36°.725'	275	147
AK 15	31°.309'	36°.749'	101	74
AK 16	31°.305'	36°.787'	20	70
AK 17	31°.67'	36°.638'	22	20
AK 18	31°.654'	36°.61'	314	150
AK 19	31°.641'	36°.587'	646	172
AK 20	31°.904'	36°.489'	418	126
AK 21	31°.922'	36°.522'	60	23
AK 22	31°.934'	36°.548'	32	k.z.*

*:kaba taneli zeminde örnek alınmadı.

3.2 Toplam Karbonat Analizi

Toplam karbonat analizi için Müller (1967) ve Loring and Rantala (1992)'de belirtilen gazometrik-volumetrik yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin temeli, sedimentteki karbonatın HCl asit ile tepkimeye bırakılması ve ortaya çıkan CO₂ gazının hacimsel oranının bulunması prensibine dayanır. Kurutulup öğütülen sediment örneğinden 1 gr kadar alınır ve önceden hazırlanmış 5 ml %10 HCl asit ile Erlen Mayer ile reaksiyon oluşmasına bırakılır. Çıkan CO₂ gazı, renklendirilmiş su yüzeyine basınç yapar ve dereceli cam boru üzerinde yükselmesini sağlar. Bu değer okunur ve aşağıdaki formül yardımıyla %CaCO₃ hesaplanır.

$$\%CaCO_3 = [(b/X_{ort}) * 100] / a$$
$$(Y_1/X_1) + (Y_2/X_2) + \dots + (Y_8/X_8) = A/8 = X_{ort}$$

a=örnek ağırlığı

b=örneğin asitle reaksiyonun sonucu dereceli su borusunda su yükselimi

X₁=standart 1 (0,02 gr) ağırlığı

Y₁=standart 1'in asitle reaksiyonu sonucu dereceli su borusunda su yükselimi

X_{ort}=standartların su yükselmesine oranının ortalamasıdır.

Karbonat analizinin doğruluğu ±0,5 % ağırlık olarak verilmektedir (Müller 1967).

3.3 Toplam Organik Karbon Analizi

Sedimentin toplam organik karbon miktarı, Gaudette *et al.* (1974)'de belirtilen yaş kimyasal-titrasyon yöntemiyle ölçülmüştür. Bu yöntemde, öğütülmüş ve kurutulmuş 0,5 gr sediment örneği Erlen Mayere konur ve üzerine 10 ml dikromat çözeltisi konur ve karıştırılır. Sonra örneğe 20 ml %98'lik H₂SO₄ eklenir ve karıştırılır. 200 ml saf su ile seyreltilir. Örnek üzerine 10 ml H₃PO₄ (%85), 0,2 gr NaF ve 1 ml difenilamin indikatörü eklenir. Örnek sonra 0,5 N Fe (NH₄)₂ 6H₂O çözeltisi ile 800 ml saf suda çözünür ve içine 14 ml H₂SO₄ ilave edilir ve saf su ile 1000 ml'ye tamamlanmış çözelti ile geri titre edilir. Titrasyon bittiği dönüm noktası kahverengi-yeşilden yeşile ve mavimsi griye, son olarakta parlak yeşile dönüşmesiyle belirlenir. Analizde blank ve standart numunelerde kullanılır. Örneklerdeki organik karbonun yüzdesi aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\%Org C = 3,951/g(1-T/S)$$

g=örnek ağırlığı

T=demir çözeltisi örnek titrasyonu (bürette okunan değer-ml)

S=demir çözeltisi blank titrasyonu (bürette okunan değer-ml)

Organik karbon analizinin doğruluğu $\pm 0,25$ % ağırlık olarak verilmektedir. (Gaudette *et al.* 1974). Gerek karbonat gerekse organik karbonat analizinde ölçümlerin doğruluk ve hassasiyeti, içeriği önceden belirlenmiş standart örnekler hazırlanarak incelenmiştir. Standart sapma değerlerinin oldukça iyi olduğu ($\leq 1,5$) gözlenmiştir.

3.4 Çokluelement (Multielement) Analizi

Sediment örneklerin çokluelement analizleri Kanada'da ACME Laboratuvarları'nda yaptırılmıştır. 1 gr kurutulmuş ve öğütülmüş örnek HF + HNO₃ + HClO₄ + HCl asit karışımı ile çözülerek ICP-ES (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometer) ile ölçülür. Laboratuvar raporları, sertifikalı analiz sonuçlarının genelde ≥ 90 doğru olduğunu belirtmektedirler. Bazı elementler (Ag, Au, Cd, W, Ta gibi) ölçüm limitlerinde bulunmadıklarından bu çalışmada değerlendirilmemişlerdir.

3.5 XRD-Mineralojik Tayinler

Mineralojik tayinler MTA'da XRD ile yaptırılmıştır. Seçilen örneklerde kil mineral analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu tezde sadece kil mineralleri üzerine değinilmiştir. Mineral belirlemelerinde ASTM (1972) kartotekslerinden yararlanılmış ve Gündoğdu (1982)'ye göre mineral yüzdeleri hesaplanmıştır. Kil mineralleri tanımlarken normal, etilen glikollü ve fırınlı olmak üzere 3 ayrı çekim yapılmış ve kil minerallerinin (001) yansımalarından elde edilen dhkl değerleri Grim (1968) ve Wilson (1987)'e göre değerlendirilmiştir. Çekimlerde Philips 1140 model X-ışınları difraktometresi kullanılmıştır.

3.6 Paleontolojik İnceleme

Karot sedimentlerinden seçilen örnekler kil-silt ve çakıl-kum fraksiyonları ayrıldıktan sonra kaba taneli (çakıl-kum fraksiyonu) kısımları mikroskop altında incelenerek tanelerin bileşim türleri (litojenik-biojenik) belirlenmiştir. Bu ayırımla çakıl-kum fraksiyonlarındaki fosil veya kavkı parçaları ile kayaç tane oranları belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada elde edilen veriler kısmen TÜBİTAK proje kesin sonuç raporunda sunulmuştur (Ergin vd. 2004).

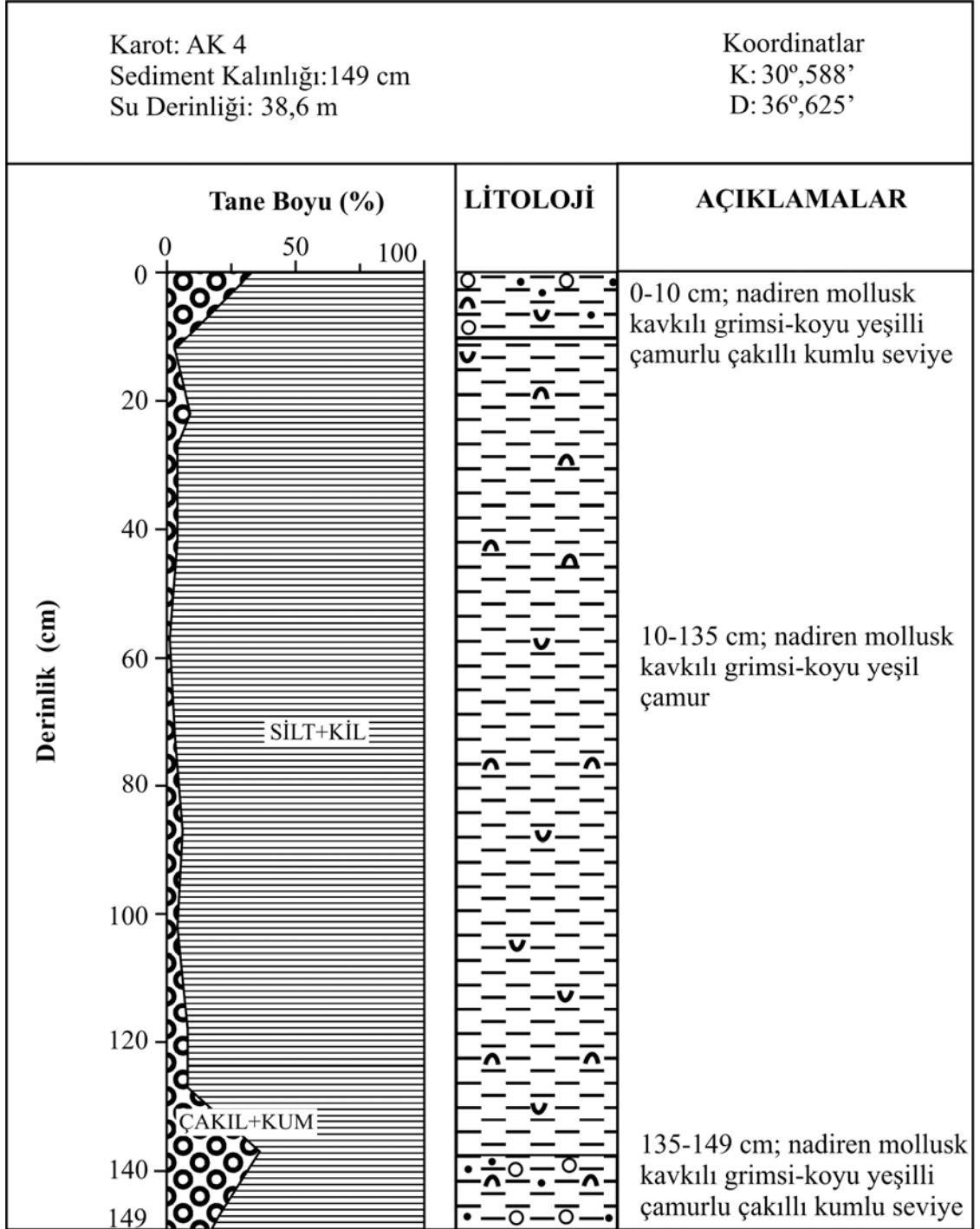
4.1 Karot Sedimentlerinin Göreceli Yaşı

Yüksek ayrımlı yansımali sığ-sismik çalışmalarına göre (Ergin vd. 2004, Tezcan and Okyar 2006), bu çalışmada kullanılan ve kalınlıkları 2 metreyi geçmeyen sediment karotları bugünkü deniz tabanı ile son erozyon yüzeyi arasında konumlanmaktadır. Diğer bir deyimle, sedimentler günümüzden 18.000 yıl önce ile MS 1999 arasında ve çoğunlukla Holosen transgresyonu döneminde çökelmişlerdir.

4.2 Karotlarda Tane Boyu Dağılımı

AK4, AK5, AK6 karotları Antalya Körfezi'nin batısında, Kemer önlerinde, doğu-batı yönlü ve kıyıya dik bir hat üzerinden alınmıştır (Şekil 3.1).

Toplam 149 cm kalınlığa sahip karot **AK 4** sedimentlerinin üst (0-10 cm) ve alt (135-149 cm) kesimleri nadiren mollusk kavkılı grimsi-koyu yeşilli çamurlu çakıllı kumlu seviyeden oluşurken, karotun orta seviyeleri (10-135 cm) ise nadiren mollusk kavkılı grimsi-koyu yeşil çamur hakim olmaktadır (Şekil 4.1). Karot AK 4 sedimentleri %1-36 arasında değişen miktarlarda çakıl+kum, % 64-99 silt+kil (çamur) içermekte ve silt miktarları %44-74, kil ise %2-37 arasında değişir. Bu dağılıma göre karot AK 4 sedimentleri, az çakıllı kumlu çamur türü olarak da tanımlanabilir. Kaba taneli malzemelere (çakıl+kum) karotun üst (0-5 cm; %33) ve alt (135-149 cm; %20-36) kısımlarında rastlanırken, diğer kısımlarında bu değer oldukça düşüktür (%1-9). Bununla beraber, karotun diğer kısımlarında da yer yer kaba taneli malzemeler (çakıl+kum) seyrekte olsa görülebilmektedir (Şekil 4.1).



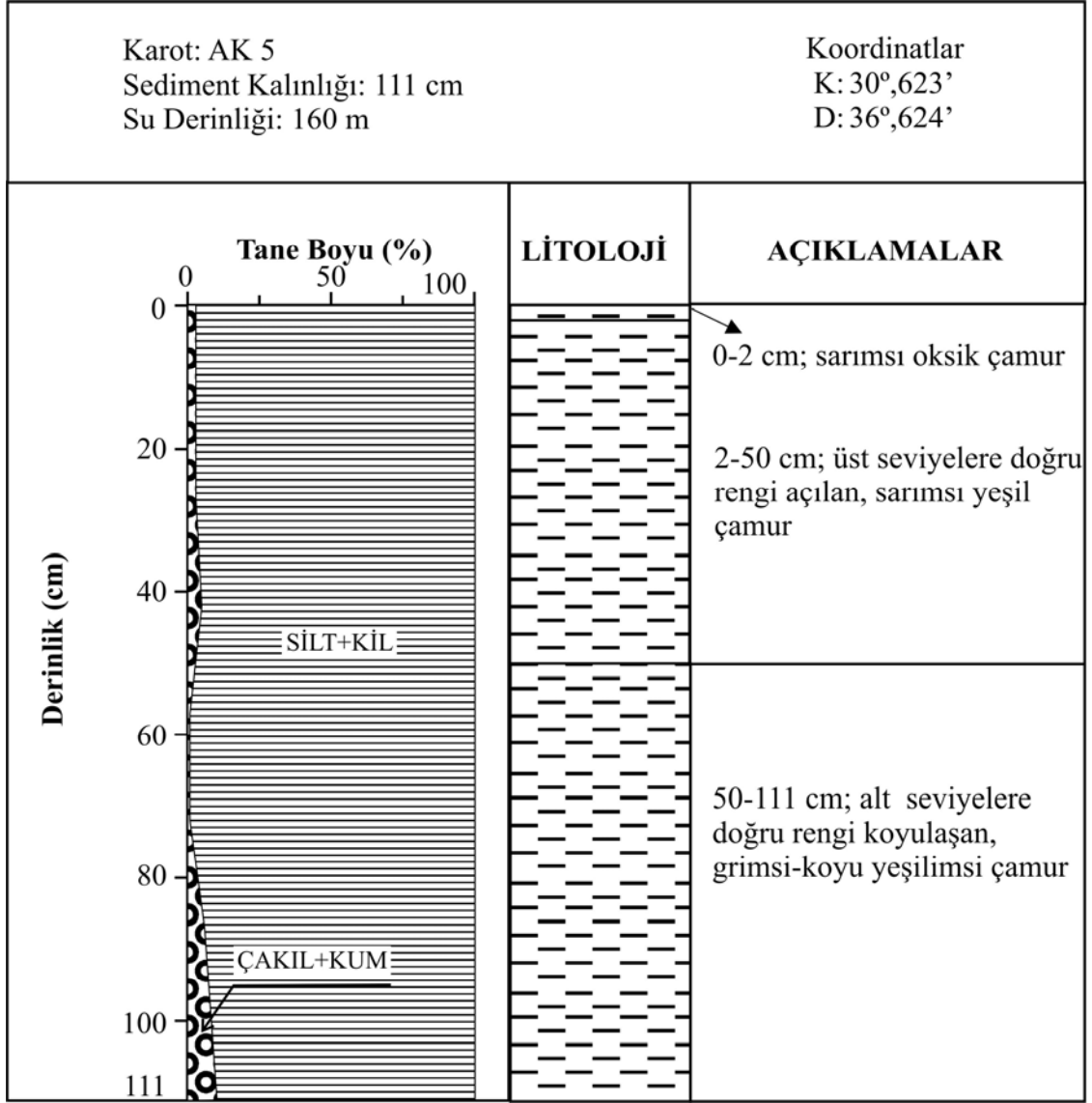
Şekil 4.1 AK 4 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

Toplam 111 cm kalınlığına sahip karot **AK 5** sedimentleri, karotun üst 2 cm kalınlığındaki sarımtırak oksik çamur kısmı hariç, üst seviyelere (2-50 cm) doğru rengi açılan sarımsı yeşilimsi çamur hakimdir (EK 1). Alt seviyelere doğru (50-111 cm) ise rengi koyulaşan, grimsi-koyu yeşil çamur gözlenmektedir (Şekil 4.2). Sedimentler, %1-9 arasında değişen miktarlarda çakıl+kum, %92-99 silt+kil boyu malzemelerden oluşmaktadır. Silt miktarları %46-60 arasında seyrederken, kil %34-52 oranlarındadır. Bu dağılıma göre karot **AK 5** sedimentleri, çok az-az çakıllı kumlu çamur türüne benzediği söylenebilir. Tane boyu dağılımı karot boyunca önemli bir değişim göstermemektedir (Şekil 4.2).

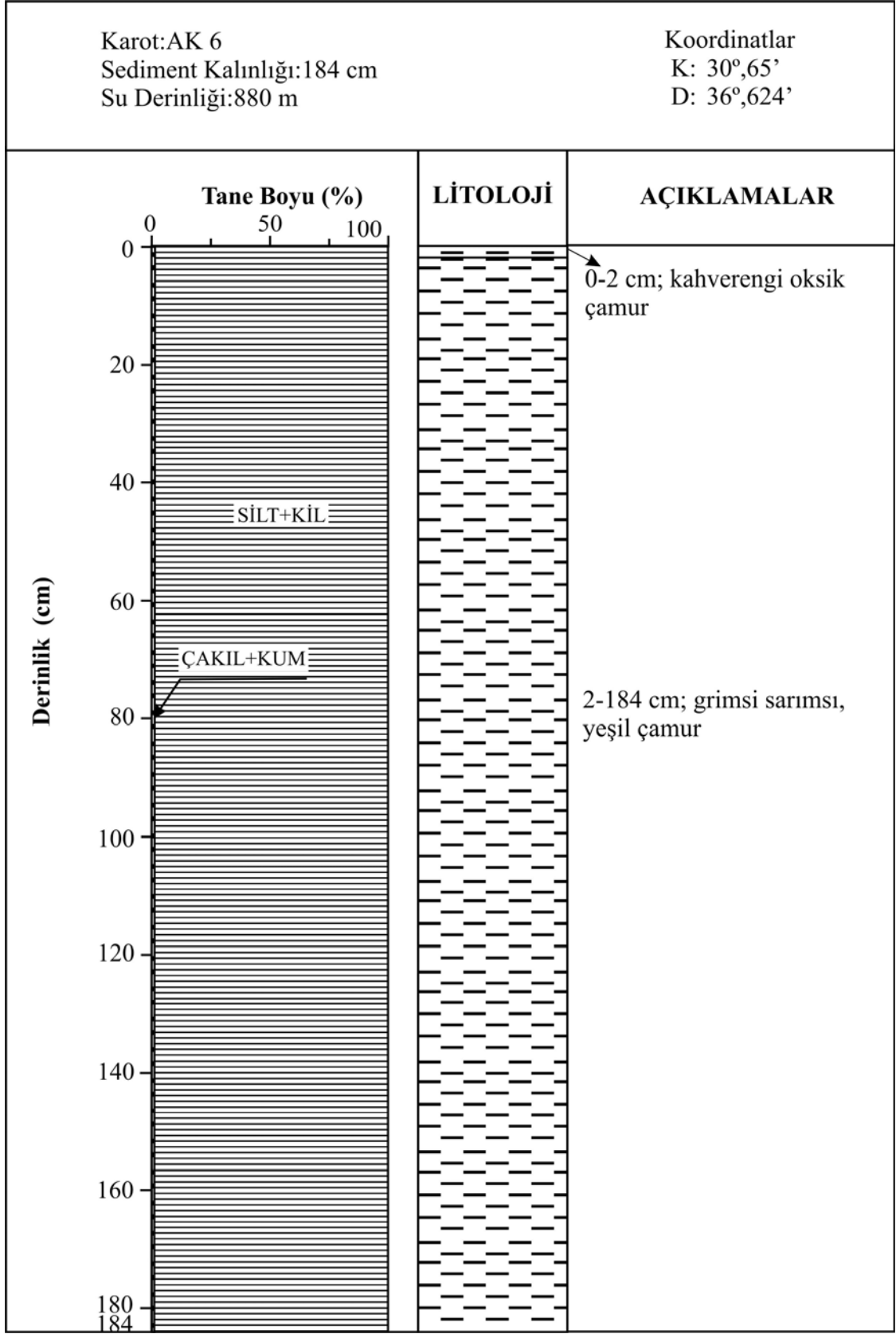
Toplam 184 cm kalınlığına sahip karot **AK 6** sedimentleri, en üstteki 2 cm kalınlığındaki kahverengi oksik çamur kısmı hariç, genelde grimsi sarımsı yeşil çamurdan oluşmaktadır (Şekil 4.3). Karot **AK 6** sedimentlerinin çakıl+kum miktarları %1'den az, silt+kil miktarları ise %99-100 (silt %52-60, kil %39-48) değerleri arasındadır. Sedimentlerin türü çamur olarak tanımlanabilir. Karot boyunca tane boyu dağılımında önemli bir değişim görülmemektedir (Şekil 4.3).

AK 10, AK 11, AK 12 nolu karotlar, Antalya'nın doğusunda, Güzeloba-Belekköy arasında kalan kıyının önlerinde, kuzey-güney yönlü ve kıyıya dik bir hat boyunca alınmıştır (Şekil 3.1).

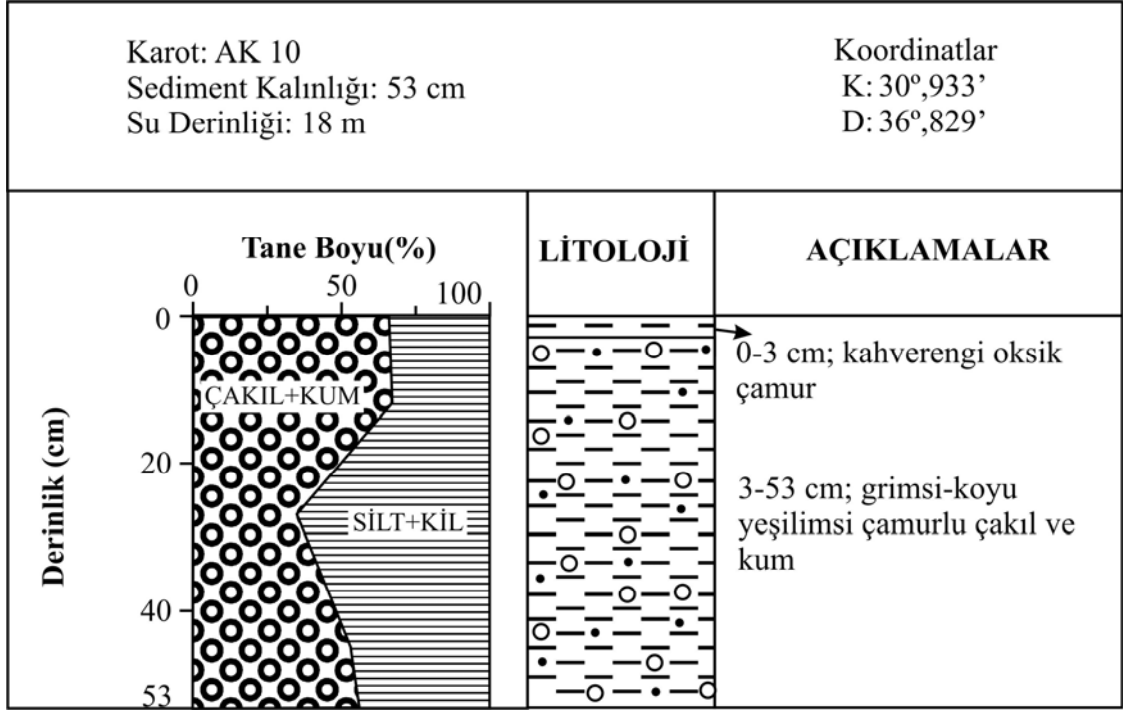
Toplam 53 cm kalınlığa sahip karot **AK 10** sedimentlerinde en üstte 3 cm kalınlığındaki kahverengi oksik çamur kısmı hariç, karotun diğer kesimlerinde grimsi-koyu yeşilimsi çamurlu çakıl ve kum hakimdir (Şekil 4.4). Karot **AK 10** sedimentlerinde tane boyu dağılımını %35-67 çakıl+kum, %33-65 silt+kil oluşturmakta ve bununda %22-44 oranını silt ve %9-21 oranını kil içermektedir. Bu dağılıma göre, sedimentler çamurlu çakıl kum-çakıllı kumlu çamur olarak tanımlanabilir. Sedimentlerin çakıl+kum oranları karotun üst kısımlarında yüksek (0-15 cm, %66-67) ve alt kısımlarında nispeten biraz daha düşüktür (25-45 cm, % 35-53) (Şekil 4.4).



Şekil 4.2 AK 5 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)



Şekil 4.3 AK 6 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

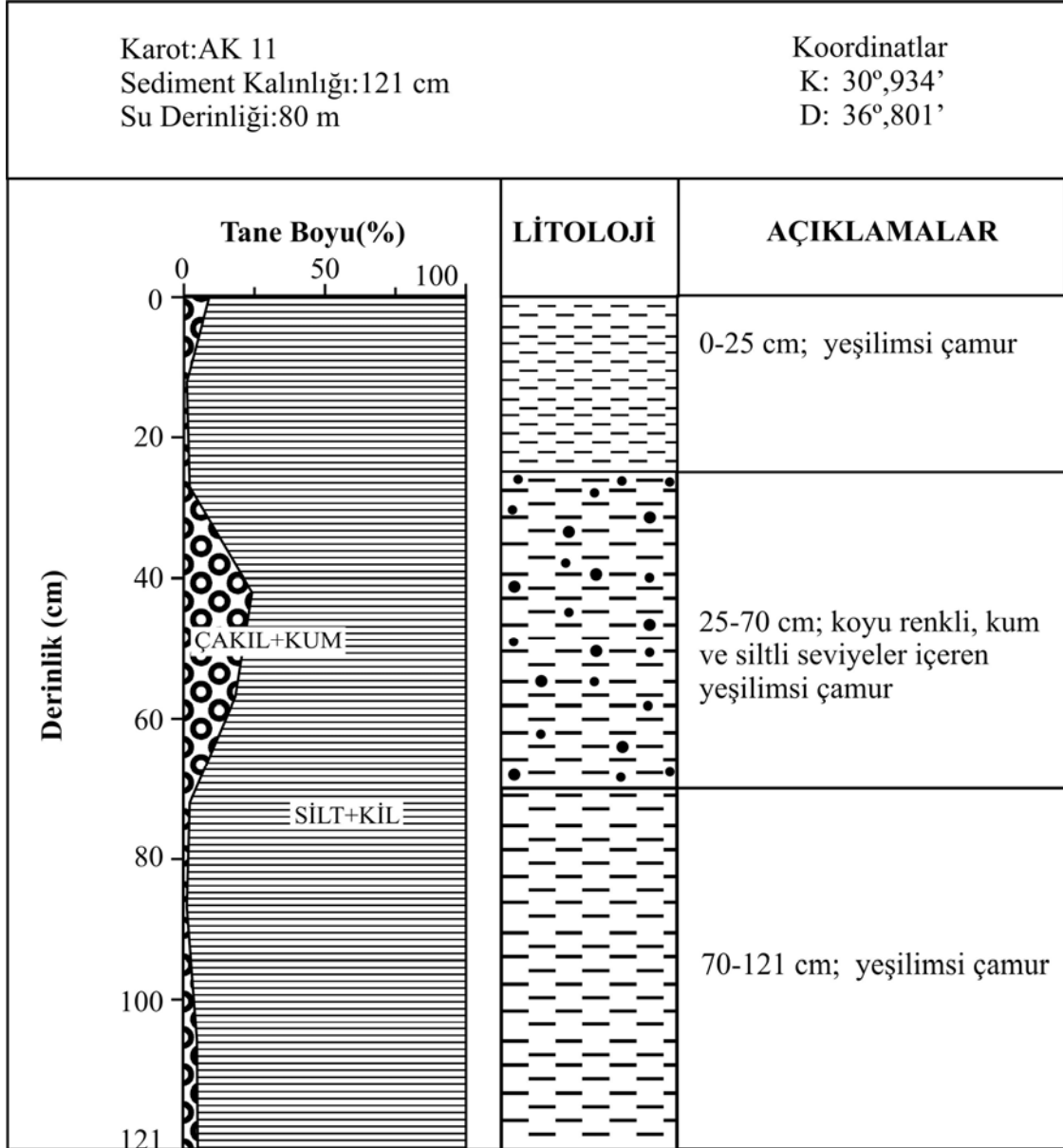


Şekil 4.4 AK 10 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

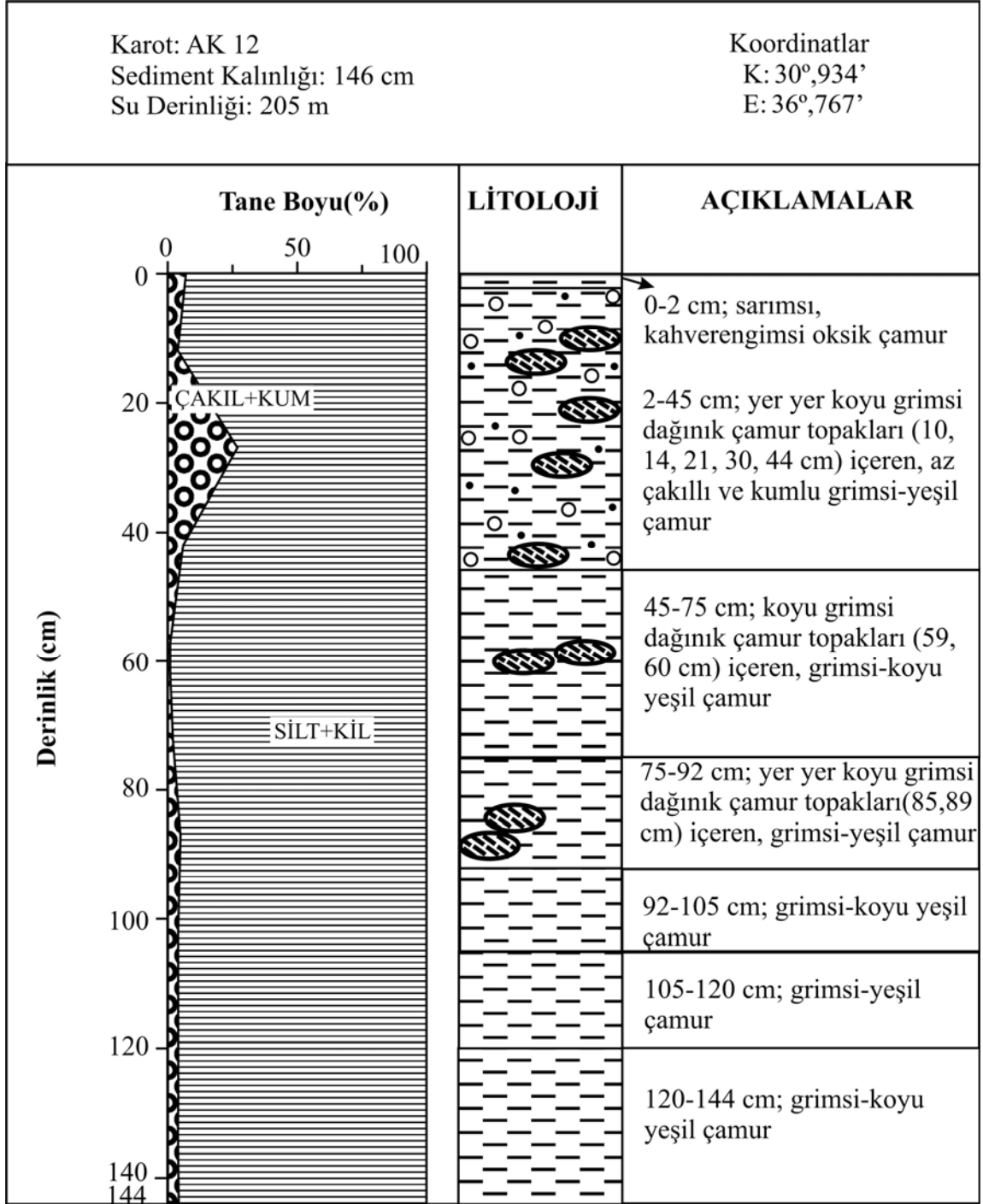
Toplam 121 cm kalınlığa sahip karot **AK 11** sedimentlerinin üst (0-25 cm) ve alt seviyelerinde (70-121 cm) yeşilimsi çamur hakimken, orta seviyelerinde (25-70 cm) koyu renkli, kum ve siltli seviyeler içeren yeşilimsi çamur gözlenmektedir (Şekil 4.5), (EK 2). Karot AK 11 sedimentleri %1-24 arasında değişen miktarlarda çakıl+kum, %76-99 silt+kil (silt %58-66, kil %16-41) boyu malzemelerden oluşmaktadır. Karot AK 11'de yaygın sediment türü çok az çakıllı kumlu çamur olup, bir seviyede ise az çakıllı kumlu çamur türü belirgindir. Yüksek miktarlarda çakıl+kum (%18-24) karotun orta derinliklerinde (40-60 cm) tespit edilmiş olup, bu değerler karotun alt ve üst kısımlarında %1-9 arasında kalmaktadır (Şekil 4.5).

146 cm kalınlığındaki karot **AK 12** sedimentleri, üstte 2 cm kalınlığındaki sarımsı kahverengimsi oksik çamur kısmı hariç, 2-45 cm derinliklerde az çakıllı ve kumlu grimsi-yeşil çamur hakim olmaktadır (EK 3). Karotun diğer kesimlerinde (45-144 cm) ise grimsi-koyu yeşil çamur gözlenmektedir. Ayrıca karotta yer yer koyu grimsi dağınlık çamur topakları (10, 14, 21, 30, 44, 59, 60, 85, 89 cm) görülmektedir (Şekil 4.6). Karot AK 12 sedimentleri genelde çok az-az çakıllı kumlu çamur türü olarak kabul edilebilir.

Karot AK 12 sedimentleri %1-27 arasında değişen miktarlarda çakıl+kum, %73-99 silt+kil boyu malzemelerden oluşmuştur. Silt miktarları %56-66 arasında seyrederken, kil oranı %17-41 arasında değişmektedir. Karotun 25-30 cm derinliğindeki ysek çakıl+kum değerleri hariç, tane boyu dağılımı karot boyunca önemli değişimler göstermemektedir (Şekil 4.6). Genelde akıl+kum %1-7 oranlarında seyretmektedir.



Şekil 4.5 AK 11 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)



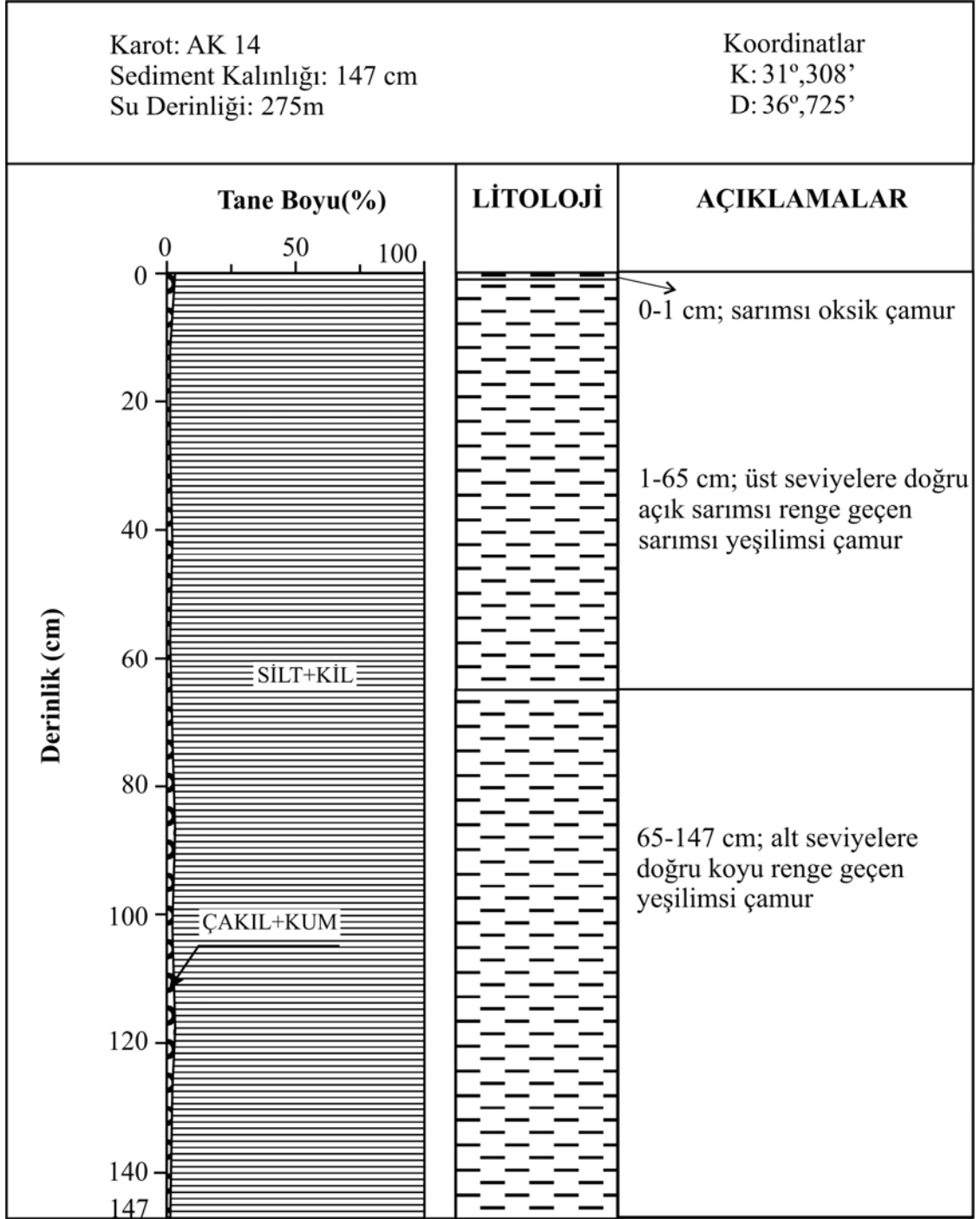
Şekil 4.6 AK 12 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

AK 14, AK 15, AK 16 karotları Antalya-Manavgat arasında kalan kıyusal bölgenin önünde, kuzey-güney yönlü, kıyıya dik bir hat üzerinden alınmıştır (Şekil 3.1).

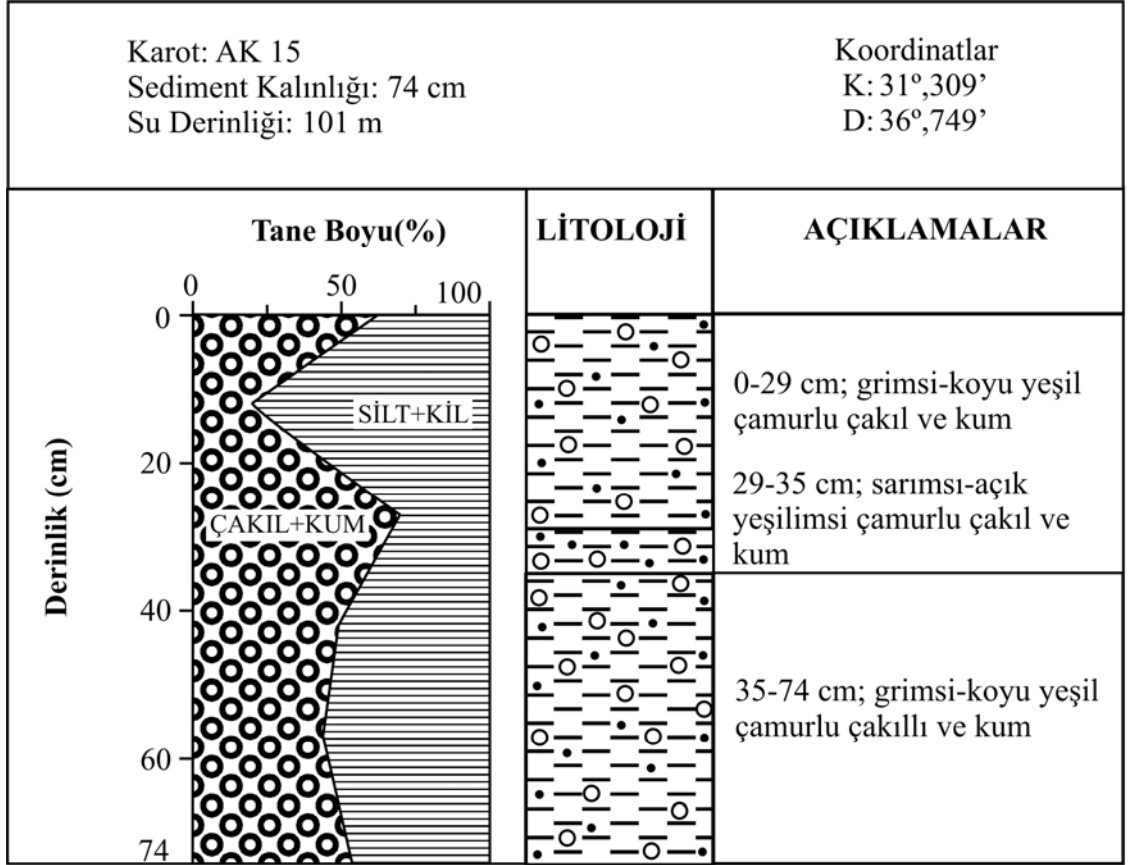
147 cm kalınlığa sahip karot **AK 14** sedimentleri üstte 1 cm kalınlığındaki sarımsı oksik çamur kısmı hariç, üst seviyelere (1-65 cm) doğru açık sarımsı renge geçen sarımsı yeşilimsi çamur görülürken, alt seviyelere doğru (65-147 cm) ise koyu renge geçen yeşilimsi çamur hakimdir (Şekil 4.7). Karot AK 14 sedimentleri %1-3 değerleri arasında çakıl+kum, %97-99 değerleri arasında silt+kil boyu malzemelerden oluşur. Bununda %56-72'sini silt ve %27-42'sini kil oluşturmaktadır. Bu dağılıma göre, karot AK 14'de hakim sediment türünün çok az çakıllı kumlu çamur olduğu söylenebilir. Şekil 4.7'de görüldüğü gibi tane boyu dağılımı karotta pek değişmemektedir.

Toplam 74 cm kalınlıktaki karot **AK 15** sedimentleri genelde grimsi-koyu yeşil çamurlu çakıl ve kumdan oluşmaktadır. Karotun orta seviyelerinde (29-35 cm) ise sarımsı-açık yeşilimsi çamurlu çakıl ve kum hakimdir (Şekil 4.8). Karot AK 15 sedimentleri %20-70 değerleri arasında çakıl+kum, %30-80 değerleri arasında silt+kil boyu malzeme içerir. Silt miktarları %18-50 ve kil ise %13-30 arasında seyretmektedir. Kaba tanece (çakıl+kum) bol malzemelerden oluşan karot AK 15 sedimentleri çamurlu çakıl kum olarak tanımlanabilir. Çakıl+kum miktarları 10-15 cm'deki düşük (%20) ve 25-30 cm'deki yüksek (%70) değerler hariç, karot boyunca genelde %44-62 arasında değişmektedir (Şekil 4.8).

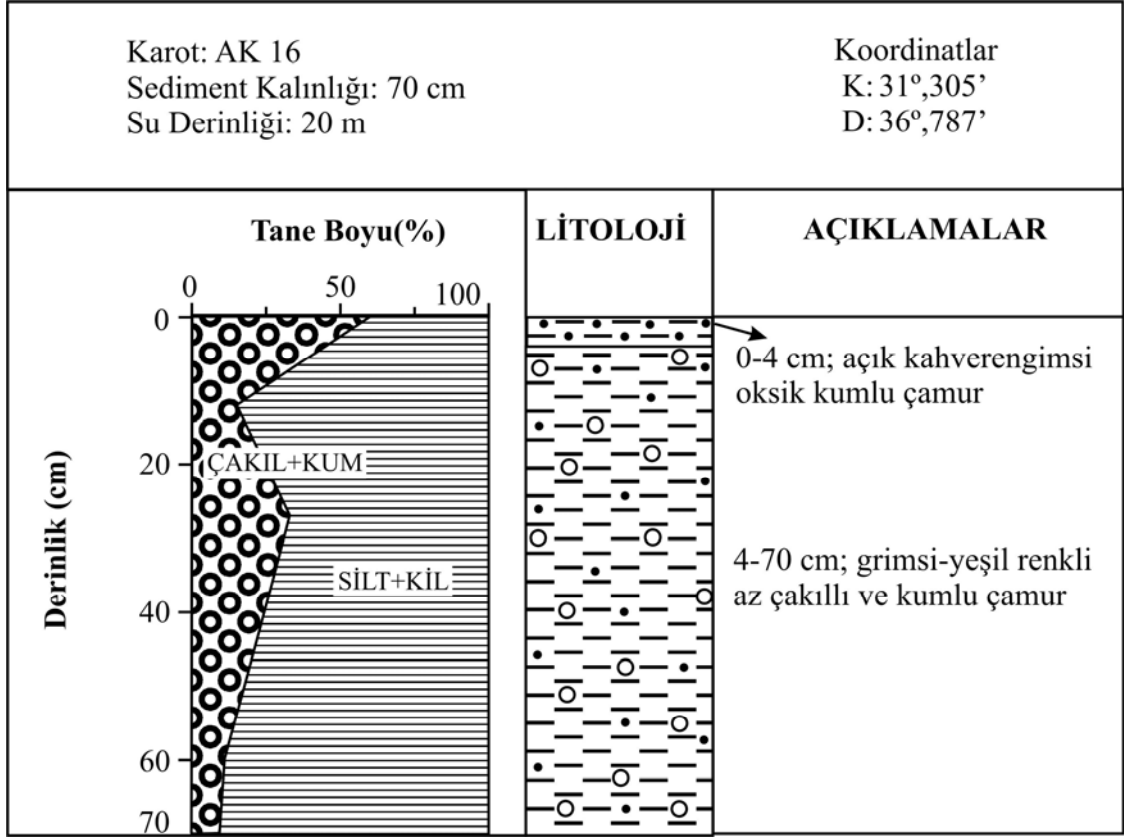
70 cm kalınlığa sahip karot **AK 16** sedimentleri üstten 4 cm kalınlığındaki açık kahverengimsi oksik kumlu çamur kısmı hariç, karotun diğer seviyelerinde grimsi-yeşil renkli az çakıllı ve kumlu çamur gözlenmektedir (Şekil 4.9), (EK 4). Sedimentlerin tane boyu dağılımı %11-60 çakıl+kum ve %40-89 silt+kil miktarları ile karakterize edilmektedir. Diğer karotlarda da olduğu gibi silt miktarları (%38-74) kil miktarlarına (%2-15) göre daha baskındır. Genel olarak, çakıl+kum miktarlarının karotun üst kısımlarından alt kısımlara doğru azaldığı söylenebilir (Şekil 4.9). Karot AK 16'da hakim sediment türü en üst kısımdaki çamurlu çakıl kum hariç, çakıllı kumlu çamurdur.



Şekil 4.7 AK 14 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)



Şekil 4.8 AK 15 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)



Şekil 4.9 AK 16 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

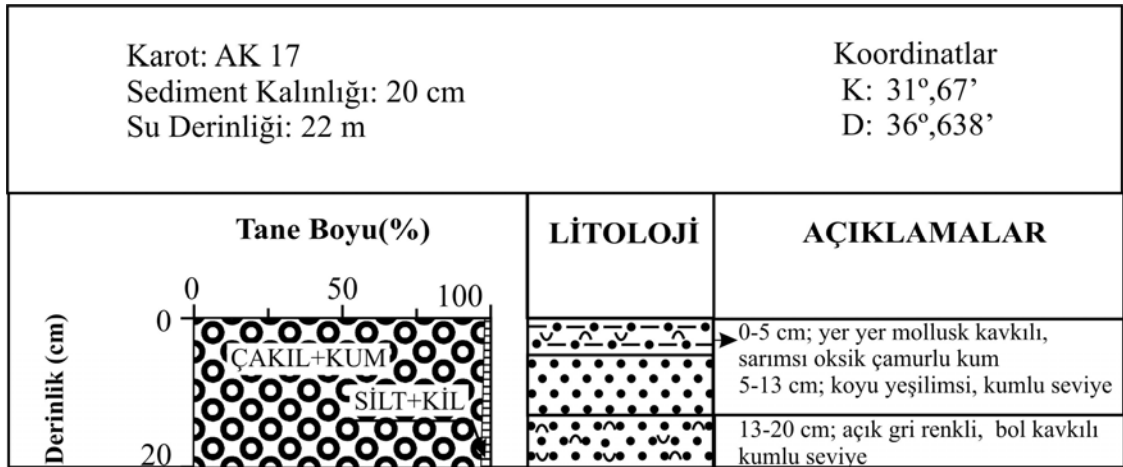
AK 17, AK 18 ve AK 19 nolu karotlar, Manavgat-Alanya arasında kalan kıyısız bölgenin önünde, kuzey-güney yönlü ve kıyıya dik bir hattın üzerinden alınmıştır (Şekil 3.1)

20 cm kalınlığına sahip **AK 17** karotunun üst kısımlarında (0-5 cm) yer yer mollusk kavkılı, sarımsı oksik çamurlu kum, orta kısımlarında (5-13 cm) koyu yeşilimsi kumlu seviye gözlenirken, alt kısımlarda (13-20 cm) açık gri renkli bol kavkılı kumlu seviye hakimdir (Şekil 4.10), (EK 5). Sedimentlerin tane boyu dağılımı %97-98 çakıl+kum, %2-3 silt+kil miktarları ile karakterize edilmektedir. Kaba tanece (çakıl+kum) zengin olan karot AK 17 sedimentleri çok az çamurlu çakıl kum türü olarak tanımlanabilir. Tane boyu dağılımı karotun tümünde değişim göstermemektedir (Şekil 4.10).

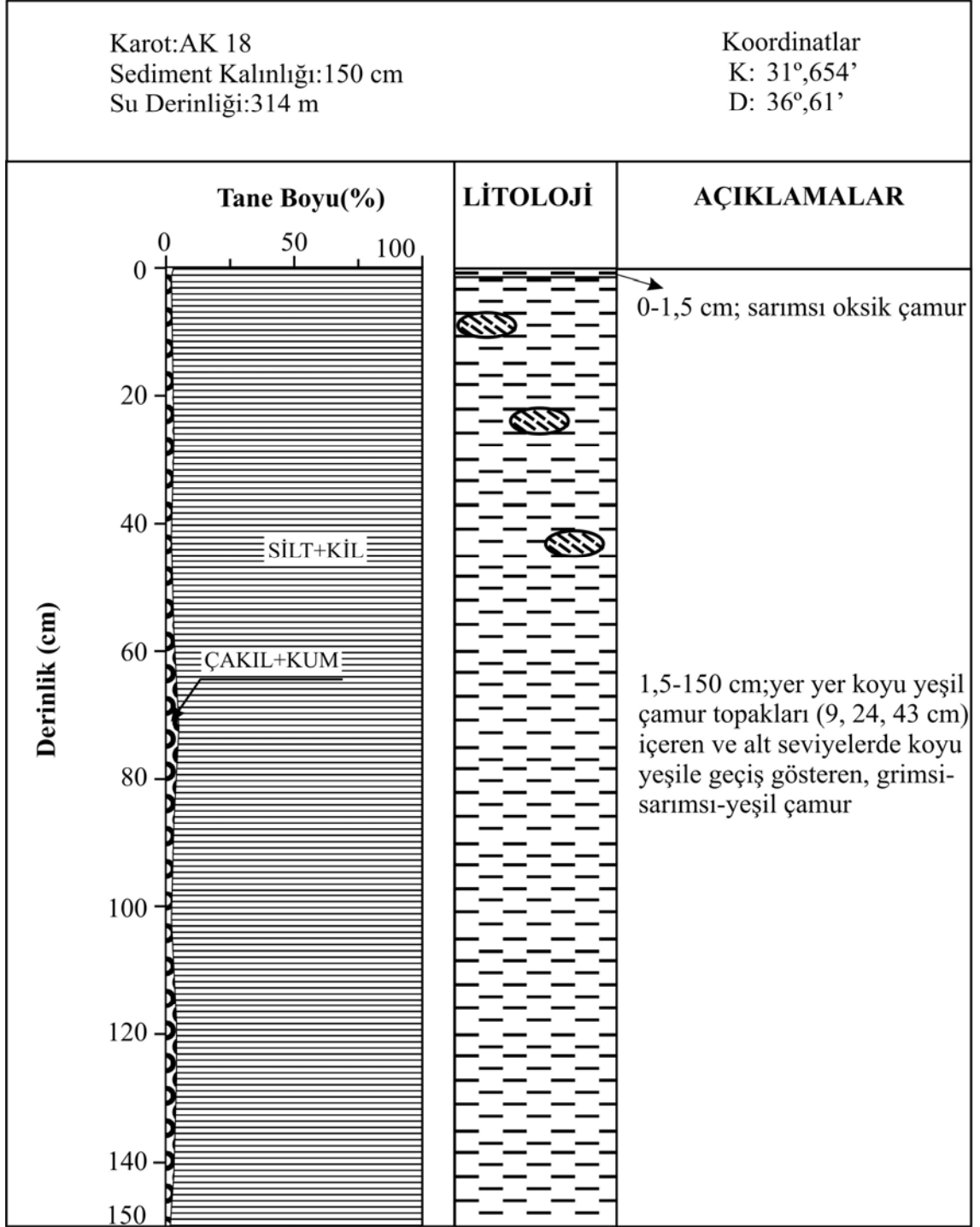
150 cm kalınlığına sahip olan karot **AK 18** sedimentlerinin, üstten 1,5 cm kalınlığındaki sarımsı oksik çamur kısmı hariç, karotun genelinde koyu yeşile geçiş gösteren grimsi-

sarımsı-yeşil çamur hakim olup, yer yer koyu yeşil renkli çamur toprakları (9, 24, 43 cm) gözlenmektedir (Şekil 4.11). Karot AK 18 sedimentleri %2-5 değerleri arasında çakıl+kum, %95-98 silt+kil boyu malzeme içermektedir. Silt miktarları %52-56, ve kil ise %40-52 arasında seyretmektedir. Karot AK 18 sedimentleri çok az çakıllı kumlu çamur türü olarak tanımlanabilmekte ve karot boyunca tane boyu dağılımında önemli bir değişim gözlenmemektedir (Şekil 4.11).

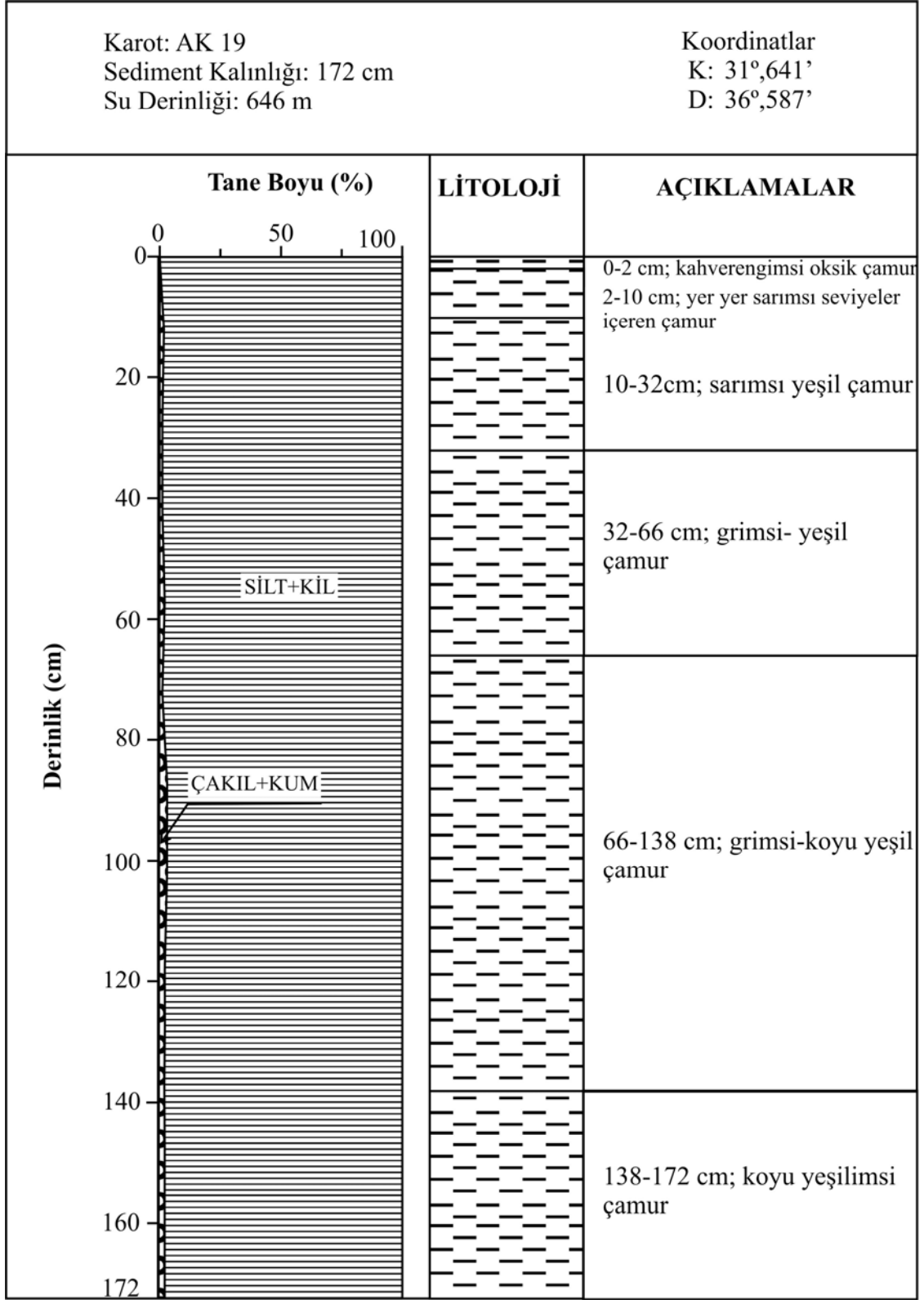
Toplam 172 cm kalınlığındaki karot **AK 19** sedimentlerinin üst seviyelerinde (0-2 cm) kahverengimsi oksik çamur ve yer yer sarımsı seviyeler içeren çamur (2-10 cm) gözlenmektedir. Karotun diğer kısımlarında ise grimsi yeşil-koyu yeşil çamur hakim olmaktadır (Şekil 4.12). Karot AK 19 sedimentleri %1-3 değerleri arasında çakıl+kum, %97-99 silt+kil boyu malzeme içermektedir. Bunun %48-62'sini silt, %36-49'unu kil oluşturmaktadır. Bu karot sedimentleri çok az çakıllı çamur veya çamur olarak tanımlanabilir. Şekil 4.12'den de görüldüğü gibi karot boyunca tane boyu dağılımında önemli bir değişim gözlenmemektedir.



Şekil 4.10 AK 17 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)



Şekil 4.11 AK 18 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

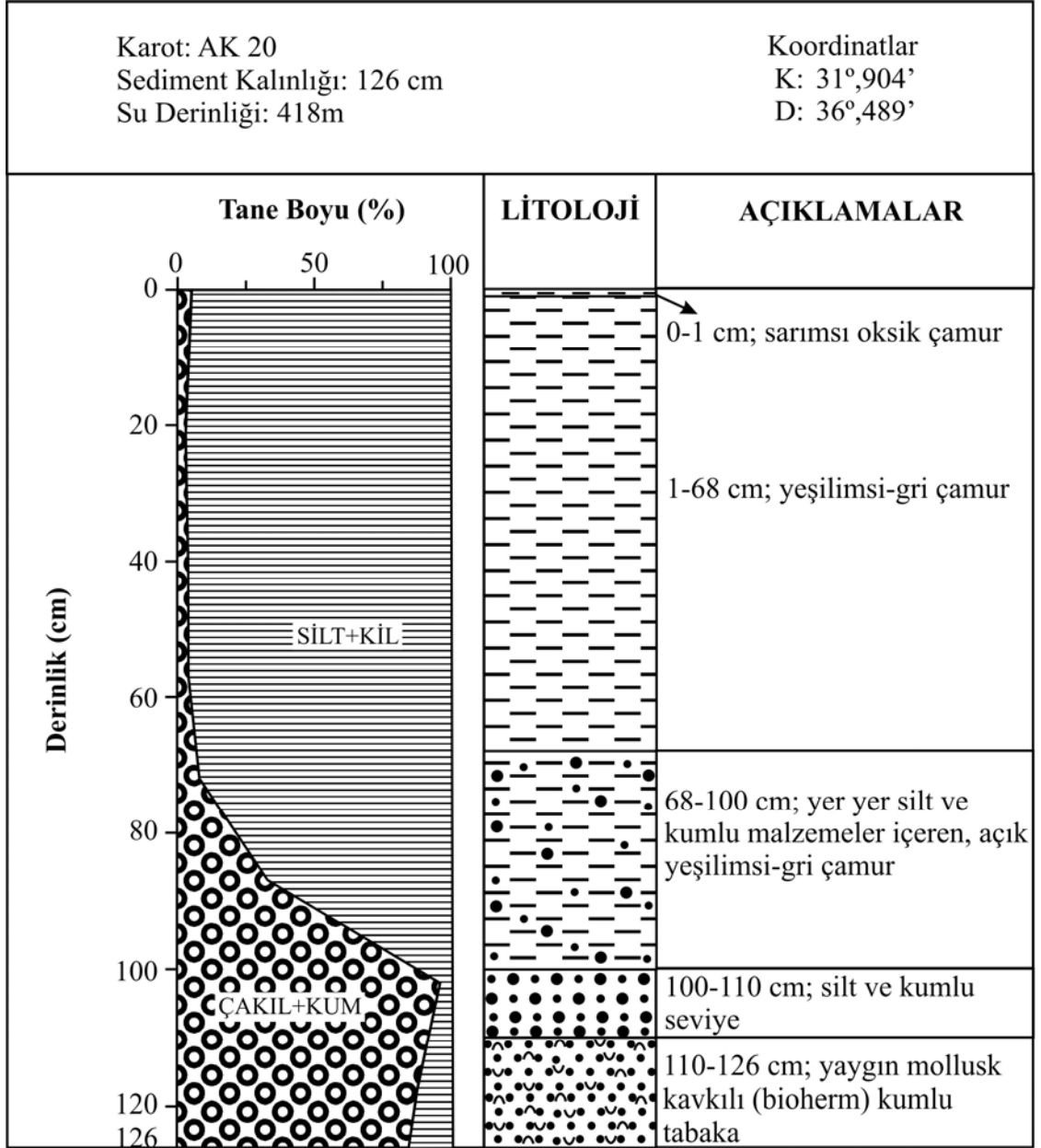


Şekil 4.12 AK 19 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

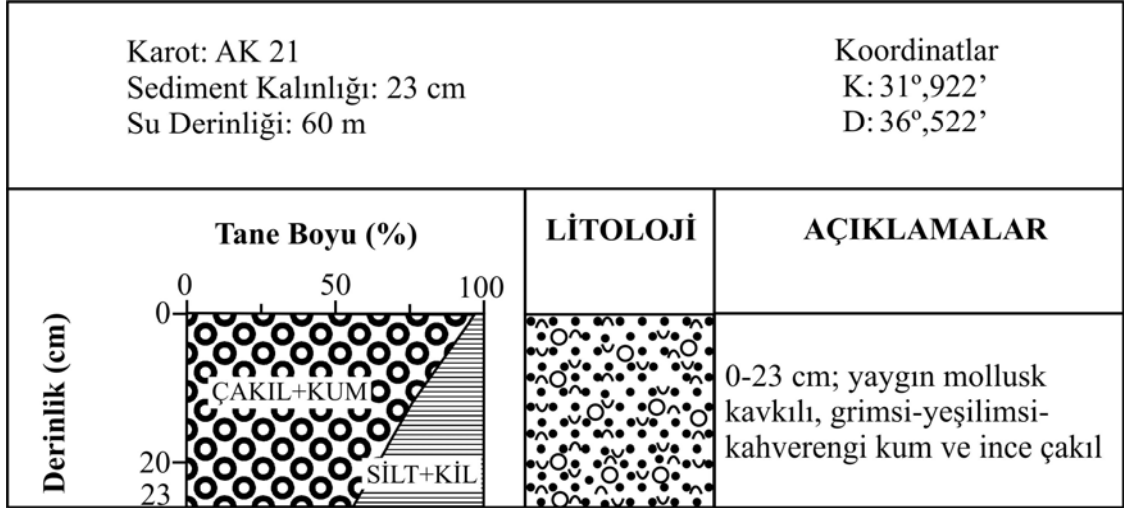
Karot **AK 20**, **AK21**, **AK 22** karotları, körfezin doğusunda ve Alanya açıklarında KD-GB yönlü bir hat boyunca alınmıştır (Şekil 3.1).

126 cm kalınlığına sahip karot **AK 20** sedimentlerinin üst seviyelerinde 1 cm kalınlığında sarımsı oksik çamur gözlenirken, yeşilimsi-gri çamur karotun orta seviyelerine (1-68 cm) kadar hakim olmaktadır. Karotun alt seviyelerine doğru (68-100 cm) yer yer silt ve kumlu malzemeler içeren açık yeşilimsi-gri çamur gözlenirken, siltli ve kumlu seviye 110m'ye kadar ulaşmaktadır (EK 6). Karotun en alt kısmında (110-126 cm) ise yaygın mollusk kavkılı kumlu tabaka görülmektedir (Şekil 4.13), (EK 6). Karot **AK 20** sedimentlerinin %3-96 çakıl+kum, %4-98 silt+kil boyu malzeme içermektedir. Bununla birlikte %2-64'ünü silt ve %2-47'sini kil boyu malzeme oluşturmaktadır. Bu dağılıma göre karot **AK 20** sedimentleri çamurlu çakıl kum-çakıllı kumlu çamur türü olarak tanımlanabilir. Karotun 0-75 cm derinlikleri arasında %3-8 arasında oldukça sabit görünen çakıl+kum oranları, karotun alt seviyelerine doğru çakıl+kum oranı artarak 85-119 cm derinliklerde aniden %96'ya kadar çıkmaktadır (Şekil 4.13).

23 cm derinliğine sahip **AK 21** sedimentleri, yaygın mollusk kavkılı grimsi-yeşilimsi-kahverengi kum ve ince çakıl içermektedir (Şekil 4.14), (EK 7). Karot **AK 21** sedimentleri %76-97 değerlerinde çakıl+kum, %3-24 silt+kil boyu malzeme içermektedir. Bu değerlerinde %3-24'ünü kil oluştururken, silt hemen hemen hiç yok gibidir. Bu dağılıma göre karot **AK 21** sedimentleri çamurlu çakıl kum türü olarak tanımlanabilir. Karot **AK 21** sedimentleri 0-2 cm derinliğinde %97 seviyesinde olan çakıl+kum, 10-15 cm derinlikte ise %76 seviyesine düşmektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.13 AK 20 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)



Şekil 4.14 AK 21 nolu karotun litolojisi (Karot konumu için Şekil 3.1'e bakınız)

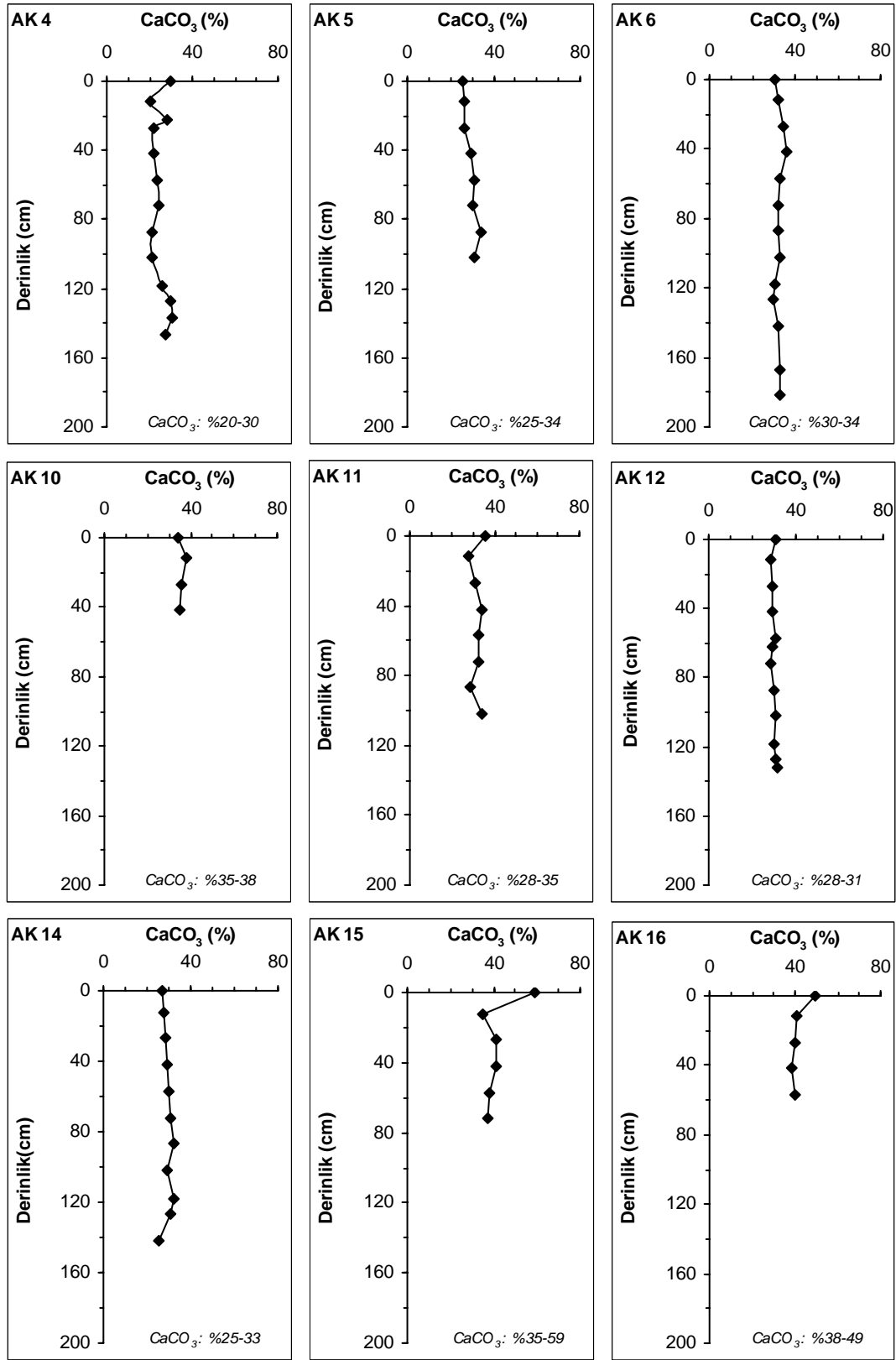
Karot **AK 22** örnekleme istasyonu çok kaba taneli olduğundan örnek alımı ve analizi öngörülmemiştir.

Genelde kaynak, karasal iklim, aşınma ve taşıma süreçleri, denizel ortama ait su derinliği ve hidrodinamik enerji koşulları, akarsu ağzına uzaklık gibi etkenler denizde çökelen sedimentlerin tane boyunu önemli ölçüde etkilemektedir. Karadan ve özellikle de akarsu ile gelen kırıntılılar Antalya Körfezi'ndeki mevcut koşullara bağlı olarak çökelmektedir. Körfezin nispeten alçak enerjili büyük bir kısmında ve özelliklede açık denizde (AK 5, 6, 11, 12, 14, 18, 19 gibi) çamur türü sediment birikimi hakimken, bölgesel ve bilhassa dalgaların hakim olduğu kıyıya yakın bölgelerde (AK 4, 10, 15, 16, 17, 20, 21 gibi) değişen hidrodinamik koşullara bağlı olarak kaba taneler önemli oranlarda birikebilmektedir.

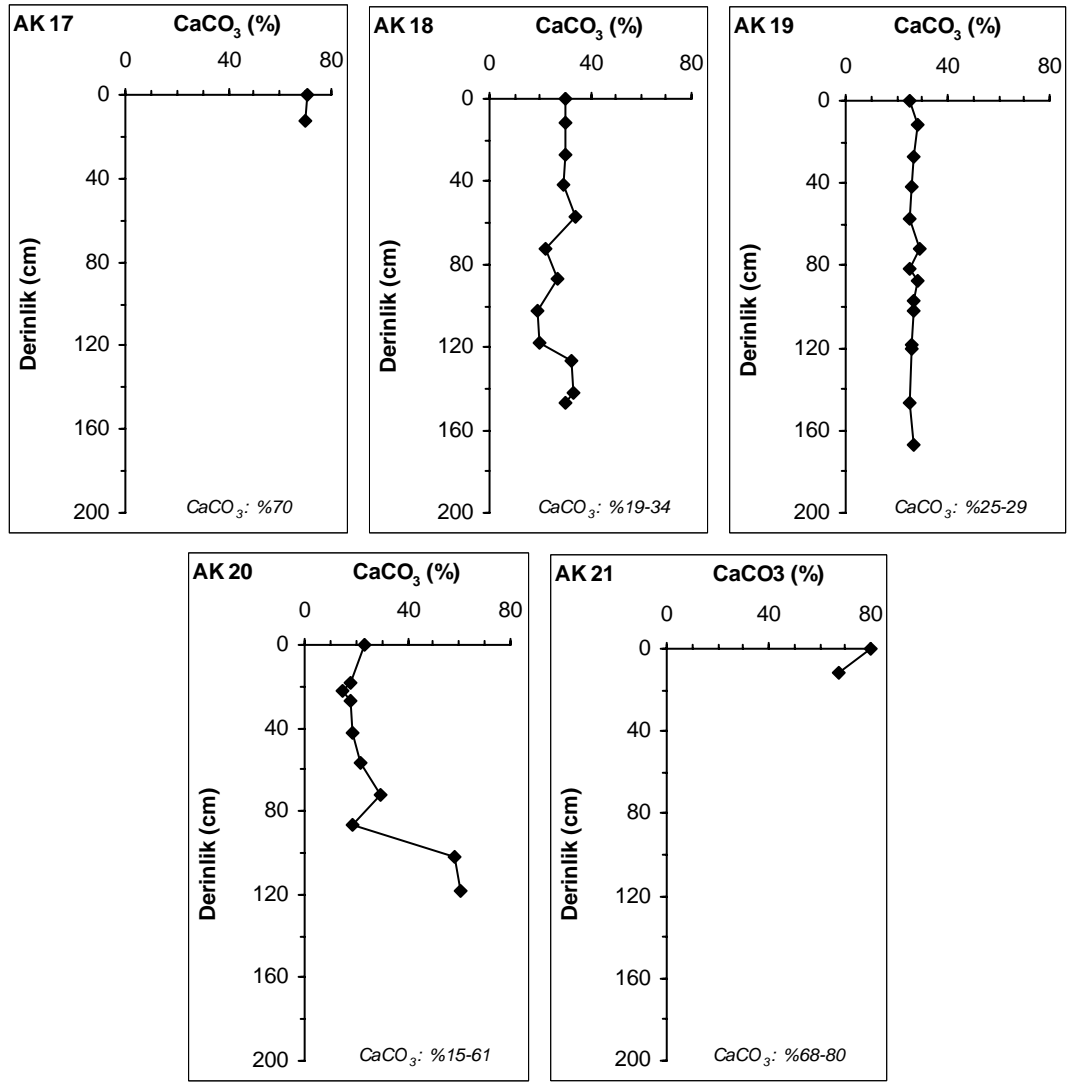
4.3 Karotlarda Toplam Karbonat Dağılımı

% CaCO₃ olarak hesaplanan toplam karbonat miktarlarının karotlardaki dağılımı Şekil 4.15'de grafik halinde gösterilmiştir.

Karot **AK 4** sedimentlerin karbonat miktarları %20-30 arasında değişmekte fakat karot boyunca önemli değişimler görülmemektedir (Şekil 4.15). Karotun en alt ve en üst



Şekil 4.15 Antalya Körfezi sediment karotlarında toplam karbonat dağılımı (en düşük ve en yüksek değerler *italik* olarak verilmiştir)



Şekil 4.15 Antalya Körfezi sediment karotlarında toplam karbonat dağılımı (en düşük ve en yüksek değerler italik olarak verilmiştir)(devam)

kısımlarında irileşen tane boyuna bağlı olarak da (Şekil 4.1), sedimentlerin karbonat oranlarında hafif bir artış (%26-30) gözlenmektedir (Şekil 4.15). AK 4 karotunun çakıl - kum tane boyu fraksiyonlarının mikroskobik incelemeleri sonucunda, %60-80 oranında biyojenik malzeme içerdiği görülmüştür. Bu biyojenik malzemeler pelecypod, gastropod, foraminifer, ostracod ve broyoza türleridir.

Çamur türü sedimentlerden oluşan karot **AK 5** ve **AK 6** sedimentlerinde karbonat miktarları %25-34 ve %30-34 arasında değişirken, karot boyunca üstten alta doğru çok az bir artış gösteren değerler vermektedir (Şekil 4.15). **AK 5** karotunun çakıl-kum tane

boyunun mikroskobik incelemeleri sonucunda özellikle 40-45 cm derinlikte %60 oranında biyojenik malzeme gözlenirken (foraminifer parçaları, pelecypod, gastropod), karotun diğer kısımlarında bu oran %30-40 (pelecypod, gastropod, foraminifer, ostracod) arasında değişmektedir. Kaba tane (çakıl-kum fraksiyonu) üzerinde yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda karot **AK 6** karotunun özellikle 70-75 cm derinlikleri arasında %20 (foraminifer parçaları), 140-145 cm derinlikleri arasında %10 oranında biyojenik malzemeler (molusk kavkı parçaları) içermekte olup, karotun diğer derinliklerinde bu oran %40-60, (ostracod, pelecypod, gastropod kavkı parçaları) arasında değişmektedir.

Karot **AK 10** sedimentlerinin karbonat oranları %35-38 değerleri arasında olup, karot boyunca değişim çok azdır (Şekil 4.15) ve genelde tane boyu dağılımına (Şekil 4.4) paralellik gösterir. AK 10 karotunun çakıl-kum tane boyu fraksiyonlarının mikroskobik incelemeleri sonucunda, %20-30 oranında biyojenik malzeme (çeşitli mollusk kavkı parçaları, pelecypod gibi) tespit edilmiştir.

Karot **AK 11** sedimentlerinin karbonat miktarları (%28-35) karot boyunca çok az salınımlar sergilemektedir (Şekil 4.15). Karot AK 11 sedimentlerinin çakıl-kum fraksiyonlarının (EK 2) mikroskobik incelemeleri sonucunda özellikle karotun 40-45 cm derinliklerinde %5 oranında biyojenik malzeme (az kavkı parçaları) gözlenirken, karotun diğer kısımlarında bu oran %30-70 (pelecypod, ostracod, echinit dikenli parçaları, bryozoa, gastropod parçaları) arasında değişmektedir.

Benzer şekilde karot **AK 12** sedimentlerinde karbonat miktarları (%28-31) tüm karot boyunca pek değişmeyen değerler vermektedir (Şekil 4.15). AK 12 karotunun çakıl-kum fraksiyonlarının (EK 3) mikroskobik incelemeleri sonucunda %30-60 oranında biyojenik malzeme (pelecypod, kavkı parçaları, planktik foraminifer, ostracod, bryozoa, gastropod) gözlenmiştir.

Karot **AK 14**'ün ince taneli ve çamur türü sedimentlerinde %25-33 arasında değişen karbonat oranları saptanmış olup, bu değerler karotun üst kısımlarında %27'den, alt kısımlarında %33'e doğru hafif bir artış sergilemekte ise de, 140-146 cm'de %25'e

tekrar azalma belirgindir (Şekil 4.15). Çakıl ve kum fraksiyonlarının mikroskopik incelemeleri sonucunda %40-60 oranında biyojenik malzeme (planktik foraminifer, ostracod, bryozoa, gastropod, pelecypod kavkı parçaları) gözlenmiştir.

Karot **AK 15** sedimentleri %35-59 arasında karbonat içermekte (Şekil 4.15) ve genelde tane boyu dağılımına (Şekil 4.8) paralellik göstermektedir. Çakıl-kum fraksiyonlarının mikroskopik incelemeleri sonucunda 70-74 cm derinlikte %20 oranında biyojenik malzeme bulunurken, karotun diğer derinliklerinde bu oran %50-80 arasında değişmektedir. Biyojenik malzemeler bol bryozoa, echinit parçaları, tane gastropod ve pelecypod örnekleridir.

Karot **AK 16** sedimentleri karbonat miktarları %38-49 değerleri arasında değişmekte olup, bu değerlerin nispeten yüksek olması sedimentlerin kaba taneli (Şekil 4.9) oluşu ile ilgilidir. Karot boyunca çok az değişim gözlenmektedir (Şekil 4.15). Çakıl-kum fraksiyonlarının (EK 4) mikroskopik incelemeleri sonucunda, karotun 25-30 cm derinliğinde %40 biyojenik malzeme bulunurken, karotun diğer seviyelerinde bu oran %60-70 arasındadır. Biyojenik taneler çoğunlukla pelecypod, gastropod, gelişmiş büyük foraminifer örnekleri, echinit dikenlerinden oluşmaktadır.

Bu çalışmada tespit edilen en yüksek karbonat miktarlarına sahip karotlardan biri olan **AK 17** sedimentlerinde hemen hemen tümüyle kaba taneli malzemelerden oluşmaktadır (Şekil 4.10). Bu nedenle karot AK 17 sedimentlerinde karbonat miktarları %70 oranındadır (Şekil 4.15). AK 17 karotun çakıl-kum fraksiyonlarının(EK 5) mikroskopik incelemeleri sonucunda %40 oranında biyojenik malzeme (boyutları büyük pelecypod, gastropod, bryozoa parçaları, foraminifer) bulunmaktadır.

Karot **AK 19** sedimentleri oldukça sabit karbonat değerleri (%25-29 CaCO₃) (Şekil 4.15), karot **AK 18** sedimentleri ise (%19-34 CaCO₃) bilhassa orta derinliklerde (55-120 cm) hafif salınımlar (Şekil 4.15) göstermektedir. Her iki karotun sedimentleri de ince taneli malzemelerden (Şekil 4.11, Şekil 4.12) oluşmaktadır. **AK 18** karotunun çakıl-kum fraksiyonlarının mikroskopik incelemeleri sonucunda özellikle 140-145 cm derinlikler arasında %5 oranında biyojenik malzeme bulunurken (çok az kavkı), karotun

diğer seviyelerinde bu oran %40-60 (pelecypod kavkıları, gastropod, bol ostracod, mollusk kavkı parçaları, bol planktik foraminifer) arasında değişmektedir. **AK 19** karotunun çakıl-kum fraksiyonlarının mikroskoptaki incelemeleri sonucunda özellikle 55-60 cm ve 80-85 cm derinliklerde %20 oranında biyojenik malzeme (az planktik foraminifer ve kavkı parçaları) bulunurken, karotun diğer kısımlarında bu oran artış göstererek %50-80 oranlarına kadar çıkmaktadır (çok bol planktik foraminifer ve kavkı parçaları).

Biraz daha derin sulardan alınan karotlarda sedimentlerin karbonat miktarları genelde ve nispeten azalmaktadır. Karot **AK 20** sedimentlerin karbonat miktarları üstten 85-90 cm derinliğe kadar %15-30 arasında seyrederken, 115-119 cm derinliklerde %61'e çıkmaktadır (Şekil 4.15). Bu dağılım tane boyu dağılımı (Şekil 4.13) ile paralellik içindedir. Çakıl-kum fraksiyonlarının (EK 6) mikroskopik incelemeleri sonucunda %30-60 oranlarında biyojenik malzeme (bol foraminifer, pelecypod, gastropod kavkıları, foraminifer parçaları, ostracod parçaları, mercan parçaları) belirlenmiştir.

Bu çalışma da tespit edilen en yüksek karbonat değerlerine sahip karotlardan biri olan **AK 21** sedimentlerinde, %68-80 arasında değişen oranlarda karbonat değerleri bulunmuştur (Şekil 4.15). Karotun sedimentleri hemen hemen tümüyle kaba taneli malzemelerden oluşmaktadır (Şekil 4.14). Karotun üst kısımlarından alt kısımlarına doğru karbonat değerlerinde hafif bir düşüş gözlenmektedir (Şekil 4.15). Çakıl-kum fraksiyonlarının (EK 7) mikroskopik incelemeleri sonucunda %50-60 oranlarında biyojenik malzeme (bol bryozoa, mercan, pelecypod ve gastropod) belirlenmiştir.

Antalya Körfezi sedimentlerinde tespit edilen toplam karbonat miktarlarının hem denizde yaşayan bentik organizmalara ait kavkı ve parçalardan hemde karasal kırıntılılardan kaynaklandığı mikroskopik incelemelerden anlaşılmaktadır. Çamur türü sedimentlerin nispeten yüksek karbonat oranları kil-silt boyutundaki planktik, bentik ve karasal kökenli karbonat çamurlarından kaynaklanmaktadır. Buna karşın oldukça kaba taneli ve nispeten sığ sulardan alınan AK 15, AK 16, AK 17 ve AK 21 nolu karot sedimentlerinde tespit edilen yüksek karbonat miktarları da makrofaunadan (pelecypod gibi) kaynaklanmaktadır.

4.4 Karotlarda Organik Karbon Dağılımı

Antalya Körfezi'nden alınan karotların, organik karbon dağılımları Şekil 4.16'da grafik halinde gösterilmiştir.

Karot **AK 4** sedimentlerin organik karbon miktarları %0,44-3,29 arasında değişmektedir. Karotun üst kısımlarında organik karbon miktarları yüksek (0-75 cm; %1,27-3,29), alt kısımlarda (85-150 cm; %0,44-1,31) ise düşüktür (Şekil 4.16).

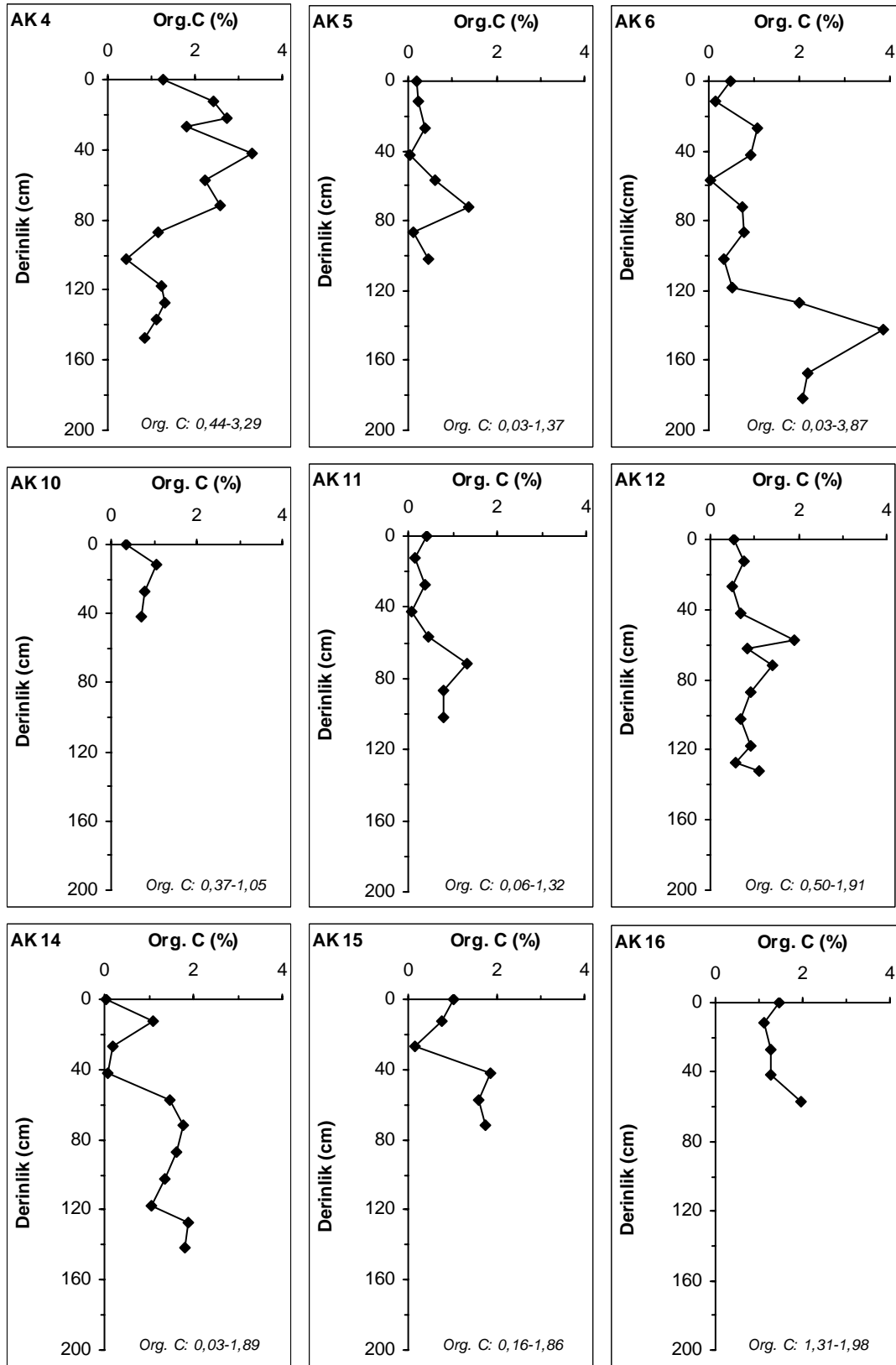
Karot **AK 5** sedimentlerin organik karbon miktarları %0,03-1,37 arasında değişmektedir. En yüksek değer 70-75 cm'de (%1,37) tespit edilmiştir. Organik karbon miktarı karotun alt seviyelerinde azda olsa artış göstermektedir (Şekil 4.16).

Karot **AK 6** sedimentlerin organik karbon miktarları %0,03-3,87 arasında değişmektedir. 0-120 cm derinliğe kadar %0,16-1,07 arasında değişen ve oldukça az salınım gösteren organik karbon miktarları, daha derin kısımlarda (125-185 cm) %1,99-3,87 değerlerine kadar yükselmektedir En yüksek organik karbonik miktarı 140-145 cm derinlikte saptanmıştır (% 3,87) (Şekil 4.16).

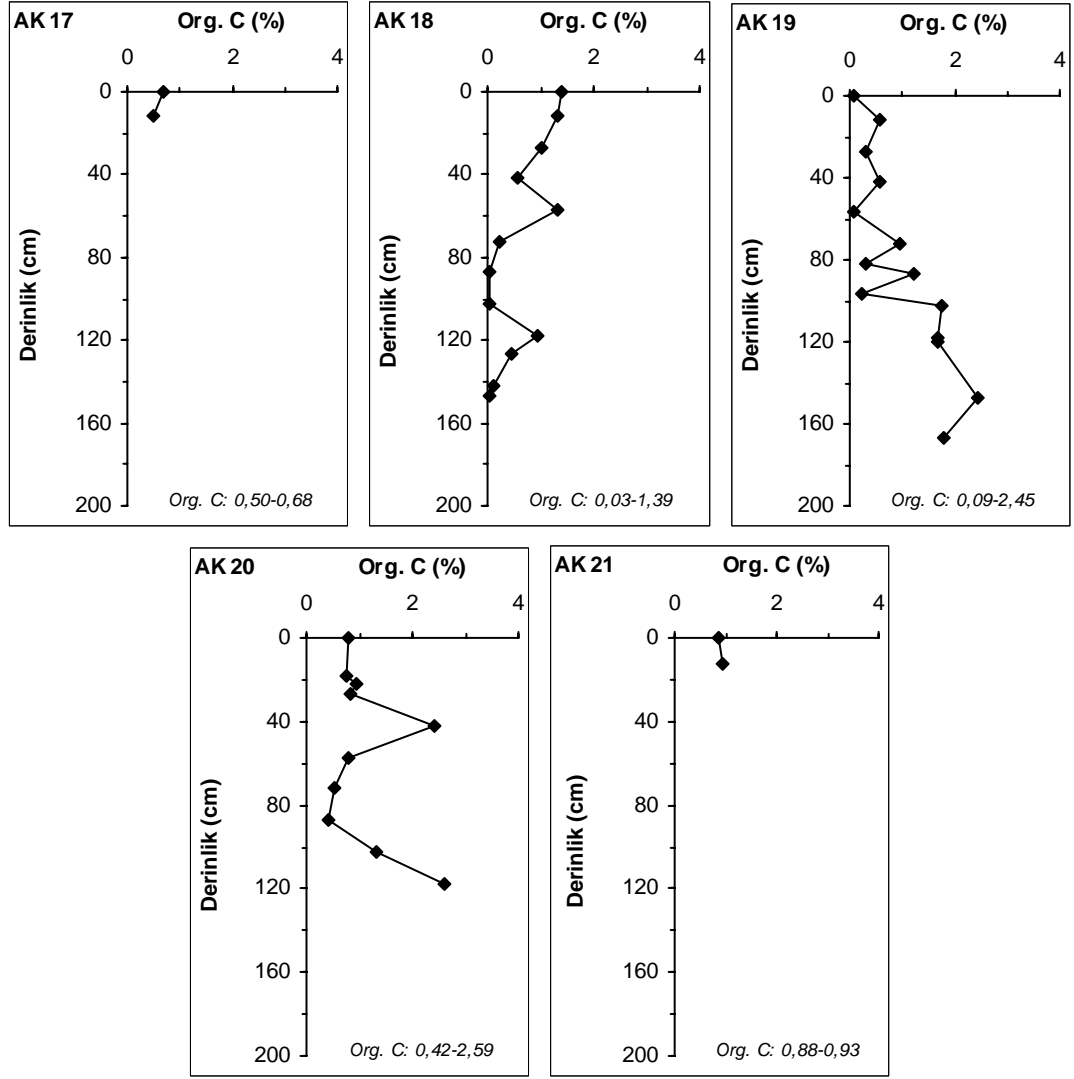
Karot **AK 10** sedimentlerinin organik karbon miktarları %0,37-1,05 değerleri arasındadır. Karotun en üst kısmındaki düşük organik karbon değeri (0-5 cm; %0,37), 10-15 cm derinlikteki hafif bir artışa geçerken (%1,05), daha alt derinliklere doğru %0,71'e kadar gerilemektedir (Şekil 4.16.).

Karot **AK 11** sedimentlerin organik karbon miktarları %0,06-1,32 arasında değişmekte ve karotun üst kısımlarında (0-45 cm; %0,06-0,40) düşük, ve nispeten sabit iken, alt kısımlara doğru bir artış (56-106 cm; %0,47-1,32) göstermektedirler (Şekil 4.16).

Karot **AK 12** sedimentleri %0,5-1,91 arasında değişen miktarlarda organik karbon içermektedir. Genelde karotun üst kısımlarından alt kısımlara doğru sedimentlerin organik karbon oranlarında hafif bir artış gözlenmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Antalya Körfezi sediment karotlarında organik karbon dağılımı (en düşük ve en yüksek değerler italik olarak verilmiştir)



Şekil 4.16 Antalya Körfezi sediment karotlarında organik karbon dağılımı (en düşük ve en yüksek değerler *italik* olarak verilmiştir) (devam)

Karot **AK 14** %0,03-1,89 değerleri arasında değişen organik karbon içermektedir. Karotun üst kısmındaki bazı salınımlar hariç (0-45 cm; %0,10-1,08) genelde organik karbon miktarları karotun alt kısımlarına doğru nispeten artmaktadır (55-146 cm; %1,04-1,89) (Şekil 4.16).

Karot **AK 15** %0,16-1,86 değerleri arasında değişen organik karbon içermektedir. Organik karbon değerleri 0-30 cm derinlikte %1,03'den 0,16'ya düşmekte, 40-77 cm derinliğe doğru (%1,61-1,86) yükselmektedir (Şekil 4.16).

Karot **AK 16** sedimentlerin organik karbon miktarları %1,31-1,98 arasında değişmektedir. Yüksek organik karbon değerlerine 0-4 cm (%1,48) ve 55-60 cm (1,98) derinliklerde rastlanmıştır (Şekil 4.16).

Karot **AK 17** sedimentlerinin organik karbon miktarları %0,50-0,68 değerleri arasında olup, değişimler fazla belirgin değildir (Şekil 4.16). Karot sedimentlerinin çok kaba taneli (Şekil 4.10) olması da düşük organik karbon değerlerini izah edebilmektedir (Şekil 4.16).

Karot **AK 18** sedimentleri %0,03-1,39 değerleri arasında organik karbon içermekte olup değerler karot boyunca salınımlar göstermektedir (Şekil 4.16). Karotun 55-60 cm derinlikteki (%1,31) ve 115-120 cm derinliklerdeki nispeten yüksek organik karbon (%0,93) değerleri hariç genelde karot üstten (0-5 cm; %1,39) alta doğru (145-150 cm; %0,02) bir azalma göstermektedir (Şekil 4.16). Bu değişimin tane boyu dağılımı (Şekil 4.11) ile ilgili olmadığı düşünülmektedir.

Karot **AK 19** sedimentlerin organik karbon miktarları %0,09-2,45 değerleri arasındadır. Karotun üst kısımlarından (0-5 cm; %0,09) alt kısımlara (145-170; %1,79-2,45) doğru bir artış göstermektedir (Şekil 4.16). Bu dağılım tane boyu dağılımı ile ilgili görünmemektedir (Şekil 4.12).

Karot **AK 20** sedimentlerinin organik karbon miktarları %0,42-2,59 değerleri arasındadır. Karotun 41-45 cm (%2,43) ve 101-109 cm (%1,31-2,59) derinliklerinde yüksek organik karbon değerlerine rastlanırken, karotun diğer kısımları önemli bir değişim (%0,42-0,94) göstermemektedir. 101-119 cm'de artış gösteren organik karbon miktarları karbonatı bol (Şekil 4.15) ve tane boyu kabalaşan (Şekil 4.13) sedimentlerde görülmektedir.

Karot **AK 21** sedimentlerin organik karbon miktarları (%0,88-0,93) karbonatça (Şekil 4.15) ve kaba tanece zengin (Şekil 4.14) malzemelere karşılık gelmektedir (Şekil 4.16).

Antalya Körfezi karot sedimentlerinde tespit edilen organik karbon miktarları önceki verilere göre nispeten yüksektir. Akdeniz de birincil organik üretimin genelde düşük olmasına (Salihoğlu *et al.* 1990) bağlı olarak, sedimentler organik karbon miktarlarının da nispeten düşük olması beklenirdi (Emelyanov and Shimhus 1986, Ergin *et al.* 1988). Büyük bir ihtimalle çalışma karotlarının kıyıya yakın olması, karasal organik madde girdilerinin yüksek olması, ortamda organik madde birikimini sağlayan redoks koşullarının etkileri ve sediment çökme hızlarının artması ile ilgilidir.

4.5 XRD -Kil Minerallerin Dağılımı

Körfezin batı, kuzey ve doğusunu temsil edecek şekilde seçilen **AK 5**, **AK 11** ve **AK 18** nolu karotlara ait kil mineral dağılımları Şekil 4.17’de sunulmuştur.

Karot **AK 5** sedimentlerinin kil mineralleri %14-32 arasında değişen oranlarda smektit, %30-47 illit, %18-44 klorit ve %8-15 kaolinitten oluşmaktadır. Smektit ve illit miktarları genelde karotun alt kısımlarından üste doğru çok az bir artış eğilimi gösterirken, klorit oranları azalmakta ve kaolinit ise oldukça sabit değerler göstermektedir (Şekil 4.17).

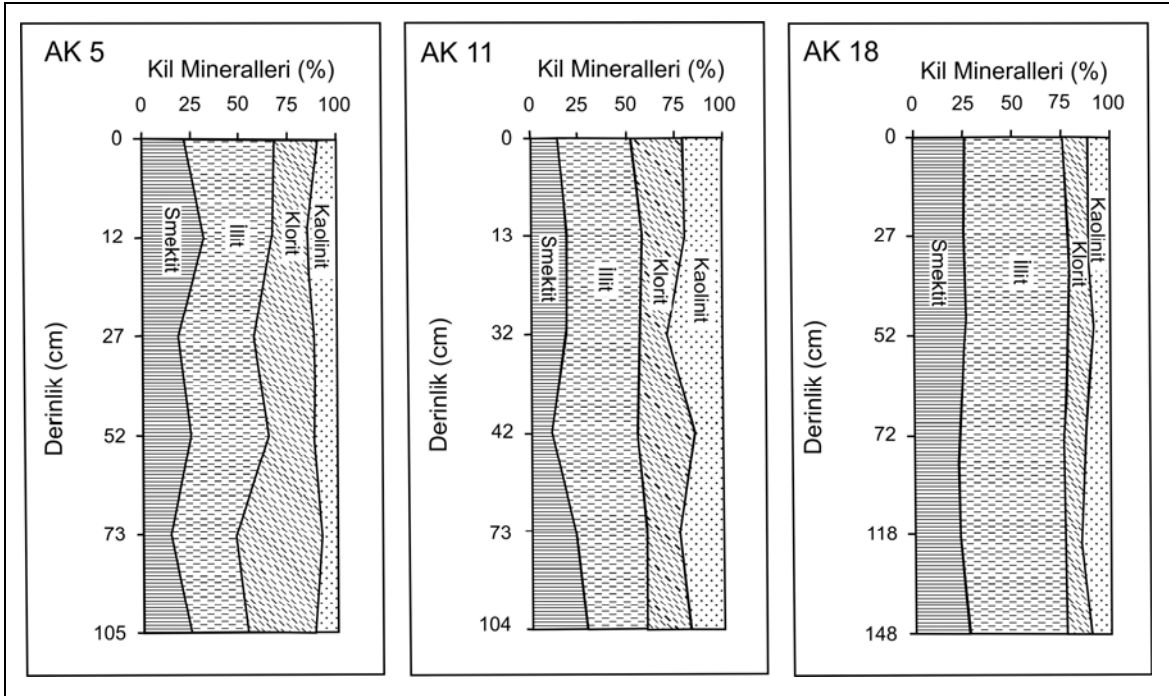
Karot **AK 11** sedimentlerinde tespit edilen kil mineralleri %32-45 illit, %15-29 kaolinit, %15-30 klorit ve %11-29 smektitten oluşmaktadır. Kil mineralleri karot boyunca çok az değişen oranlar göstermektedir (Şekil 4.17).

Karot **AK 18** sedimentleri %49-54 oranlarında illit, %22-28 smektit, %9-14 kaolinit ve %9-13 klorit içermektedir. Kil minerallerinde karot boyunca önemli salınımlar görülmemektedir (Şekil 4.17).

Catani *et al.* (1992)’e göre, smektit (montmorillonit) Antalya Körfezi’nde önemli bir kil mineral grubu olup, kaynağı karasal akarsu girdileridir. Diğer taraftan, Alanya açıklarında ve kuzeydeki karot AK 18 sedimentlerinin kil mineral dağılımı Shaw and Bush (1978)’de incelenen kil verilerine oldukça benzemektedir. Özellikle metamorfik Alanya masifinden taşınan klorit bölgede karakteristiktir. Doğu Akdeniz de çökelen kil

minerallerinin önemli bir kaynağı da Nil Nehri girdisi (Venkatarathnam and Ryan 1971) ve Afrika kökenli atmosfer tozları (Chester *et al.* 1977, Chester *et al.* 1993, Kubilay *et al.* 1997) olarak da bilinmektedir.

Sınırlıda olsa mevcut çalışmalar (Catani *et al.* 1992) Antalya Körfezi sedimentlerinin kil minerallerinin çoğunlukla kıyıardaki kayaların ayrışması ve akarsularla denize taşınması sonucu çökeldiğini göstermektedir. Ayrıca mevcut ve elde edilebilir uydu görüntüleri de (<http://www.earth.google.com.tr>) akarsularla taşınan ince taneli malzemelerin körfezdeki dağılımını belirgin bir şekilde yansıtmaktadır.



Şekil 4.17 AK 5, AK 11 ve AK 18 nolu karot sedimentlerinde kil mineral dağılımı

4.6 Çokluelement (Multielement) Dağılımı

İncelenen karotlarda çokluelement (multielement) dağılımları Şekil 4.18-4.31'de ve Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Ayrıca bu çalışmada tespit edilen element seviyeleri, yer kabuğunu oluşturan ve bilhassa bu çalışma sonuçlarını destekleyebilecek ortalama sedimentler kayalara ait değerler ile karşılaştırmalı olarak Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Antalya Körfezi karot sedimentlerinde ve ortalama sedimentler kayaçlar da element dağılımı (Mason and Moore 1982)

<i>Element</i>	<i>AK 4 (Min-Maks)</i>	<i>AK 5 (Min-Maks)</i>	<i>AK 6 (Min-Maks)</i>	<i>AK 10 (Min-Maks)</i>	<i>AK 11 (Min-Maks)</i>	<i>Sedimenter Kayaç Ortalaması</i>
Al (%)	3,7-5,32	4,33-5,41	5-5,97	2,07-3,45	3,7-5,32	0,42-8
Mg (%)	2,24-2,34	2,5-3,3	2,26-2,39	1,74-2,25	2,24-2,49	0,47-1,5
K (%)	1,19-1,68	1,24-1,86	1,57-1,94	0,7-1,08	1,19-1,82	0,27-2,66
Na (%)	0,88-1,45	1,02-3,97	1,11-1,95	0,68-2,05	0,88-1,45	0,04-0,96
Ca (%)	10,5-15,48	10,24-13,27	10,8-12,6	15,5-17,1	11,8-14,5	2,2-30,2
P (%)	0,046-0,064	0,042-0,07	0,051-0,058	0,034-0,043	0,046-0,064	0,01-0,07
Ti (%)	0,28-0,37	0,28-0,35	0,29-0,34	0,17-0,22	0,28-0,37	0,04-0,46
Fe (%)	2,65-3,27	3,14-3,45	3,24-3,79	1,64-2,6	2,53-3,25	0,38-4,7
Mn (ppm)	543-614	443-600	714-814	447-554	457-534	50-1100
Sr (ppm)	235-460	294-365	311-350	303-399	306-442	20-610
Ba (ppm)	125-164	99-151	159-197	97-128	125-164	10-580
Cr (ppm)	79-90	109-146	126-140	83-114	79-90	11-90
Ni (ppm)	76-86	144-196	133-162	58-135	100-144	2-68
Pb (ppm)	10-15	10-25	13-28	7-12	12-20	7-20
Zn (ppm)	53-69	57-79	68-80	38-50	50-100	16-95
CaCO ₃ (%)	21-30	25-34	30-36	35-38	28-34	25-33

<i>Element</i>	<i>AK 12 (Min-Maks)</i>	<i>AK 14 (Min-Maks)</i>	<i>AK 15 (Min-Maks)</i>	<i>AK 16 (Min-Maks)</i>	<i>AK 17 (Min-Maks)</i>	<i>Sedimenter Kayaç Ortalaması</i>
Al (%)	4,62-5,6	5,29-5,68	2,21-4,53	1,48-3,15	0,29-0,32	0,42-8
Mg (%)	1,98-2,13	2,04-2,17	1,51-1,78	1,14-1,56	2,03-2,11	0,47-1,5
K (%)	1,6-1,83	1,74-2	0,67-1,42	0,48-1,01	0,1	0,27-2,66
Na (%)	1,07-1,92	1,32-1,92	0,64-1,82	0,92-1,37	0,64-0,96	0,04-0,96
Ca (%)	13,31-14,30	11,91-13,12	13,3-21,6	16,64-22,29	32,44-33,85	2,2-30,2
P (%)	0,049-0,055	0,051-0,055	0,036-0,049	0,027-0,042	0,019-0,021	0,01-0,07
Ti (%)	0,25-0,29	0,27-0,34	0,12-0,23	0,12-0,21	0,01-0,02	0,04-0,46
Fe (%)	2,93-3,33	3,28-3,53	1,86-2,82	1,09-2,16	0,7-0,8	0,38-4,7
Mn (ppm)	425-502	430-654	384-468	322-440	415-426	50-1100
Sr (ppm)	359-439	366-392	354-1441	435-773	3036-3101	20-610
Ba (ppm)	176-184	185-224	94-164	72-123	17-18	10-580
Cr (ppm)	117-129	118-136	61-110	44-93	10-12	11-90
Ni (ppm)	114-142	108-135	52-104	35-83	5-6	2-68
Pb (ppm)	14-31	13-34	12-50	9-18	8-32	7-20
Zn (ppm)	56-73	72-75	35-65	23-48	19	16-95
CaCO ₃ (%)	28-31	25-33	35-59	38-49	70	25-33

(Min: en düşük değer, Maks: en yüksek değer)

Çizelge 4.1 Antalya Körfezi karot sedimentlerinde ve ortalama sedimentler kayaçlar da element dağılımı (Mason and Moore 1982) (devam)

<i>Element</i>	<i>AK 18 (Min-Maks)</i>	<i>AK 19 (Min-Maks)</i>	<i>AK 20 (Min-Maks)</i>	<i>AK 21 (Min-Maks)</i>	<i>Sedimenter Kayaç Ortalaması</i>
Al (%)	4,76-6,01	5,5-6,11	0,9-6,97	0,46-1,5	0,42-8
Mg (%)	1,89-2,18	2,16-2,28	2,1-2,67	2-2,03	0,47-1,5
K (%)	1,61-1,88	1,68-1,82	0,33-2,54	0,13-0,47	0,27-2,66
Na (%)	1,21-1,74	1,06-2,1	1,14-2,34	0,66-0,99	0,04-0,96
Ca (%)	10,94-11,6	11,13-12,38	6,45-29,46	29,53-33,46	2,2-30,2
P (%)	0,049-0,06	0,047-0,059	0,025-0,079	0,03-0,032	0,01-0,07
Ti (%)	0,25-0,28	0,26-0,29	0,04-0,24	0,02-0,06	0,04-0,46
Fe (%)	3,24-3,46	3,32-3,75	0,7-4,1	0,94-1,18	0,38-4,7
Mn (ppm)	440-534	5,32-947	280-459	256-393	50-1100
Sr (ppm)	351-399	394-426	266-2097	3581-3934	20-610
Ba (ppm)	217-281	213-301	50-547	29-74	10-580
Cr (ppm)	104-116	99-122	19-114	12-20	11-90
Ni (ppm)	88-99	110-130	19-100	3-19	2-68
Pb (ppm)	13-25	13-27	6-38	7-51	7-20
Zn (ppm)	68-83	73-78	14-88	22-28	16-95
CaCO ₃ (%)	19-34	25-29	15-61	68-80	25-33

(Min: en düşük değer, Maks: en yüksek değer)

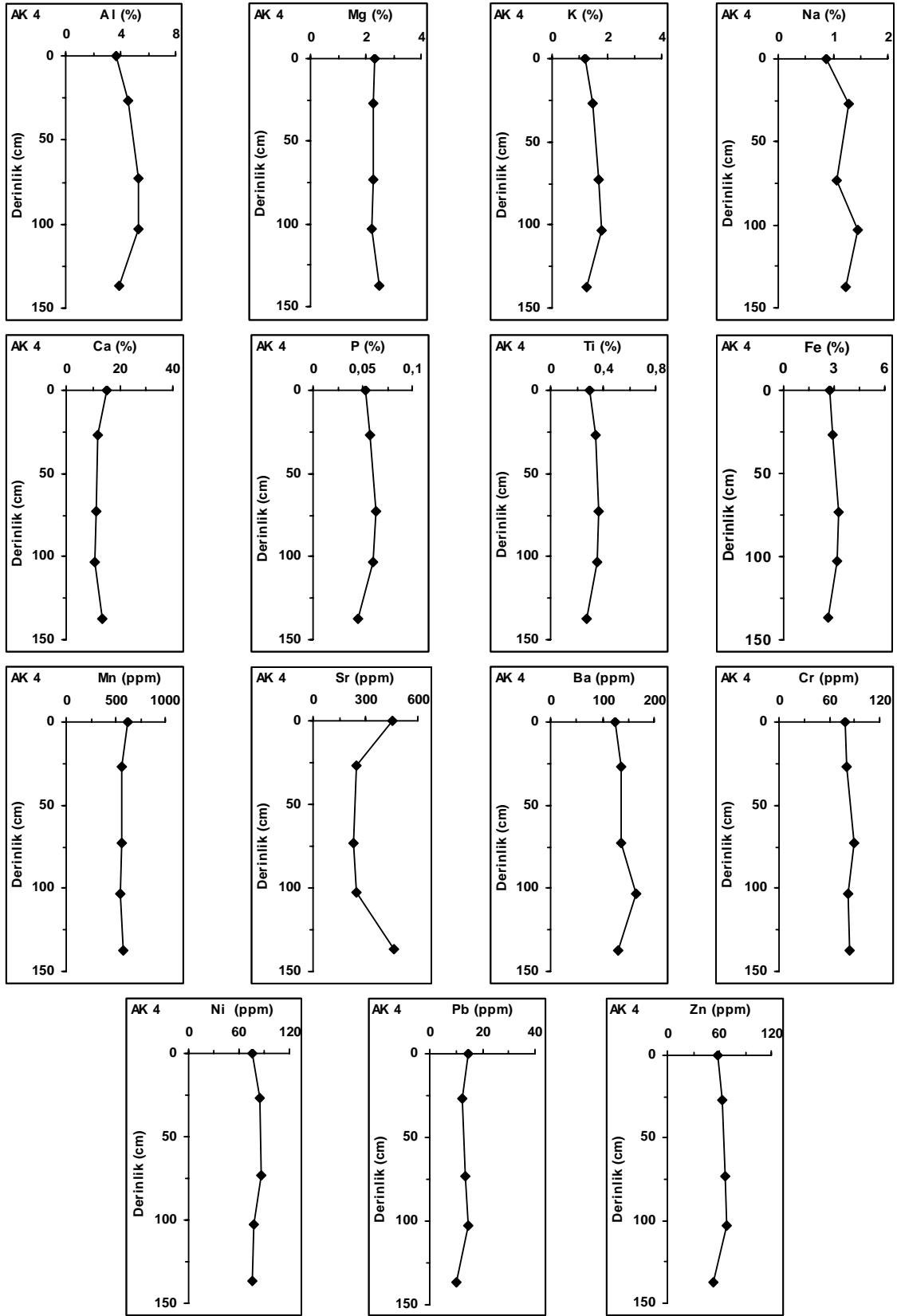
Çizelge 4.2 Antalya Körfezi karot sedimentlerinde ve diğer jeolojik kaynaklarda element dağılımı (Mason and Moore 1982, Parlak *et al.* 1996)

<i>Element</i>	<i>Şeyl</i>	<i>Kumtaşı</i>	<i>Kireçtaşı</i>	<i>Yerkabuğu</i>	<i>Ultramafitler</i>	<i>Antalya Körfezi karotları</i>
Al (%)	8	2,5	0,42	8,13	0,23-6Al₂O₃	0,29-6,97 (4,37)
Mg (%)	1,5	0,7	0,47	2,1	5,68-42,31 MgO	1,14-3,33 (2,10)
K (%)	2,66	1,07	0,27	2,59		0,1-2,54 (1,43)
Na (%)	0,96	0,33	0,04	2,83		0,63-3,96 (1,38)
Ca (%)	2,2	3,9	30,2	3,63	1,60-20,93 CaO	6-34 (14)
P (%)	0,07	0,017	0,04	0,01	0,51-14,68 P₂O₅	0,019-0,79 (0,048)
Ti (%)	0,46	0,15	0,04	0,44	0,02-0,09 TiO₂	0,014-0,371 (0,24)
Fe (%)	4,7	0,98	0,38	5	4,10-2,54 FeO	0,7-4,1 (2,8)
Mn (ppm)	850	50	1100	950	700-900 MnO	256-947 (510)
Sr (ppm)	300	20	610	375	3,0-9,8	235-3934 (637)
Ba (ppm)	580	50	10	425	3,0-3,9	17-547 (173)
Cr (ppm)	90	35	11	100	29-7480	10-146 (101)
Ni (ppm)	68	2	20	75	36-1915	3-195 (101)
Pb (ppm)	20	7	9	13		6,0-51 (17)
Zn (ppm)	95	16	20	70		14-100 (62)

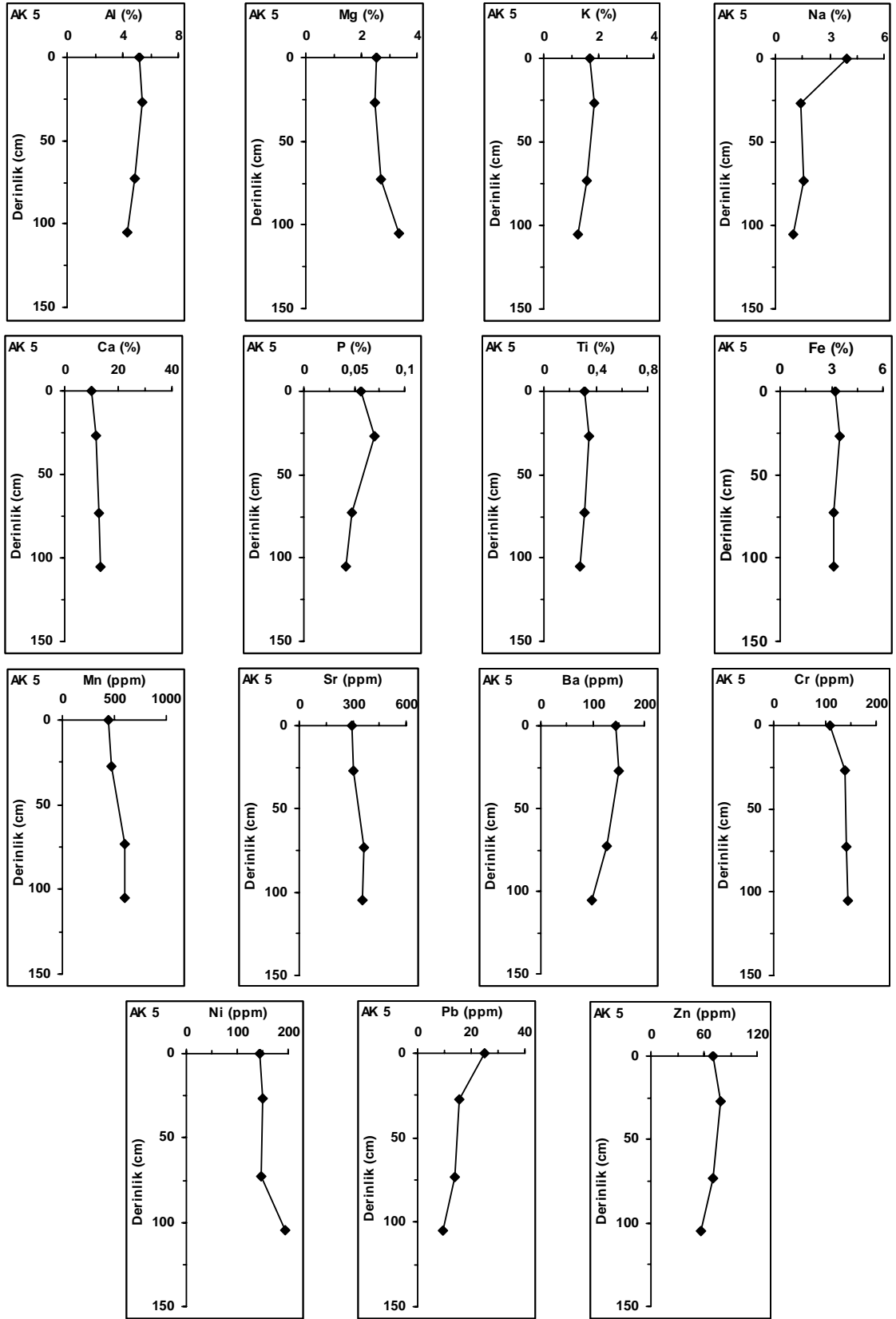
Karot AK 4 sedimentlerinin çokluelement (multielement) dağılımı, nispeten yüksek Mg (%2,24-2,34) ve Na (%0,88-1,45) miktarları hariç, genelde sedimenter kayalık ortalamasına benzemektedir (Çizelge 4.1 - 4.2). Al ile K, Na, P, Ti, Fe, Ba, Cr ve Ni gibi elementlerin derişim profilleri birbirlerine oldukça benzemektedir (Şekil 4.18). Diğer taraftan Mg, Ca, Sr ve kısmende Mn derişim profilleri arasında benzerlikler mevcuttur (Şekil 4.18). Kaba tanece (Şekil 4.1) ve karbonatça zengin seviyelerinde (Şekil 4.15) Ca ve Sr miktarları nispeten yüksek, Al miktarları ise düşüktür (Şekil 4.18).

Karot AK 5 sedimentleri genelde sedimenter kayalarınkine benzer bileşim sergilese de (Çizelge 4.1 - 4.2), Mg (%2,5-3,3), Na (%1,02-3,97), Cr (109-146 ppm) ve Ni (144-196 ppm) miktarları yüksektir (Çizelge 4.1 - 4.2). Al ile birlikte K, Na, P, Ti, Fe, Ba, Pb ve Zn derişim profilleri karotun alt seviyelerinden üste doğru genelde artan miktarları sergilemektedir (Şekil 4.19). Mg, Ca, Mn, Sr ve kısmen Cr ve Ni profilleri karotun alt kısımlarından üste doğru azalan miktarları göstermektedir (Şekil 4.19). Bu karotta her ne kadar, tane boyu dağılımında (Şekil 4.2) önemli bir değişim belirgin olmasa da, karbonat miktarları (Şekil 4.15) karotun üst seviyelerine doğru azalmaktadır Ayrıca karotun en üst seviyelerinde Pb ve Na miktarları, en yüksek değerlerine ulaşmaktadır (Şekil 4.19).

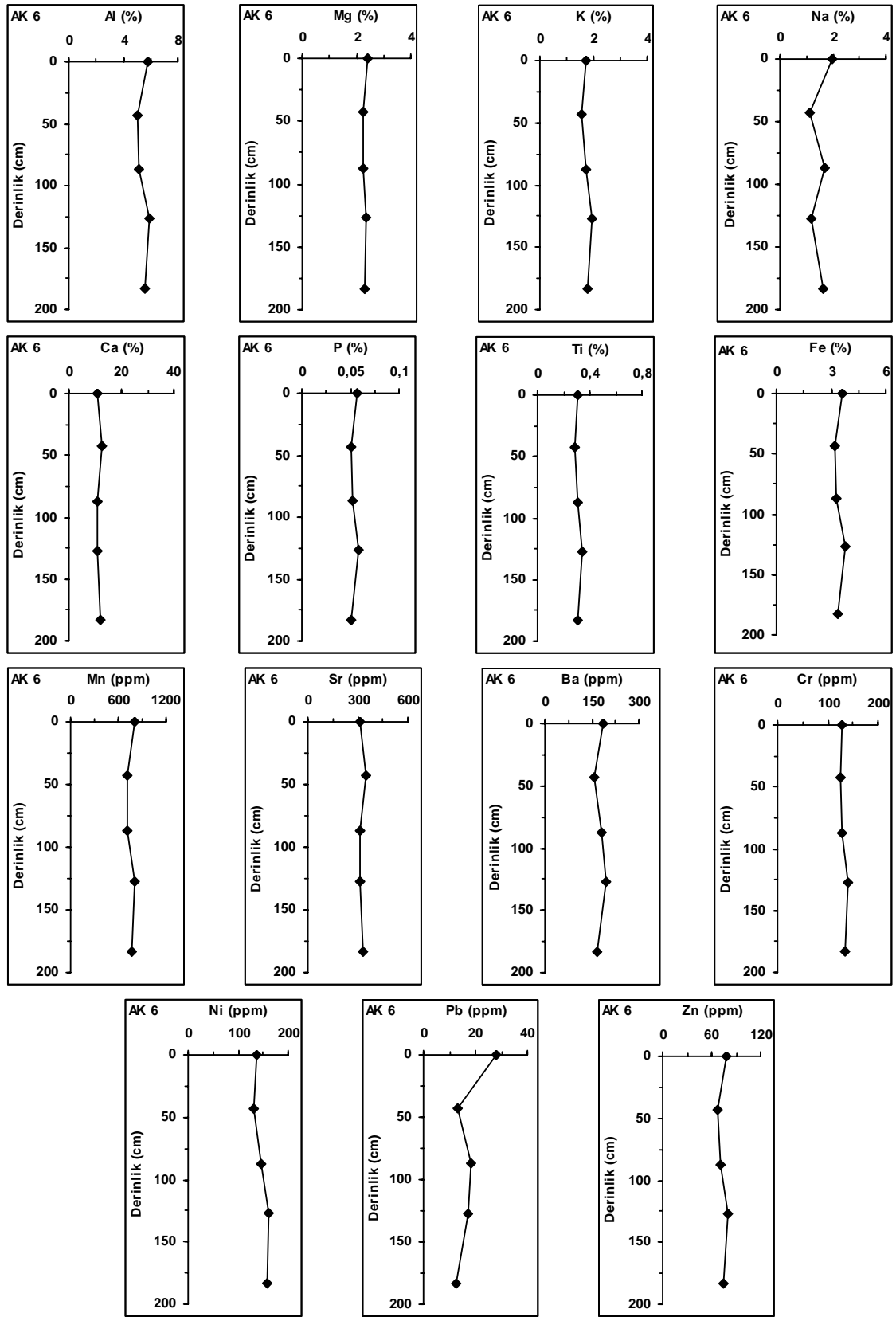
Karot 6 sedimentleri nispeten yüksek Mg (%2,26-2,39), Na (%1,11-1,95), Cr (126-140 ppm) ve Ni (133-162 ppm) miktarlarına sahiptir (Çizelge 4.1). Diğer elementlerin değerleri sedimenter kayalık ortalaması ile uyum içindedirler (Çizelge 4.1 - 4.2). Al, Mg, K, P, Ti, Fe, Mn, Ba gibi elementlerin profilleri birbirlerine oldukça benzemektedir (Şekil 4.20). Karotun en üst kısmında 25-30 cm derinliğe kadar azalma eğilimi gösteren element miktarları daha derinlerde genelde artış sergilemektedir (Şekil 4.20). Tane boyu dağılımı ise önemli bir değişiklik göstermemektedir (Şekil 4.3). Dikkate değer değişimler göstermeyen karbonat profili (Şekil 4.15), Ca ve Sr profilleri ile de desteklenmektedir. Diğer bir değişim ise Pb profilinde görülebilir (Şekil 4.20). Bu profilde en yüksek element miktarları karotun en üst (0-5 cm) kısmında ölçülmüştür (Şekil 4.20).



Şekil 4.18 AK 4 nolu karotun çöküleme dağılımı



Şekil 4.19 AK 5 nolu karotun çökütleme dağılımı

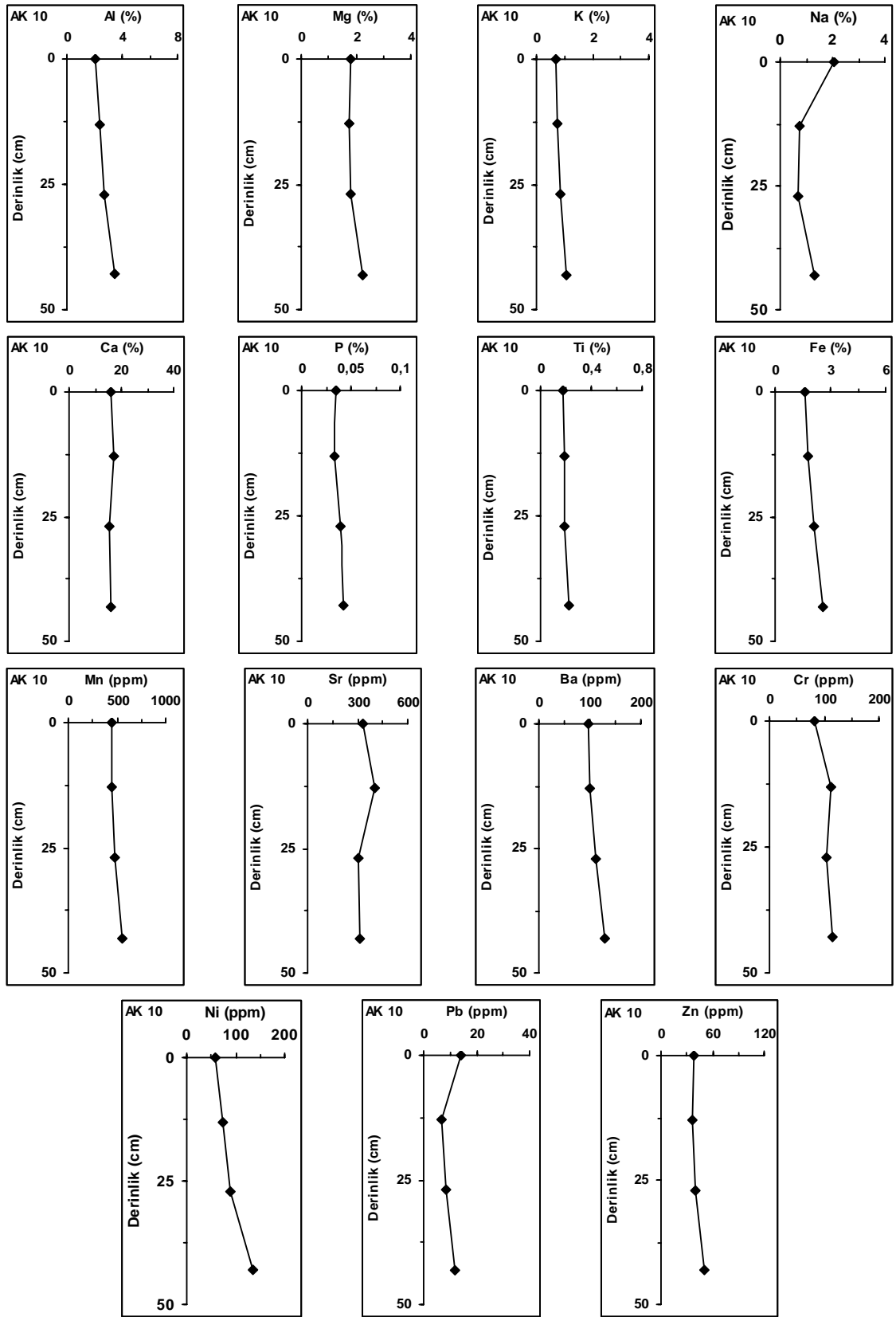


Şekil 4.20 AK 6 nolu karotun çoklu element dağılımı

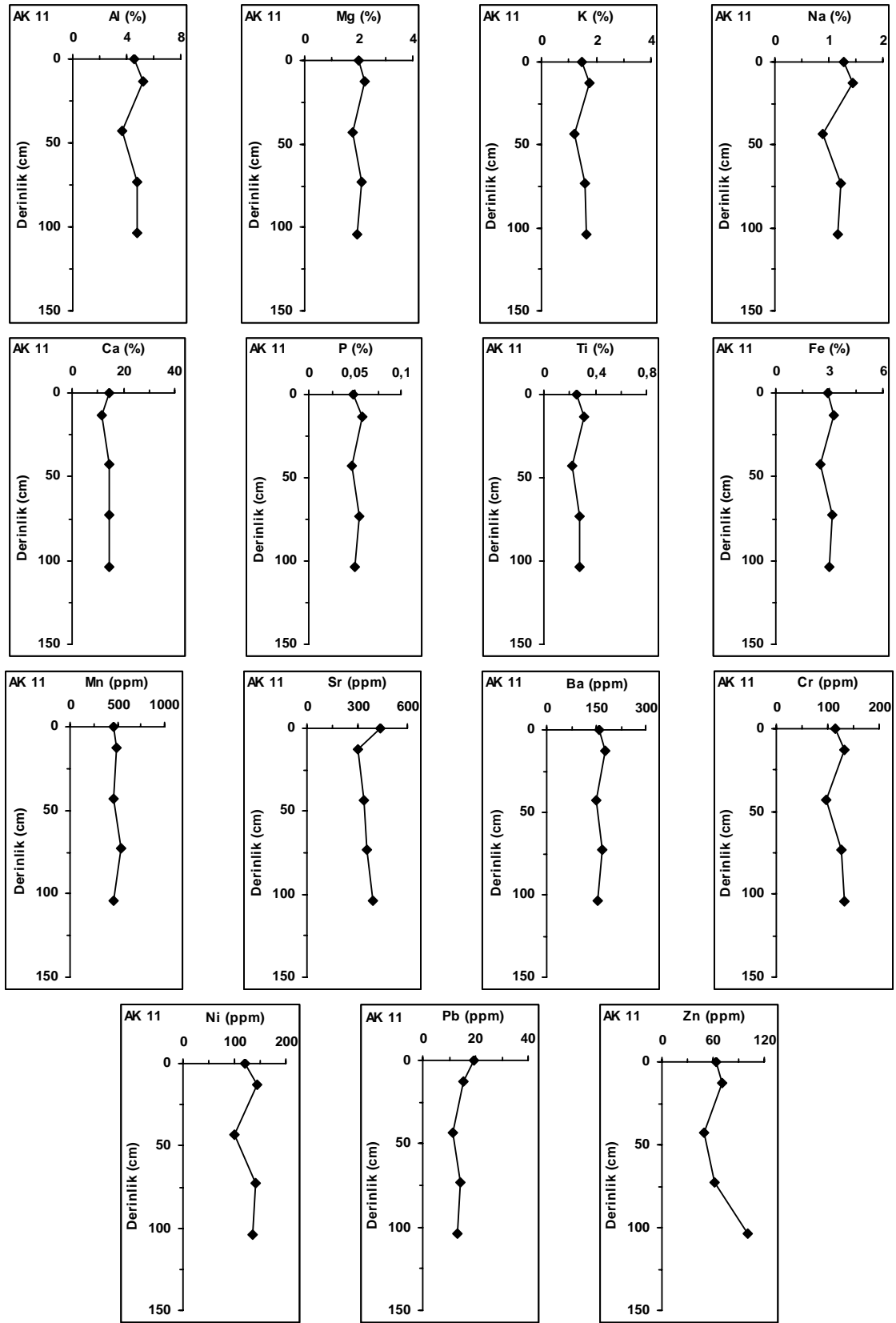
Karot AK 10 sedimentlerinde de ölçülen nispeten yüksek Mg (%1,74-2,25), Na (%0,68-2,05), Cr (83-114 ppm) ve Ni (58-135 ppm) miktarları hariç, genelde element değerleri sedimentler kayaç ortalamasını temsil etmektedir (Çizelge 4.1 - 4.2). Bununla beraber, Al dahil birçok elementlerin miktarları önceki karotlarla (AK4 , AK5, AK 6) karşılaştırıldığında genelde düşüktür (Çizelge 4.1 - 4.2) ve AK 10 sedimentlerin kaba taneli malzemeleri boldur (Şekil 4.4). Bilhassa karotun üst kısımlarına doğru irileşen tane boyu (Şekil 4.4) ile birlikte Al, K, P, Ti, Fe, Mn, Ba, Cr, Ni, Zn, gibi elementlerin miktarları da azalma göstermektedir (Şekil 4.21). Karbonat profiline (Şekil 4.15) benzer bir şekilde karotun üst kısımlarına doğru artan değerlere Mg, Ca, Mn ve Sr beraberlik etmektedir (Şekil 4.21). Pb en üst kısımlarda nispeten artış sergilemektedir (Şekil 4.21).

Karot AK 11 sedimentlerinin Mg (%2,24-2,49), Na (%0,88-1,45) ve Ni (100-144 ppm) miktarları biraz yüksek olup, diğer element miktarları ortalama sedimentler kayaçlarına benzemektedir (Çizelge 4.1 - 4.2). Sedimentlerin, karotun üst ve alt kısımlarında biraz ince, orta kısımlarında ise kaba taneli (Şekil 4.5) olmasına paralel olarak, Al, Mg, K, Ti, Fe, Ba, Cr, Ni, Pb gibi birçok elementin miktarları da üstte ve altta nispeten yüksek, ortada azdır (Şekil 4.22). Ca ve Sr daha önceki karotlarda olduğu gibi, benzer miktar profilleri göstermektedir (Şekil 4.22).

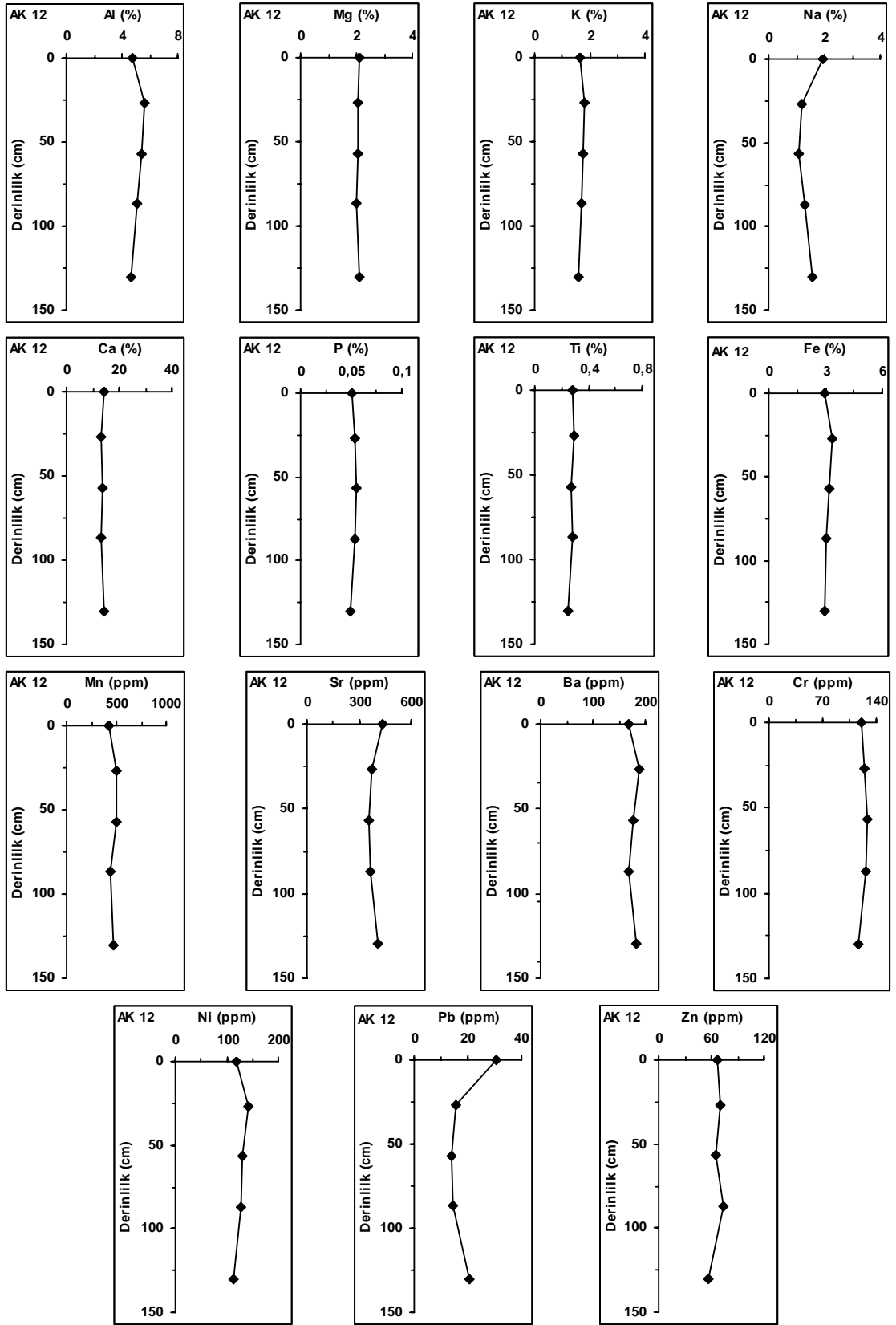
Karot AK 12 sedimentlerinde nispeten yüksek Mg (%1,98-2,13), Na (%1,07-1,92), Cr (117-129 ppm), Ni (114-142 ppm) ve Pb (14-31 ppm) miktarları hariç element miktarları genelde sedimentler kayaçlar ortalamasına benzer bulunmuştur (Çizelge 4.1 - 4.2). Al ile birlikte K, P, Ti, Fe ve Ni gibi elementlerin miktarları karotun alt kısımlarından 25-30 cm seviyeye kadar artmakta ve buradan da üstte 0-5 cm derinliğe kadar azalmaktadır (Şekil 4.23). Tane boyu karotun üst kısımlarında hafifçe kabalaşırken (Şekil 4.6), karbonat dağılımı oldukça homojendir (Şekil 4.15). Ca ve Sr ise karot boyunca pek değişmeyen benzer profiller vermektedir (Şekil 4.23). Pb bu karotta da yüksek miktarlarına üst seviyelerde ulaşmaktadır (Şekil 4.23).



Şekil 4.21 AK 10 nolu karotun çoklu element dağılımı



Şekil 4.22 AK 11 nolu karotun çoklu-element dağılımı

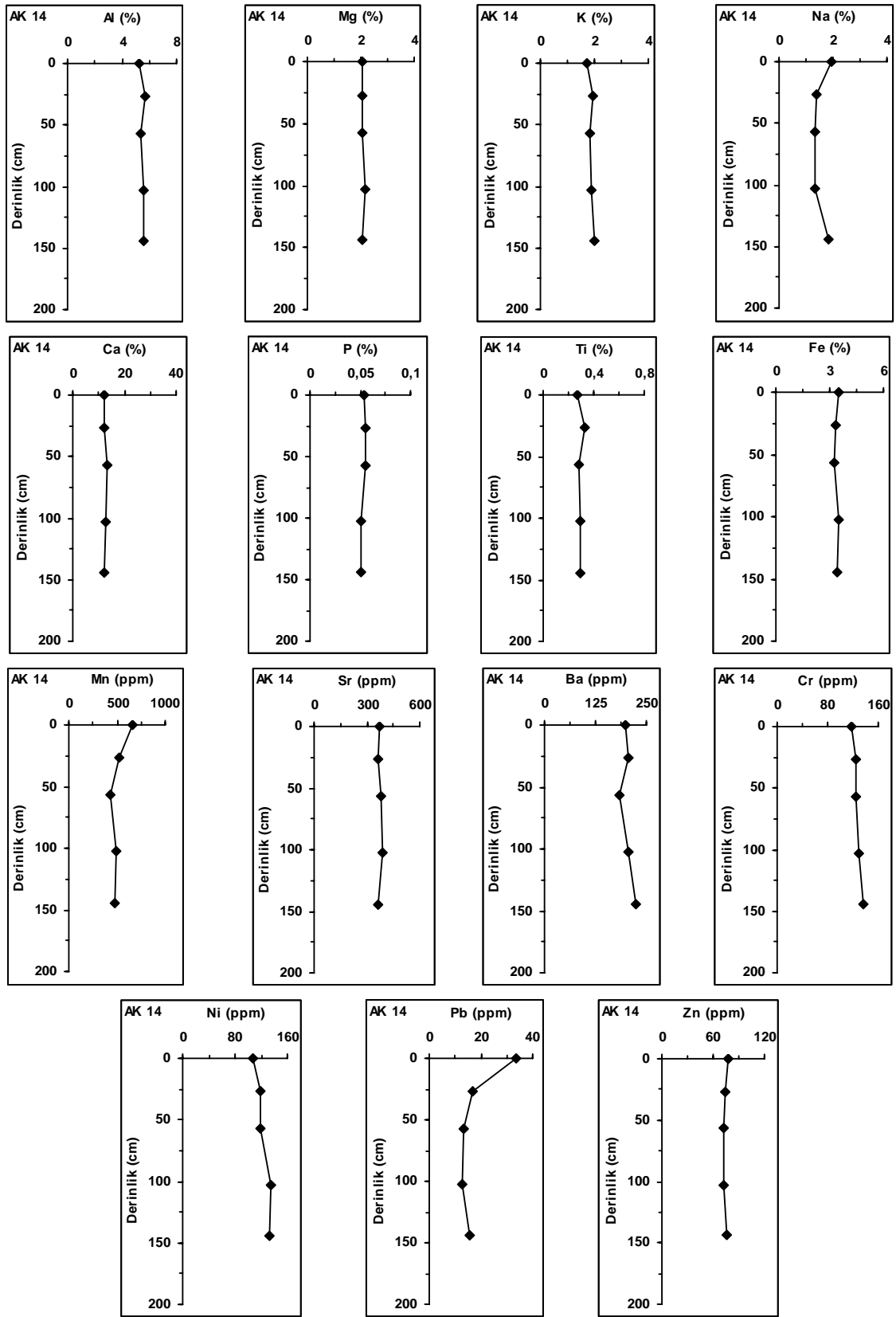


Şekil 4.23 AK 12 nolu karotun çoklu-element dağılımı

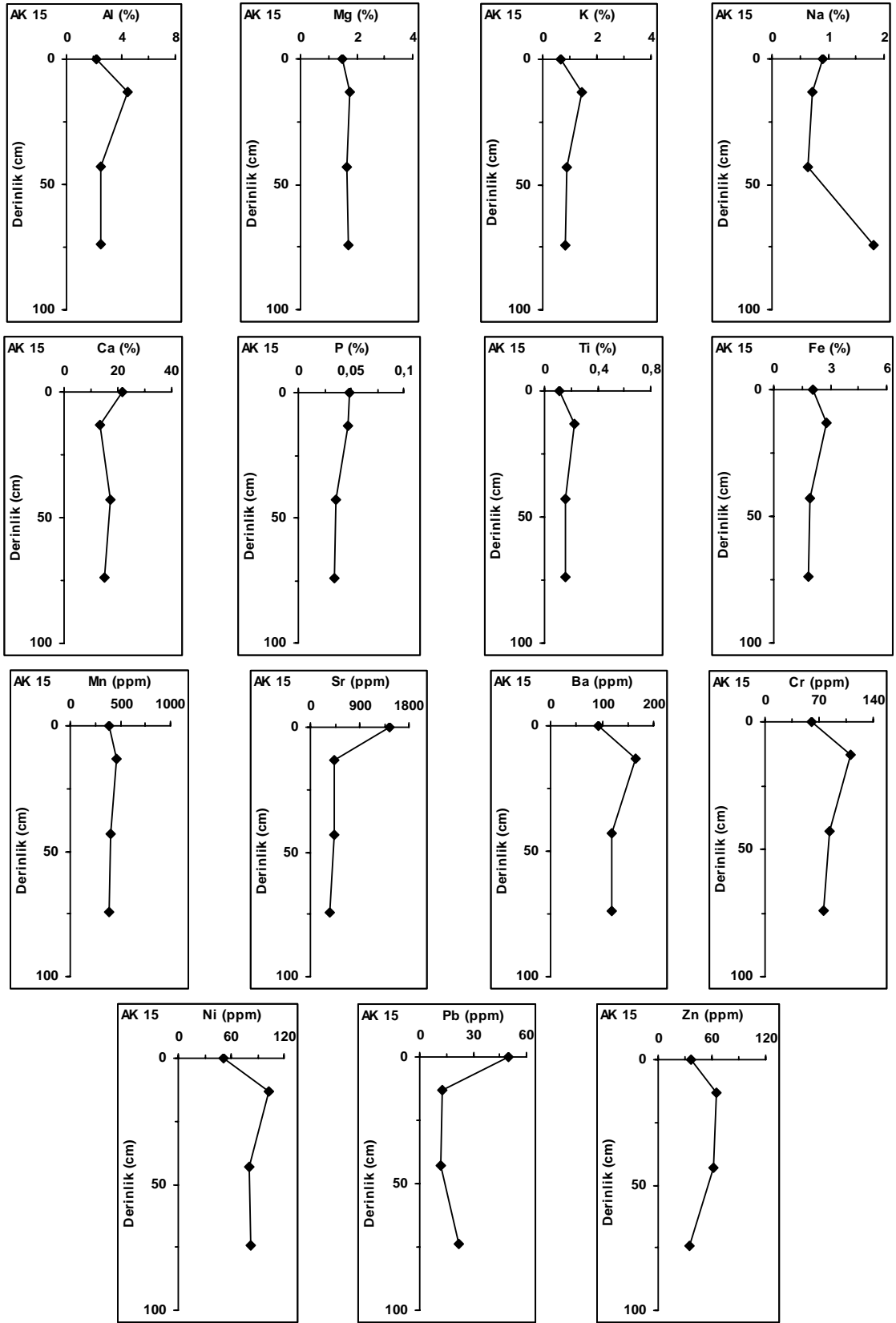
Karot AK 14 sedimentleri nispeten yüksek miktarlarda Mg (%2.04-2,17), Na (%1,32-1,92), Cr (118-136 ppm), Ni (108-135 ppm) ve Pb (13-34 ppm) içermektedir. Buna karşın, diğer elementlerin miktarları ise sedimentler kayaç ortalamalarına uygun seviyededirler (Çizelge 4.1 - 4.2). Çamur türü sedimentin hakim olduğu bu karot da pek değişmeyen tane boyuna (Şekil 4.7) paralel olarak Al ile Mg, K, P, Ti, Fe, Cr, Ni ve hatta Ca ve Sr dahil elementler oldukça sabit değerler sergilemektedirler (Şekil 4.24). Mn ve Pb miktarları ise genelde karotun üst kısımlarında ani artış göstermektedirler (Şekil 4.24).

Karot AK 15 sedimentleri ortalama sedimentler kayaçlardan biraz daha fazla, Mg (%1,51-1,78), Na (%0,64-1,82), Cr (61-110 ppm), Ni (52-104 ppm) ve Pb (12-50 ppm) içermektedir (Çizelge 4.1 - 4.2). Karotun 10-15 cm derinliğinde nispeten küçülen ve diğer kısımlarında irileşen tane boyuna (Şekil 4.8) bağlı olarak da Al, Mg, K, Ti, Fe, Mn, Ba, Cr, Ni gibi elementlerin miktarlarında benzeri salınımlar olmaktadır (Şekil 4.25). Karotun üst seviyelerinde artış gösteren Ca ve Sr profilleri benzer dağılım sergilemektedir (Şekil 4.25). P ve Pb miktarları karotun en üst kısımlarında ani artışlar göstermektedirler (Şekil 4.25).

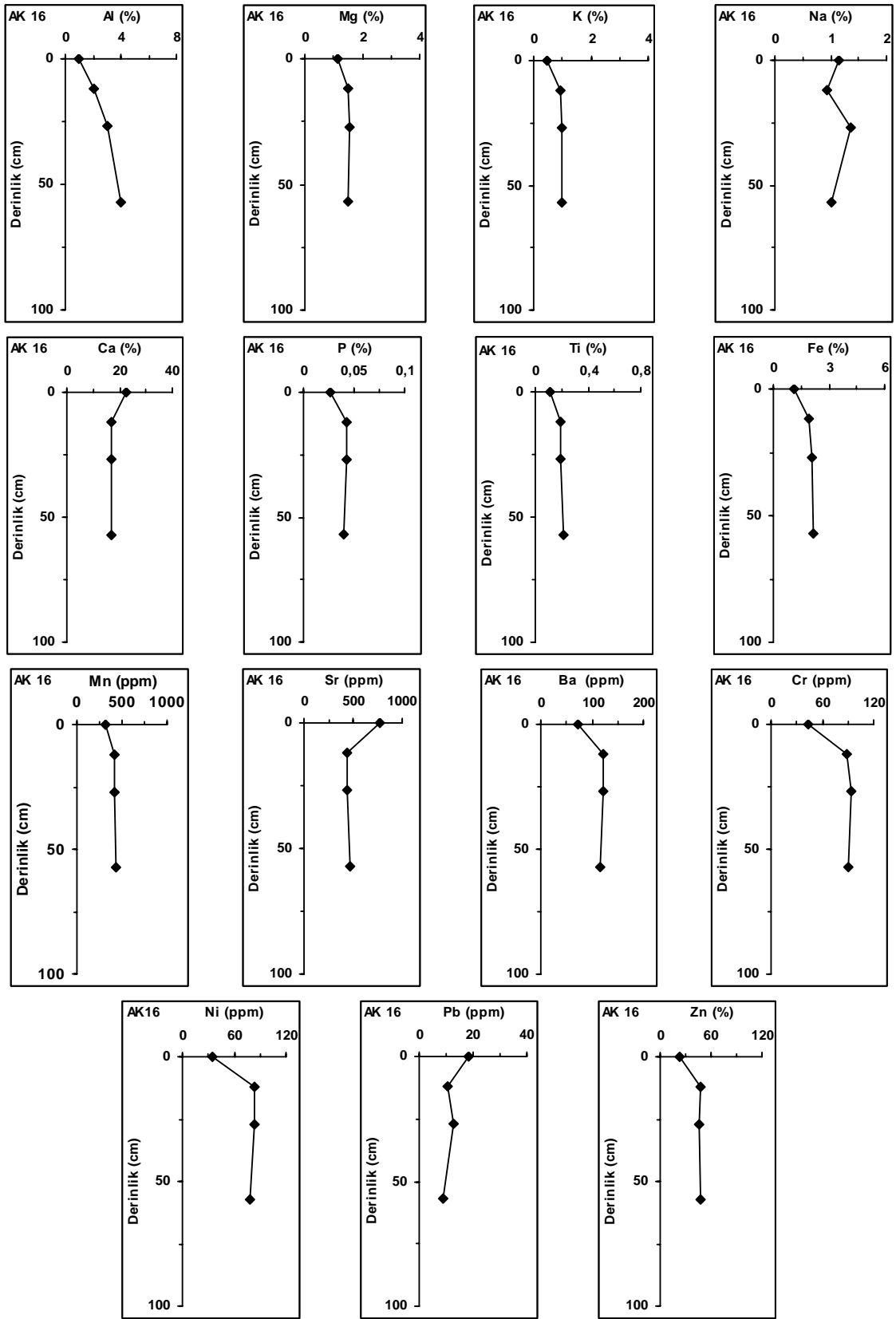
Karot AK 16 sedimentleri ortalama sedimentler kayaçlara ait element miktarları açısından hemen hemen benzer değerlere sahiptir (Çizelge 4.1 - 4.2). Sadece Na miktarları (%0,92-1,37) biraz fazladır. Al, Mg, K, P, Ti, Fe, Mn, Ba, Cr, Ni gibi elementlerin miktarları karotun alt kısımlarından 9-15 cm derinliğe kadar ya oldukça sabit yada çok az bir azalma gösterirken (Şekil 4.26) yüzeyde 0-5 cm'ye doğru ani bir düşüş göstermektedirler (Şekil 4.26). Çakıl ve kumlu çamurun hakim olduğu karottaki bu dağılım tane boyunda da gözlenebilmektedir (Şekil 4.9). Karbonat profilindeki (Şekil 4.15) çok az değişime paralel olarak da Ca ve Sr miktarları en üstte biraz artmaktadır (Şekil 4.26). Pb miktarları bu karotta da üst seviyelerde artmaktadır (Şekil 4.26).



Şekil 4.24 AK 14 nolu karotun çoklu-element dağılımı



Şekil 4.25 AK 15 nolu karotun çokelement dağılımı

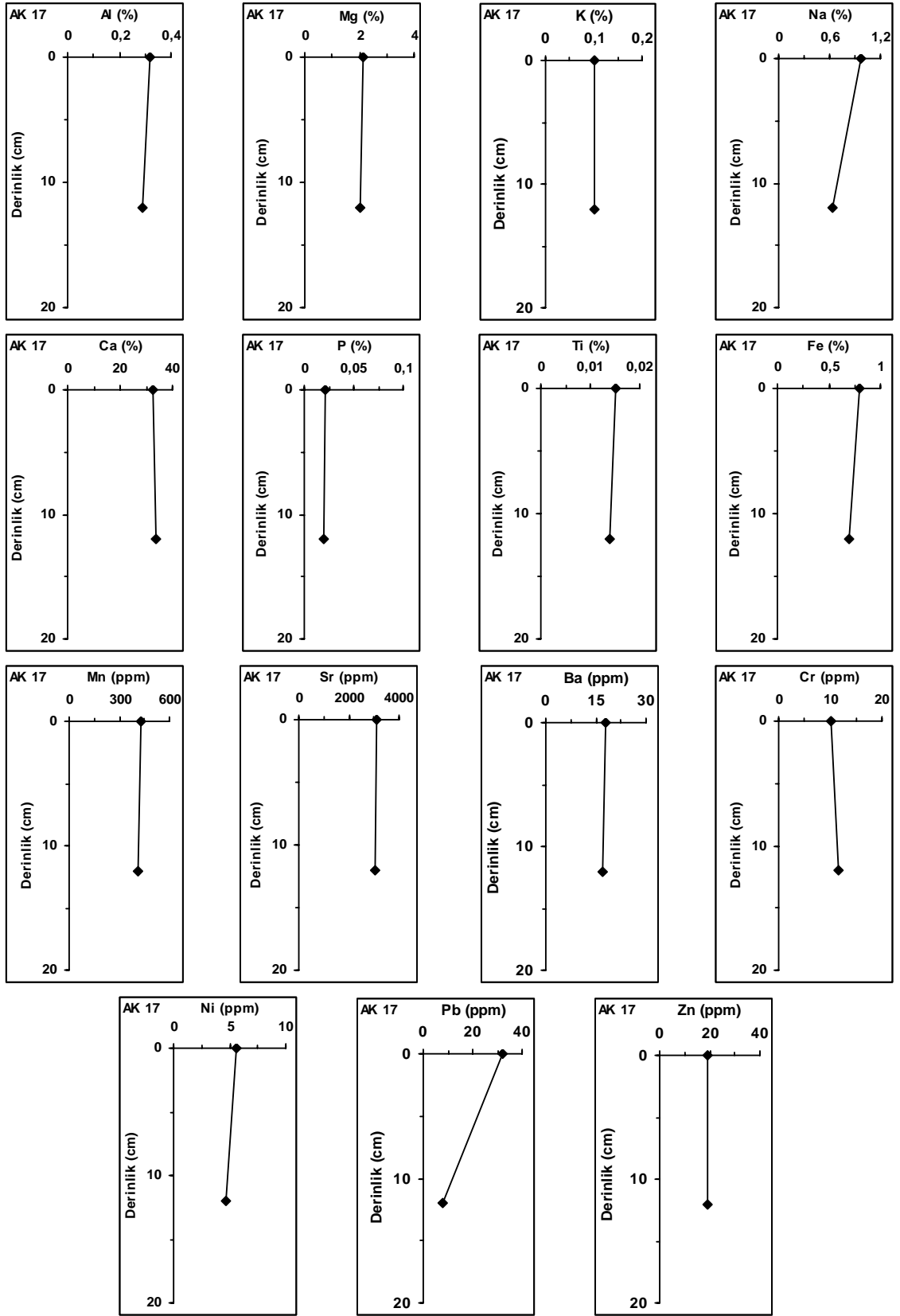


Şekil 4.26 AK 16 nolu karotun çoklu-element dağılımı

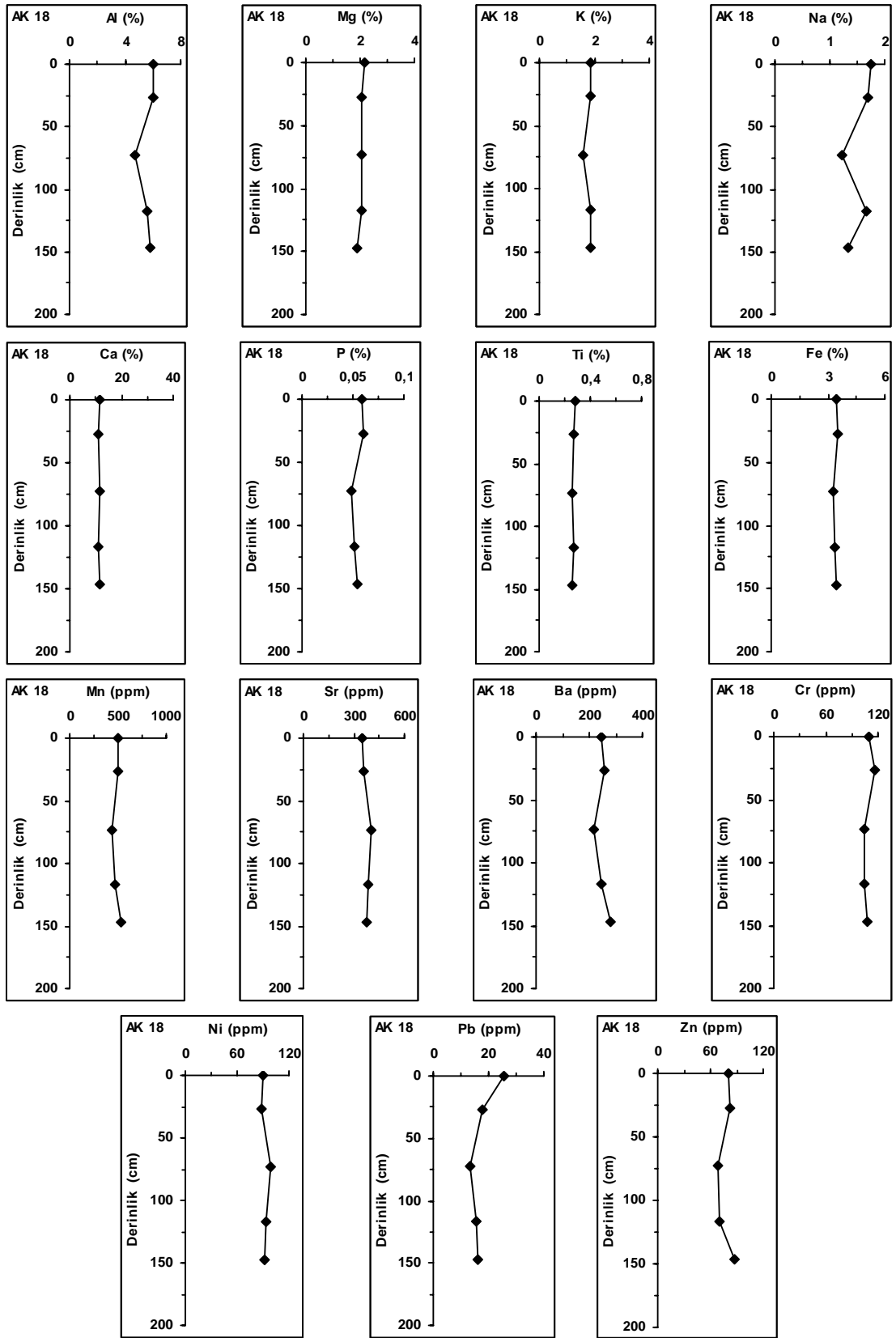
Karot AK 17 sedimentlerinin kalınlığı kısa (20 cm) olduğundan analiz sayısı azdır. Mg (%2,03-2,11), Ca (%32,44-33,85), Sr (3036-3101 ppm) ve Pb (8-32 ppm) miktarları sedimentler kayaçların ortalama değerlerinden biraz yüksektir (Çizelge 4.1 - 4.2). Karbonatça zengin (Şekil 4.15) sedimentlerin yüksek Ca miktarları ortalama kireçtaşı bileşimine benzemektedir. Diğer element miktarlarında ise önemli farklılıklar görülmemektedir (Çizelge 4.1 - 4.2). Sedimentler oldukça kaba taneli (Şekil 4.10) olduklarından çoğu elementin miktarları diğer karotlarınkine göre düşüktür ve Al, K, P, Ti, Fe, Ba, Ni, Zn gibi elementlerin oranları ya oldukça sabit yada üste doğru çok az bir artış göstermektedirler (Şekil 4.27). Pb profili üste doğru biraz daha fazla artış sergilemektedir (Şekil 4.27).

Karot AK 18'de çamur türü sedimentler hakim olup (Şekil 4.11), bazı element miktarları açısından ortalama sedimentler kayaçlara göre farklılıklar sergilemektedirler (Çizelge 4.1 - 4.2). Örneğin Mg (%1,89-2,18), Na (%1,21-1,74), Cr (104-116 ppm) ve kısmen de Ni (88-99 ppm) miktarları biraz yüksek görünmektedirler (Çizelge 4.1 - 4.2). Sedimentlerde çoğu elementlerin dağılımı 70-75 cm derinlikte azalma hariç, genelde karot boyunca önemli salınımlar göstermemektedirler (Şekil 4.28). Bu elementlere Al, Mg, K, P, Ti, Fe, Mn, Ba, ve Cr dahildir. Pb diğer karotlarda olduğu gibi, en üst seviyelerde (0-5 cm) ani artış sergilemektedir (Şekil 4.28).

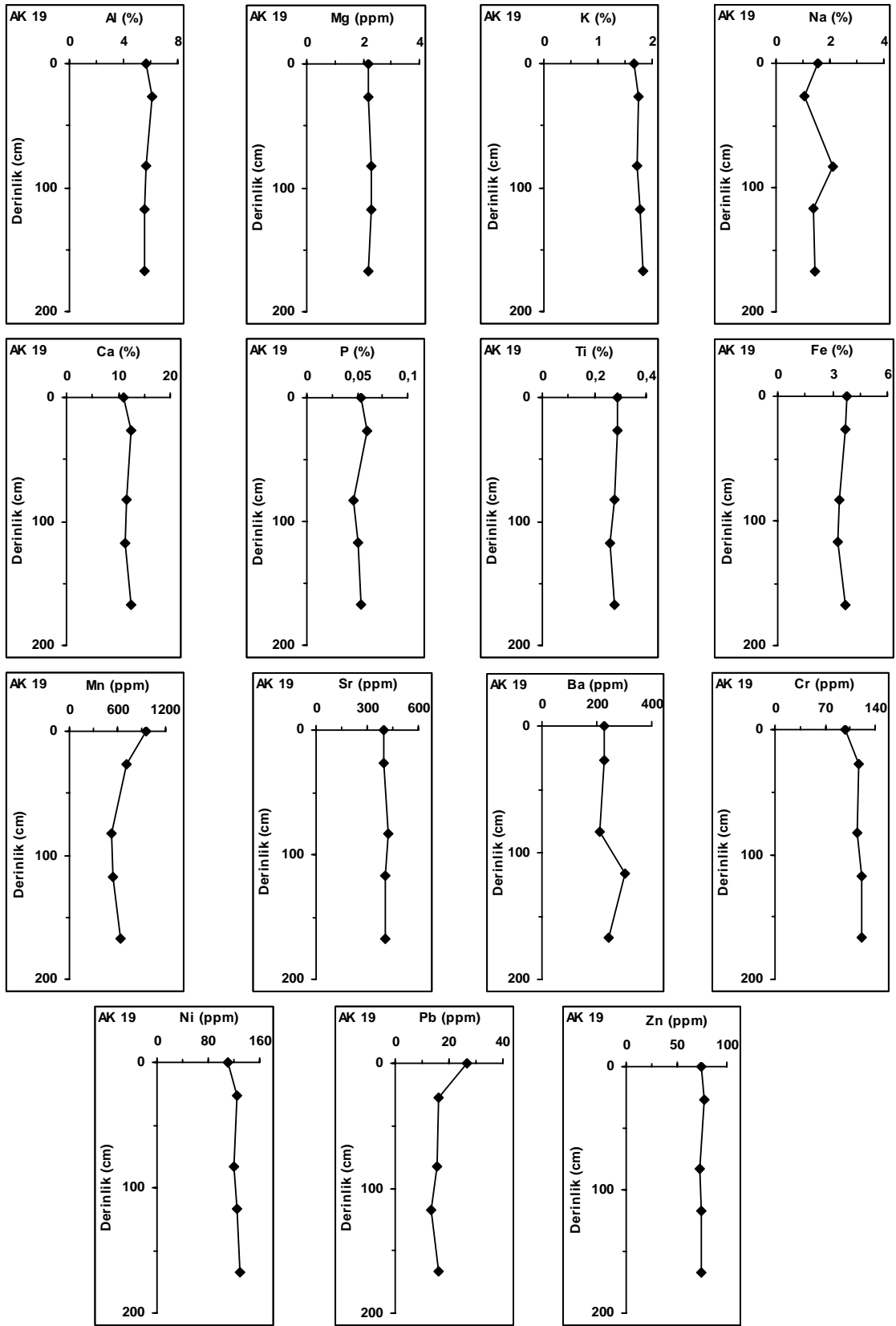
Karot AK 19 sedimentleri, çamur türü olup ortalama sedimentler kayaçlara nispeten biraz daha fazla Mg (%2,16-2,28), Na (%1,06-2,10), Cr (99-112 ppm) ve Ni (110-130 ppm) içermektedir (Çizelge 4.1 - 4.2). Elementlerin büyük bir kısmına ait profiller çok az salınım göstermektedir. Al ile birlikte Mg, K, P, Ti, Fe, Cr, Ni, Zn, gibi elementler karot boyunca fazla değişim sergilememektedir (Şekil 4.29). İstisna olarak 25-30 cm derinliklerdeki nispeten yüksek element seviyeleri göze çarpmaktadır. Bu karotun, sedimentlerinde tane boyunda pek değişmemektedir (Şekil 4.12). Karbonat miktarlarının oldukça homojen bir dağılım göstermesine paralel olarak (Şekil 4.15), Ca ve Sr değerleride çok az değişim göstermekte ve hatta Al profillerine benzemektedir (Şekil 4.29). Diğer taraftan Mn ve Pb profillerinde karotun üst kısımlarına doğru artış eğilimleri göze çarpmaktadır (Şekil 4.29).



Şekil 4.27 AK 17 nolu karotun çoklu-element dağılımı



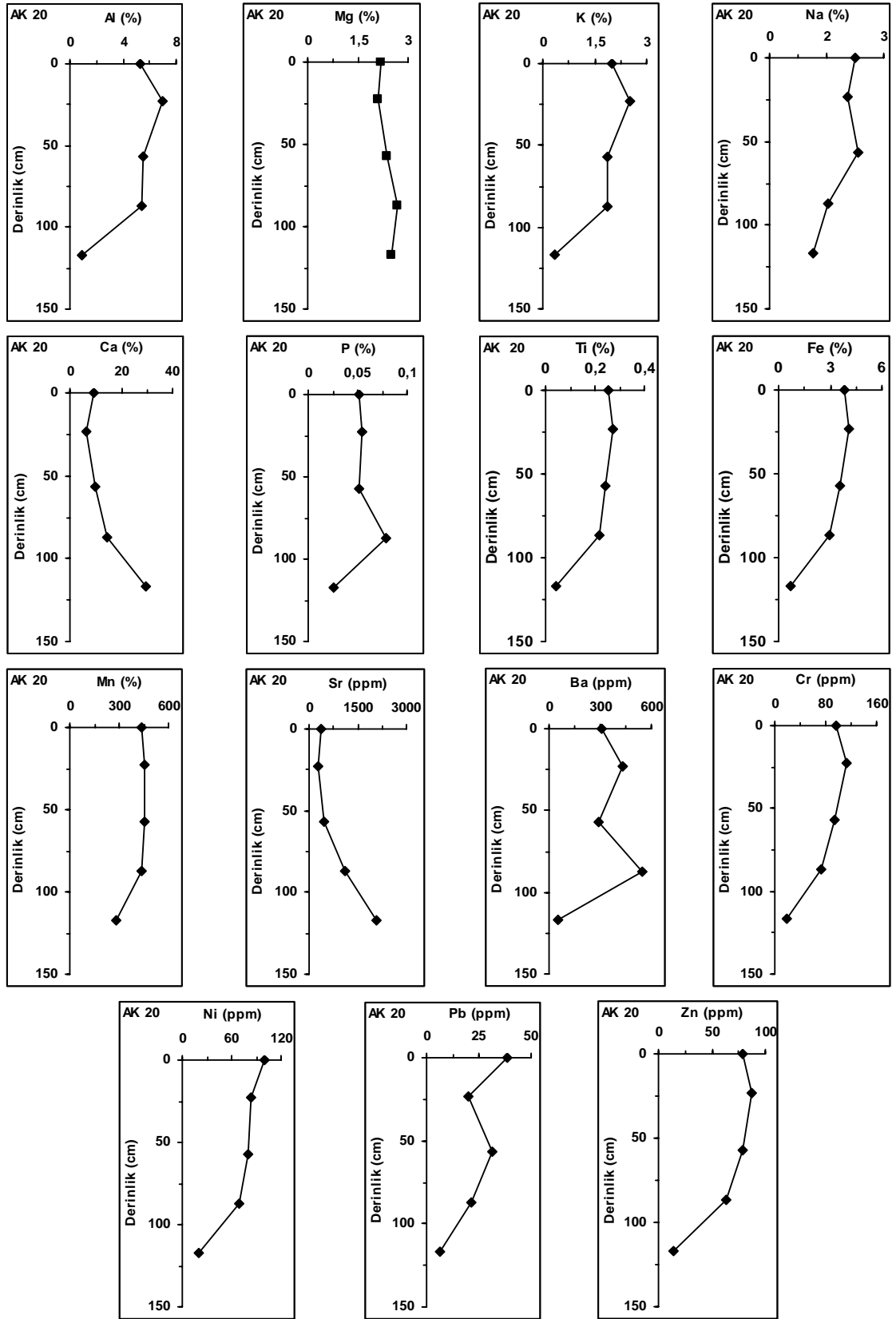
Şekil 4.28 AK 18 nolu karotun çoklu-element dağılımı



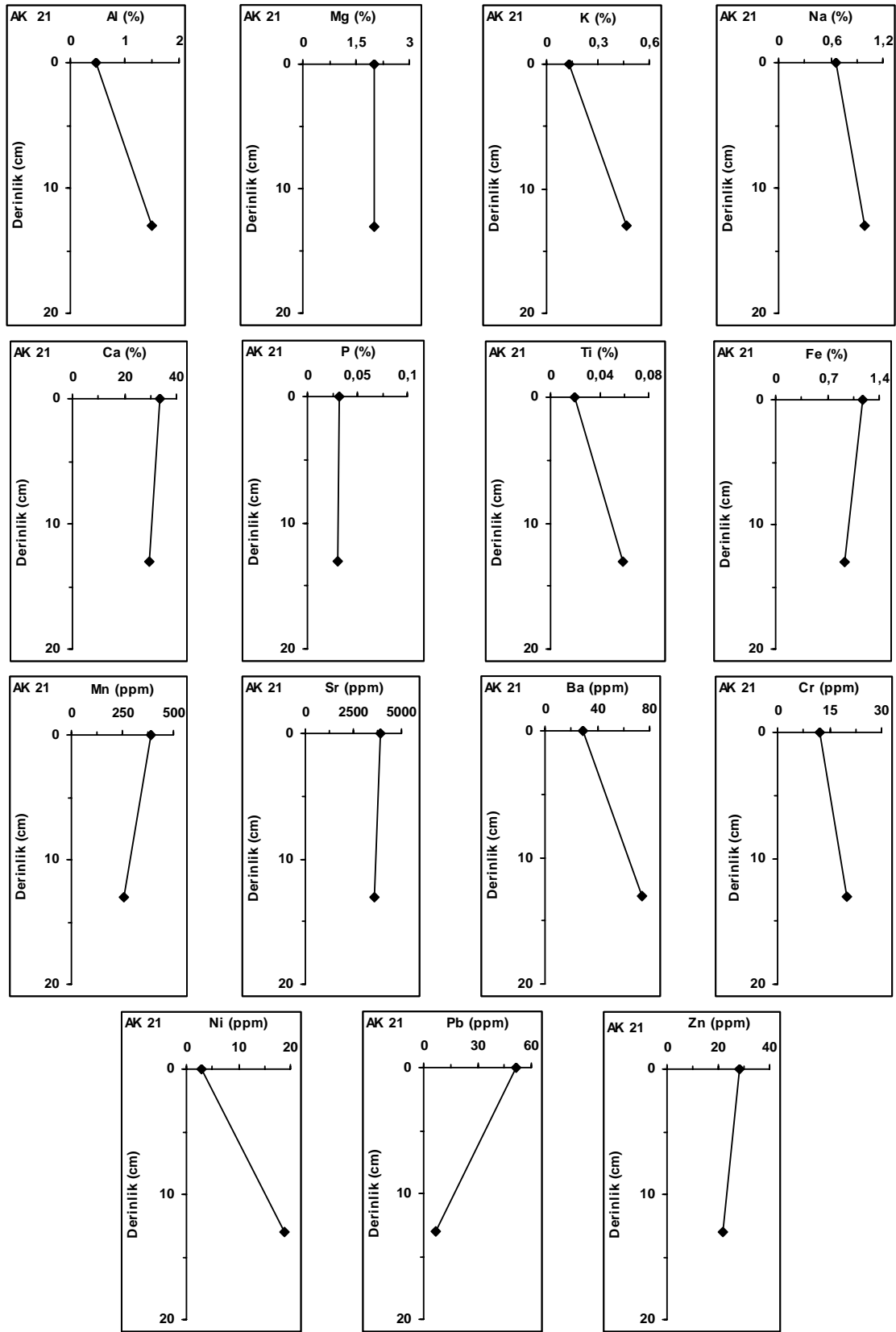
Şekil 4.29 AK 19 nolu karotun çoklu element dağılımı

Karot AK 20 sedimentlerinde tespit edilen Mg (%2,10-2,67), Na (%1,14-2,34), Sr (266-2097 ppm), Cr (19-114 ppm) ve Pb (6-38 ppm) miktarları, sedimentler kayaçlar ortalamasından nispeten biraz daha yüksektir (Çizelge 4.1 - 4.2). Diğer elementlerin miktarlarında önemli farklılıklar gözlenmemektedir. Bu elementlerin profillerinde karotun alt kısımlarında azalan orta ve üst kısımlarında artan miktarlar tespit edilmektedir (Şekil 4.30). Örneğin Al, K, Ti, Fe, Cr, Ni, Zn gibi elementlere ait profiller bu gruba dahildir. Sedimentlerin tane boyu dağılımı da bu elementlerin profillerine benzemektedir (Şekil 4.30). Karotun alt kısımlarında (85-90 cm) kaba tanece, orta ve üst kısımlarında ise ince tanece zengin sedimentler yaygındır (Şekil 4.13). Ca ve Sr biraz da Mg alttan üste doğru azalan miktarlar sergilemektedir ki bu da karbonat dağılımına (Şekil 4.15) benzemektedir. Pb profili ise en üstte ani artış eğilimini bu karotta da göstermektedir (Şekil 4.30).

Az bir kalınlığa sahip karot AK 21 sedimentlerinde tespit edilen Mg (%2-2,03), Ca (%29,53-33,46), Sr (3581-3934 ppm) ve Pb (7-51 ppm) miktarları ortalama sedimentler kayaçlar ile karşılaştırıldıklarında kısmen yüksek görünmektedirler (Çizelge 4.1 - 4.2). Bu karotta incelenebilen örnek sayısı azdır. Altta oldukça üstte ise tamamen iri tanelerden oluşan bu karot sedimentlerinde (Şekil 4.14) çoğu elementlerin miktarları da düşüktür (Çizelge 4.1 - 4.2). Tane boyu dağılımına paralel olarak (Şekil 4.14) Al, K, Ti, Ba, Cr, Ni, gibi elementlerin miktarları karotun alt kısımlarından üst kısımlarına doğru azalmaktadır. Karotun üst kısmında çok hafif artış gösteren karbonat miktarlarına (Şekil 4.15) bağlı olarak da Ca ve Sr değerleri nispeten artmaktadır (Şekil 4.31). Benzer şekilde Mg ve P değerleri de oldukça sabit veya çok az artış sergilemektedir (Şekil 4.31). Fe, Mn, Pb ve Zn gibi elementlerin profilleri de alttan üste doğru artan miktarları gösteren değerler ile karakterizedir (Şekil 4.31).



Şekil 4.30 AK 20 nolu karotun çoklu-element dağılımı



Şekil 4.31 AK 21 nolu karotun çoklu-element dağılımı

Çizelge 4.2, bu çalışmada incelenen Antalya Körfezi karot sedimentlerindeki bazı elementlerin dağılımını diğer jeolojik kaynaklarla karşılaştırmaktadır. Şeyl, silt ve kilce zengin çamuru, kumtaşı, kum ve çakılı, kireçtaşı ise karbonatlı sedimentleri temsil etmektedir. Yerkabuğunu oluşturan kayaçların (sedimenter, magmatik ve metamorfik) ortalama element miktarları ile Türkiye'ye ait bazı bazik-ultrabazik (ultramafit) kayaçların bileşimi de bu çizelge de yer almaktadır. Sonuçta Antalya Körfezi'nde çökelen sedimentlerin kimyasal bileşimi çoğunlukla kıyı ve kıyıardı jeolojik kaynak kayaçların ayrışma ürünleri ile izah edilebilir.

Cr, Ni ve biraz da Mg bilhassa bölgede yaygın ofiyolit-ultramafitlerden gelmiş olabilir. Ca, Sr ve yine biraz Mg karbonatlı bileşenlere daha çok bağlılık göstermektedir. Karasal karbonat kırıntıları ve denizel biyojenik (bentik, planktonik) taneler önemli karbonat bileşenleri olarak kabul edilebilir.

Al, K, Na, P, Ti, Fe, Ba ve kısmende Mg gibi elementlerin dağılımı karasal litolojik kaynağa ve/veya çökme ortamında benzer birikim mekanizmasını işaret etmektedir. Silikatlar ve özellikle de alüminyum silikatlar ile kısmen Fe ve Mn-oksit-hidroksitleri önemli mineral bileşimleridir (Förstner and Wittmann 1979, Chester *et al.* 1993). Karotlardaki yüksek Na miktarlarının sedimenter taneler arasındaki tuzlu sudan gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Mn'in değişen redoks koşullarına hassas olması (Förstner and Wittmann 1979, Chester *et al.* 1993) bu sedimentlerde de diyajenetik süreçlerden etkilendiğini göstermektedir. Bu nedenle Al gibi litofil elementlerden bağımsız derişim profilleri göstermektedir. Zn ve Pb Antalya Körfezi kıyıardı maden yataklarının varlığını gösterebilir, (Förstner and Wittmann 1979, Chester *et al.* 1993) karotların en üst seviyelerde en yüksek miktarları göstermesi antropojenik çevre etkileşimleri (Förstner and Wittmann 1979) ile izah edilebilir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada incelenen sedimentler mevcut sismik verilere göre, son 18.000 yıl içinde denizel regresif bir erozyonel yüzey üzerinde ve transgresif istif olarak çökelmişlerdir. Bu nedenle incelenen sedimentlerin son buzul döneminde en düşük deniz seviyesinden sonra yükselmeye başlayan deniz seviyesi ile beraber çökelmeye başladıkları söylenebilir. Buradan da sediment yaşı Holosen olarak düşünülebilir.

Sedimentler çoğunlukla kıyı ve kıyıardı jeolojik birimlerden taşınmış (terrijenik) silisiklastik kırıntılı tanelerden oluşmakta fakat yer yer denizel karbonatlı bentik-biyojenik tanelerin oranları da artabilmektedir. Az karbonatlı (<%30), silt ve kilce zengin şelf çamuru hakim sediment türü olup, biyojenik malzemelerin artışı ile sedimentler çakıllı kumlu çamur veya çamurlu çakıllı kum türlerine de değişebilmektedir. Genelde kıyıya yakın iç-orta şelf bölgelerinde tespit edilebilen ve biyojenik malzemece zengin çakıllı ve kumlu sedimentlerin varlığı bu ortamlarda uygun biyojenik-bentik üretim ve dalga-akıntılı yüksek enerjili koşullardan kaynaklanmaktadır.

Sedimentlerin organik karbon miktarları mevcut doğu Akdeniz verilerine göre genelde biraz yüksek (%<0,1-3,87) olup, kaynağın karasal veya denizel artışlar ile ilgisi olabilir.

Sedimentlerin çokluelement kimyasal bileşimi genelde sedimenter ve yerkabuğu kayalarına ait ortalama değerlere oldukça benzemektedir. Element miktarları terrijenik-litojenik (Al, Li, Ti, K, Fe, Mg içeren silikatlar, oksitler, hidroksitler gibi) ve biyojenik (Ca, Sr ve Mg içeren karbonatlar gibi) malzemelerin oranları ile bu malzemelerin bolca bulunduğu tane gruplarını (kil, silt, kum ve çakıl) yansıtmaktadır.

Nispeten yüksek Cr, Ni ve Mg miktarları büyük bir olasılıkla, kıyıardı ofiyolit serilerden ve bu kayalardaki maden-mineral yataklarından gelmiş olabilir. Sediment içindeki diyajenetik süreçlerin de bazı elementlerin (Mn gibi) dağılımını etkilediği mümkündür. Zn ve Pb miktarları kısmen kıyıardı maden yataklarından taşınmış olabileceği gibi kısmende antropojenik kaynaklarla bağlantılı olabilir.

ÖNERİLER: Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, sedimentlerde tespit edilen nispeten yüksek karbonat ve organik karbon miktarlarının daha ayrıntılı araştırılması gerekmektedir. Ayrıca ^{14}C veya benzeri uygun yöntemler ile sedimentlerin tarihlendirilmesi oldukça önemlidir. Kil mineral analizlerinin sadece seçilmiş karotlarda değil tüm karotlarda da uygulanması ve kaynak ve iklimsel koşullarının etkilerinin daha ayrıntılı incelenmesi açısından gereklidir. Sedimentlerde tespit edilen yüksek Na ve Sr miktarlarının kaynağının veya oluşmasına neden olan ortam koşullarının daha ayrıntılı araştırılması önerilmektedir. AK 5, 6, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19 ve 20 nolu karotların üst kesimlerinde (1-5 cm) tespit edilen oksik çamurlu kısımların oluşmasına neden olan koşullarında ayrıntılı araştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ASTM, 1972. Inorganic index to the powder diffraction file. Joint Committee on Powder Diffraction Standards, 1432, Pennsylvania.
- Atalay, İ. ve Mortan, K. 1997. Türkiye Bölgesel Coğrafyası. İnkilap Yayınevi, 416, İstanbul.
- Bölükbaşı, A.S. 1987. Elmalı (Antalya)-Acıgöl-Burdur Gölü (Burdur)-Korkuteli (Antalya) arasında kalan Elmalı napları jeolojisi. TPAO Rap. (yayımlanmamış), No.2415, 247, Ankara.
- Carter, T.G., Flanagan, J.P., Jopnes, C.R., Marchant, F.L., Murchison, J.H., Rebman, J.C., Sylvester, J.C. and Whitney, J.C. 1972. A new bathymetry chart and physiography of the Mediterranean Sea. The Mediterranean Sea- A Natural Sedimentation Laboratory (Stanley, D.J., editör), Dowden, Hutchinson and Ross, Pennsylvania, 1-23.
- Catani, G., Lenardon, G., Tunis, G., Bonazzi, A. and Vinci, A. 1992. The sediments of the Gulf of Antalya (Southern Turkey). Rapp. Comm. İnt. Mer Medit., 33, 124.
- Chester, R., Baxter G.G., Eshairy, A.K., Connor, K.A., Cross, D., Elderfield, H. and Padgham, R.C. 1977. Soil-sized eolian dusts from the lower troposphere of the Eastern Mediterranean. Marine Geology, 24, 201-217.
- Chester, R., Nimmo, M., Alarcon, M., Saydam, A.C, Murphy, K.J.T., Sanders, G.S. and Corcoran, P. 1993. Defining the chemical character of aerosols from the atmosphere of the Mediterranean Sea and surrounding regions. Oceanologia Acta, 16, 3, 231-246.
- Chester, R. 1993. Marine Geochemistry. Chapman and Hall, 698, London.
- Colin, H. 1962. Fethiye-Antalya-Kaş-Finike (Güneybatı Anadolu) bölgesinde yapılan jeolojik etüdüleri. MTA Dergisi, No.59, 19-59.
- DSİ, 1973. Gazipaşa Ovası Hidrojeolojik Etüd Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, 44 s+ ekler, Ankara.
- DSİ, 1977. Antalya-Boğaçay Ovası Hidrojeolojik Etüd Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, 34 s+ ekler, Ankara.
- DSİ, 1987. Su Kalitesi Gözlem Yıllığı. DSİ İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı, 511, Ankara.
- DSİ, 2000. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (yayımlanmamış veriler), Ankara.
- Ediger, V. and Okyar, M. 1995. Offshore geophysical and geotechnical survey for the Manavgat River water supply project, Final report. METU Institute of Marine Sciences, 23 p, Erdemli, İçel, Turkey.
- EİEİ, 1983. Türkiye akarsularında sediment gözlemleri ve sediment taşınım miktarları. EİEİ Genel Müdürlüğü, 93-59, 615.
- EİEİ, 1993. 1991 Su Yılı Akım Değerleri. EİEİ Genel Müdürlüğü, 305, Ankara.
- EİEİ, 1995. Aylık ortalama akımlar. Hidrolik Etütler Dairesi Başkanlığı, Elektrik İşleri Etüt İdaresi, Ankara.
- Emelyanov, E.M. 1972. Principal types of recent bottom sediments in the Mediteranean Sea: Their mineralogy and geochemistry. The Metiterranean Sea-A Natural Sedimentation Laboratory (Stanley, D.J. editor), Dowden, Hutchinson and Ross, 355-386, Pennsylvania.
- Emelyanov, E.M. and Shimkus, K.M. 1986. Geochemistry and Sedimentology of the Mediterranean Sea. D.Reidel, Dordrecht, Holland.

- Emelyanov, E.M. 1994. Recent Bottom Sediments of the Levantine Sea: their composition and process of formation. Geological Structure of the Northeastern Mediterranean (Krasheninnikov, V.A. and Hall, J.K., editors). Historical Productions-Hall Ltd. Jerusalem, 141-158, Israel.
- Emery, K.O., Heezen, B.C. and Allen, T.D. 1966. Bathymetry of the eastern Mediterranean Sea. Deep-Sea Research, 13, 173-192.
- Ergin, M., Alavi, S.N., Bodur, M.N., Ediger, V. and Okyar, M. 1988. A Review of the Geology and Geochemistry of the Northeastern Mediterranean Basins. METU-Erdemli Institute of Marine Sciences, 145, Erdemli, İçel, Turkey.
- Ergin, M., Okyar, M., Ediger, V., Keskin, Ş., Günel, H., Tezcan, D. ve Salihoğlu, İ. 2004. Antalya Körfezi kıta sahanlığının geç kuvarterner Jeolojisi: sedimentolojik, mineralojik, jeokimyasal ve sismik araştırmalar. Proje No: YDABÇAG-199Y074, 132, Erdemli, İçel.
- Ersoy, Ş. 1990. Batı Toros (Likya) naplarının yapısal öğelerinin ve evriminin analizi. Jeoloji Mühendisliği, 37, 5-16.
- Eryılmaz, M. ve Yücesoy-Eryılmaz, F. 2002. Antalya Körfezi'nin oşinografik yapısı ve güncel çökel dağılımı. 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 88-89.
- Förstner, U. and Wittmann, G.T.W. 1979. Metal pollution in the Aquatic Environment. Springer, 486.
- Folk, L.R. 1974. Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill, Tulsa, Okla, 182.
- Gaudette, H.E., Flight, W.R., Toner, L. and Folger, D.V. 1974. An inexpensive titration method for determination of organic carbon in recent sediment. Jour. Sed. Petr. 44, 1, 249-253.
- Google Earth, 2006. <http://www.earth.google.com.tr>
- Grim, R.E. 1968. Clay Mineralogy. McGraw Hill, 596, Newyork.
- Günay, Y., Bölükbaşı, A.S. ve Yoldemir, O. 1982. Beydağlarının stratigrafisi ve yapısı. Türkiye 6. Petr.Kong.Tebl., Ankara, 91-101.
- Gündoğdu, M.N. 1982. Neojen yaşlı Bigadiç sedimanter baseninin jeolojik-mineralojik ve jeokimyasal incelemesi. HÜ Doktora tezi, 386, Beytepe, Ankara.
- Hall, K.J. 1981. Bathymetric Chart of the Northeastern Mediterranean Sea. Geological Survey of Israel, Jerusalem.
- I.O.C. (Intergovernmental Oceanographic Commission), 1981. International Bathymetric Chart of the Mediterranean. Head of Dept. nav. Oceanography, Leningrad.
- Işık, V. ve Tekeli, O. 1995. Alanya metamorfitlerinin doğu kesiminde yeni petrografik bulgular (Anamur). MTA Dergisi, 117, 105-113.
- İşler, F.I., Aksu, A.E., Hall, J., Calon, T.J. and Yaşar, D. 2005. Neogene development of the Antalya Basin, Eastern Mediterranean: An active forearc basin adjacent to an arc junction. Marine Geology, 221, 299-330.
- Kansun, G. ve Baş, H. 2002. Alanya (Antalya) doğusunda Alanya Birliği'nin metamorfik özellikleri. 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı (11-15 Mart 2002 MTA Genel Müdürlüğü) Bildiri Özleri, Ankara, 137-138.
- Kubilay, N.N., Saydam, A.C., Yemenicioğlu, S., Kelling, G., Kapur, S., Karaman, C. and Akça, E. 1997. Seasonal chemical and mineralogical variability of atmospheric particles in the coastal region of the northeastern Mediterranean. Catene, 28, 313-328.
- Lacombe, H. and Tchernia, P. 1972. Caracteres Hydrologies et Circulation des Eaux en Mediterranee in: (D.J Stanley, editor). The Mediterranean Sea: A Natural

- Sedimentation Laboratory. Dowden Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pennsylvania, pp. 25-36.
- Lefevre, R. 1967. Un nouvel element de la geologie du Taurides Lycien: les nappes D'Antalya (Turquie). C.R.A.S. Paris, 263, 1365-1368.
- Loring, D.H. and Rantala, R.T.T. 1992. Manual for the geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter. Earth-Sci. Rev., 32, 235-283.
- Mason, B. and Moore, C.B. 1982. Principles of Geochemistry. John Wiley&Sons, 344, Hong Kong,
- MTA, 2002. Türkiye Jeoloji Haritası Konya Paftası 1/500.000 ölçekli. Ankara.
- Müller, G. 1967. Methods in Sedimentary Petrology. Schweizerbart, 283, Stuttgart.
- Okyar, M. 2000. Manavgat kıta sahanlığı (Antalya Havzası) geç-Kuvaterner sedimanlarının sismik startigrafisi. 1. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, Bildiriler ve Poster Özetleri (Editörler: Z. Uysal ve İ. Salihoğlu), 30 Mayıs-2 Haziran 2000 Kültür ve Kongre Merkezi ODTÜ/Ankara, 214-219
- Özgül, N. 1976. Torosların bazı temel jeolojik özellikleri. TJK Bülteni, 19/1, 65-67.
- Özgül, N. 1984. Stratigraphy and tectonics of the evolution of the Central Taurides. In: O. Tekeli and M.C. Göncüoğlu (Editors), Geology of the Taurus Belt Proceedings. International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, 26-29 September, 1983, Ankara, Turkey, 77-90.
- Özsoy, E. Hecht, A. and Ünlüata, Ü. 1989. Circulation and hydrography of the Levantine Basin. Results of POEM coordinated experiments 1985-1986, Prog.Oceanogr., 22, 125-170.
- Özsoy, E., Hecht, A., Ünlüata Ü., Brenner, S., Gür, H.İ., Bishop, J., Latif, M.A., Rozentraub, Z. and Oğuz, T. 1993. A synthesis of the Levantine Basin circulation and hydrography. 1985-1990. Deep Sea Res., II, 40(6), 1075-1119.
- Öztürk, E.M., Akdeniz, N., Bedi, Y., Sönmez, İ., Usta, D., Kuru, K. ve Erbay, G. 1995. Alanya napının stratigrafisine farklı bir yaklaşım. T.J.K. Bülteni, 10, 2-10.
- Parlak, O., Delaloye, M. and Bingöl, E. 1996. Mineral Chemistry of ultramafic and mafic cumulates as an indicator of the arc-related origin of the Mersin ophiolite (southern Turkey). Geol. Rundschau, 85, 647-661.
- Poisson, A. 1977. Recherches geologiques dans les Taurides occidentales (Turquie). These Univ. Paris-Sud, Orsay, 795.
- Poisson, A., Akay, E., Dumont, J.F. and Uysal, Ş. 1984. The Isparta Angle: a Mesozoic paleorift in the Western Taurides. Int. Symp., Geology of the Taurus Belt (Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C., editors), 26-29 Sept., 1983, Ankara, 11-26.
- Robertson, A.H.E. and Woodcock, N.H. 1980. Strike-slip related sedimentation in the Antalya complex, SW Turkey. Spec. Publ. Int. Ass. Sedim., 4, 127-145.
- Robinson, A.R., Malanotte-Rizzoli, P., Hecht, A. *et al.* 1992. General circulation of the Eastern Mediterranean. Earth-Science Reviews, 32, 285-309.
- Salihoğlu, İ., Saydam, A.C., Baştürk, Ö., Yılmaz, K., Göçmen, D., Hatipoğlu, E. and Yılmaz, A. 1990. Transport and distribution of nutrients and chlorophyll-a by mesoscale eddies in the northeastern Mediterranean Mar. Chem., 29, 375-390.
- Shaw, H.F. and Bush P.R. 1978. The mineralogy and geochemistry of the recent surface sediments of the Clician Basin. NE-Mediterranean Mar. Geology, 27, 115-136.
- Şenel, M. 1997. Türkiye Jeoloji Haritası, Antalya Paftası. 1:250 000 ölçekli, No. 3. MTA, 25 s + ek, Ankara.

- Tezcan, D. 2001. Seismic stratigraphy of Late Quaternary sediments on the continental shelf of Antalya Bay. M. Sc. Thesis, Institute of Marine Sciences, 62, Erdemli, İel, Turkey.
- Tezcan, D. and Okyar, M. 2006. Seismic stratigraphy of Late Quaternary deposits on the continental shelf of Antalya Bay, Northeastern Mediterranean. *Continental Shelf Research*, 26 (12-13),1595-1616.
- Ünlüata, Ü., Latif, M.A., Bengü, F. and Akay, H. 1978. Towards an understanding of shelf dynamics long the southern coast of Turkey. *Nes Joumeas Etud. Polutions, Antalya C.I.E.S.M.*, 535-542.
- Ünlüata, Ü., Özsoy, E. and Latif, M.A. 1980. On the variability of currents in the northeastern Levantine Sea. *Ves Joumees Etud, Pollutions, Cagliari, C.I.E.S.M.*, 929-936.
- Ünlüata, Ü., Oğuz, T. and Özsoy, E. 1983. Blocking of steady circulation by coastal geometry, *J. Phys. Oceanogr.*, 13/6.
- Venkatarathnam, K. and Ryan, W.B.F. 1971. Dispersal patterns of clay minerals in the sediments of the eastern Mediterranean Sea. *Mar. Geology*, 11, 261-282.
- Wilson, M.J. 1987. *A Handbook of Determinative Methods in Clay Mineralogy*. Blackie, London, 308.
- Woodcock, N.H. and Robertson, A.H.F. 1977. Imprecate thrust belt tectonics and sedimentation as a guide to emplacement of part the Antalya Complex, SW Turkey. *Int. 6th Coll.on the Geology of the Aegean Region* (Izdar, E. and Nakoman,E., editors), *Piri Reis Int. Cont. Ser. Publ.*, 2, 2, 661-670.
- Wright,D., Jongsma, D., Stephen, M., Williams, S. and Mathews, D. 1975. Bathymetry of the eastern Mediterranean. *Plates 25 and 26. Boll., Geof., Teor. Appl.*, 18 (66), 168.
- Wüst, G. 1961. On the vertical circulation of the Mediterranean Sea. *J. Geophysical Res.*, 66/1, 3261-3271.
- Yılmaz, P.O., John, C.M. ve William, R.M. 1981. Antalya Kompleksinin yapısal evrimi ve doğu Akdeniz'deki yeri. *H.Ü. Yerbilimleri*, 7, 119-127.

EKLER

- EK 1 AK 5 nolu karotun 0-25 cm derinliğine ait fotoğrafı
- EK 2 (a) AK 11 nolu karotun 35-53 cm derinliğine ait fotoğrafı
(b) AK 11 nolu karotun 40-45 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
- EK 3 (a) AK 12 nolu karotun 0-25 cm derinliğine ait fotoğrafı
(b) AK 12 nolu karotun 0-5 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
(c) AK 12 nolu karotun 10-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
- EK 4 (a) AK 16 nolu karotun 0-15 cm derinliğine ait fotoğrafı
(b) AK 16 nolu karotun 0-4 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
(c) AK 16 nolu karotun 9-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
- EK 5 (a) AK 17 nolu karotun 0-20 cm derinliğine ait fotoğrafı
(b) AK 17 nolu karotun 0-5 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
(c) AK 17 nolu karotun 10-14 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
- EK 6 (a) AK 20 nolu karotun 107-126 cm derinliğine ait fotoğrafı
(b) AK 20 nolu karotun 115-119 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
- EK 7 (a) AK 21 nolu karotun 0-23 cm derinliğine ait fotoğrafı
(b) AK 21 nolu karotun 0-2 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı
(c) AK 21 nolu karotun 10-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı

EK 1 AK 5 nolu karotun 0-25 cm derinliğine ait fotoğrafı (Karotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.2'ye bakınız)

AK 5	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
0	0-2 cm; sarımsı oksik çamur
5	
10	2-25 cm; üst seviyelere doğru rengi açılan, sarımsı yeşil çamur
15	
20	
25	

EK 2 (a) AK 11 nolu karotun 35-53 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 11 nolu karotun 40-45 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (Karotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.5'e bakınız)

AK 11	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
35 40 45 50 53 Derinlik (cm)	35-53 cm: yeşilimsi çamur Koyu renkli, kum ve siltli seviye

(a)

AK 11 (40-45)



1 cm

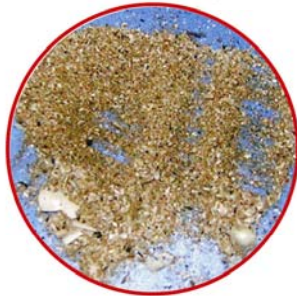
(b)

EK 3 (a) AK 12 nolu karotun 0-25 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 12 nolu karotun 0-5 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 12 nolu karotun 10-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (Korotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.6'ya bakınız)

AK 12	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
0	0-2 cm; sarımsı, kahverengimsi oksik çamur
5	2-25 cm; yer yer koyu grimsi dağınık çamur toprakları içeren az çakıllı ve kumlu grimsi-yeşil çamur
10	
15	
20	
25	Laboratuvarda karot kesim esnasında oluşan kanalımsı yapı

(a)

AK 12 (0-5)



1 cm

(b)

AK 12 (10-15)



1 cm

(c)

EK 4 (a) AK 16 nolu karotun 0-15 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 16 nolu karotun 0-4 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 16 nolu karotun 9-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (Karotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.9'a bakınız)

AK 16	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
0	0-4 cm; açık kahverengimsi oksik kumlu çamur
5	çakıl taneleri
10	4-15 cm; grimsi-yeşil renkli az çakıllı ve kumlu çamur
15	

(a)

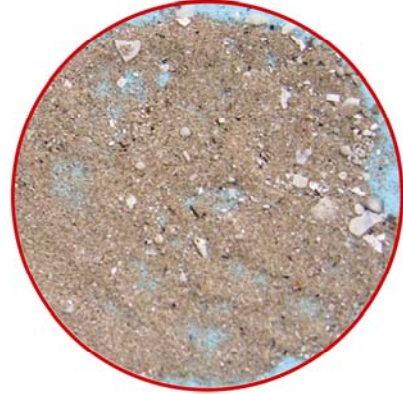
AK 16 (0-4)



1 cm

(b)

AK 16 (9-15)



1 cm

(c)

EK 5 (a) AK 17 nolu karotun 0-20 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 17 nolu karotun 0-5 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 17 nolu karotun 10-14 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (Karotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.10'a bakınız)

AK 17	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
0	0-5 cm; yer yer mollusk kavrılı, sarımsı oksik çamurlu kum
5	
10	15-13 cm; koyu yeşilimsi, kumlu seviye
15	13-20 cm; açık gri renkli, bol kavrılı kumlu seviye
20	

(a)

AK 17 (0-5)



1 cm

(b)

AK 17(10-14)



1 cm

(c)

EK 6 (a) AK 20 nolu karotun 107-126 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 20 nolu karotun 115-119 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (Karotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.13'e bakınız)

AK 20	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
107 110 115 120 126 Derinlik (cm)	107-110 cm; siltli ve kumlu seviye 110-126 cm; yaygın mollusk kavrılı (bioherm) kumlu tabaka

(a)

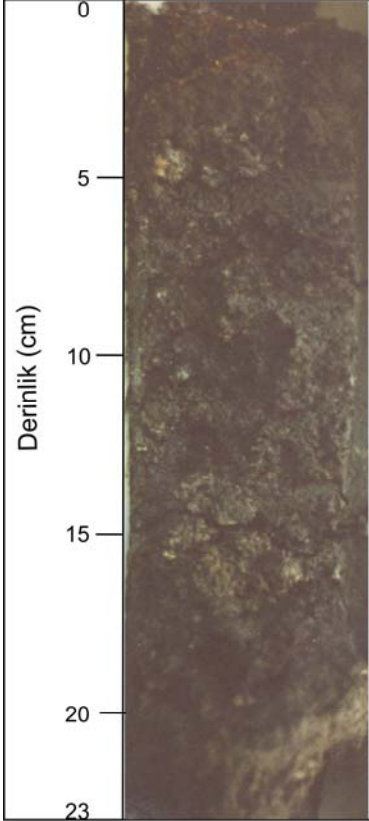
AK 20 (115-119)



1 cm

(b)

EK 7 (a) AK 21 nolu karotun 0-23 cm derinliğine ait fotoğrafı (b) AK 21 nolu karotun 0-2 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (c) AK 21 nolu karotun 10-15 cm derinliğine ait çakıl-kum fraksiyonunun fotoğrafı (Karotun tane boyu dağılımı için Şekil 4.14'e bakınız)

AK 21	
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
	0-23 cm; yaygın mollusk kavrığı grimsi-yeşilimsi-kahverengi kum ve ince çakıl

(a)

AK 21 (0-2)



1 cm
(b)

AK 21 (10-15)



1 cm
(c)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Handan GÜNEL

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 1979

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Mobil Lisesi (1993-1996)

Lisans : Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü (1998-2002)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı (2003-2006)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Men-su Sondaj Malzemeleri San. ve Tic. Ltd. Şti. (2004-....)

Yayımları (SCI ve diğer)

Ergin, M., Keskin, Ş., Okyar, M., Ediger, V., Günel, H. and Tezcan, D. 2004. Late Quaternary Sedimentation on the Continental Shelf and Upper Slope of the Gulf of Antalya. Eastern Mediterranean. Proceedings of International Symposium on Earth System Sciences, 8-10 September 2004, 31-36, İstanbul University, Turkey.

Ergin, M., Uluadam, E., Keskin, Ş., Hakyemez, Y., Sarıkavak, K. ve Günel, H. 2006. Şarköy denizaltı kanyonunda (Güneybatı Marmara Denizi) Geç Kuvaterner tektonizma ve deniz seviyesi değişim süreçlerinin araştırılması. Proje No: YDABÇAG-102Y113, 81, Ankara.

Ergin, M., Okyar, M., Ediger, V., Keskin, Ş., Günel, H., Tezcan, D. ve Salihoğlu, İ. 2004. Antalya Körfezi kıta sahanlığının geç kuvaterner jeolojisi:sedimentolojik, mineralojik, jeokimyasal ve sismik araştırmalar. Proje No:YDABÇAG-199Y074, 132, Erdemli, İçel.

Ergin, M., Günel, H. ve Keskin, Ş. 2006. Antalya Körfezi kıtasal yamacında alınan bir karotun sedimentolojik ve jeokimyasal  zellikleri. Türkiye Jeoloji Bültenine sunuldu.