

MANAVGAT KITA SAHANLIĞI (ANTALYA HAVZASI) GEÇ-KUVATERNER SEDİMANLARININ SİSMİK STRATİGRAFİSİ

Mahmut OKYAR

ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28; Erdemli, 33731- İÇEL

Manavgat kita sahanlığında, yüksek ayırmalı sığ-sismik yansımış sistemi ile elde edilen profillere göre, kita sahanlığını örten katmanlar, üstten alta doğru başlıca iki sismostratigrafik birimden oluşmaktadır (A ve B).

Üstte, güncel deniz tabanı ile sınırlanan (A) serisi, alltaki (B) serisinden düzensiz ve engebeli bir (R) yüzey ile ayrılmakta ve Holosen dönemine ait olduğu tahmin edilmektedir. Sismik kayıtlarda (A) serisini oluşturan sediman kalınlığı ise, Manavgat Çayı önlerinde en yüksek değere ulaşmaktadır (60 m). Sismostratigrafik olarak, (A) serisi paralel yansımalar göstermektedir.

Sismik kayıtlarda yorumlanan ikinci seri (B) düzensiz yansımış şekilleri göstermektedir. Çalışma sahasının doğu kesiminde mostra veren (B) serisinin Plio-Pleyistosen döneminde olduğu tahmin edilmektedir. Bu serinin üst kısmı paralel ve yatık yansımalar içeren kanal/dolgu türü yapılar içermektedir. Bu ise şelfin, Holosen öncesi dönemde hava-altı ve akarsu erozyonlarına maruz kaldığını göstermektedir. Ayrıca, bu seri içerisinde büyüğün faylara rastlanılmıştır.

Anahtar sözcükler= Manavgat Çayı; Antalya Körfezi; batimetri; sığ sismik; sismik stratigrafi.

SEISMIC STRATIGRAPHY OF LATE QUATERNARY SEDIMENTS ON THE CONTINENTAL SHELF OF MANAVGAT (ANTALYA BASIN)

Mahmut OKYAR

METU, Institute of Marine Sciences, P.O. Box 28, Erdemli, 33731- İÇEL

High-resolution shallow-seismic reflection profiles obtained in continental shelf of Manavgat (Antalya Basin) showed that the sedimentary column is comprised of from top to bottom two main seismostratigraphic sequences (A and B).

Upper sequence, (A) which is bordered at the top by the present sea-floor and separated from the lower sequence (B) by an irregular erosional surface (R), is believed to be representing the Holocene time. The Holocene sequence (A) reaches a maximum thickness of approximately 60 m off the Manavgat River. Seismostratigraphically, Holocene sequence shows parallel reflection configurations.

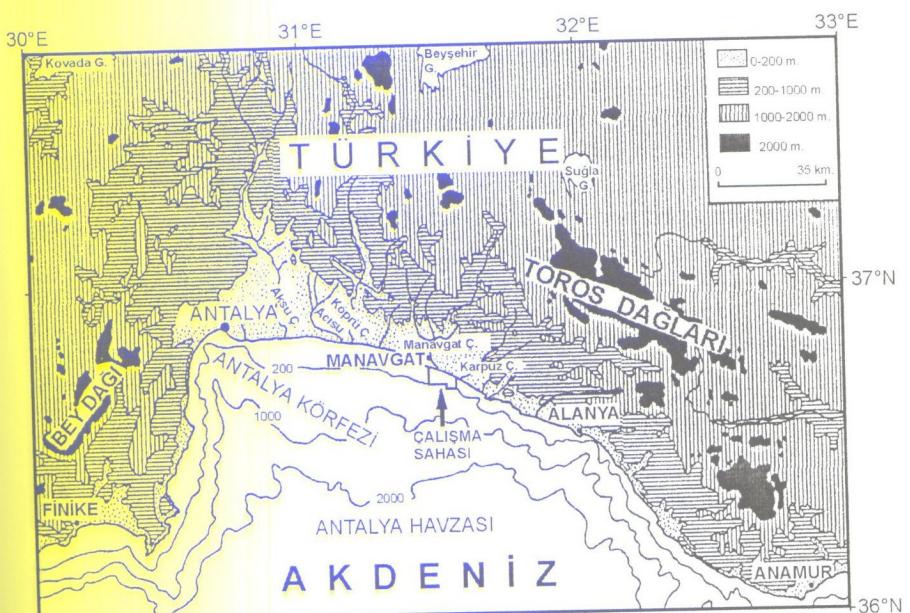
The lower sedimentary sequence (B) is characterised by chaotic reflection configurations. The sequence (B) which outcrops at the eastern part of the surveyed area, is interpreted as having formed during the Plio-Pleistocene. The top of this sequence displays channel/onlap fills with parallel to oblique reflectors. This record may represent the pre-Holocene surfaces produced by subaerial, fluvial erosion of the pre-existing shelf. Additionally, the faults, which disappear progressively up the sedimentary column, are interpreted as growth faults.

Key words= Manavgat River; Antalya Bay; bathymetry; shallow seismic; seismic stratigraphy.

GİRİŞ

Çalışma sahası, Antalya Körfezi'nin batısında yer alan Manavgat Çayı önlerinde başlamakta ve açığa doğru yaklaşık 200 m lik su derinliğine kadar uzanmaktadır (Şekil 1).

Körfeze dökülen başlıca akarsular, Aksu, Köprü, Manavgat ve Karpuz Çayları olup (Şekil 1), bunların yıllık toplam akım miktarları sırasıyla, 1299 hm³/yıl, 3090 hm³/yıl, 4748 hm³/yıl, 171 hm³/yıl olarak hesaplanmıştır (EIE, 1981; DSİ, 1987).



Şekil 1: Çalışma sahasını ve civarını gösterir harita. Eşderinlik egrileri metre'dir (IOC, 1981'den uyarlanmıştır).

Antalya Körfezi'nin kıyısal kesiminde yer alan başlıca jeolojik formasyonlar, batıdan doğuya doğru Antalya Nığı, Neojen-Kuvaterner yaşı çökeller, ve Alanya Birimidir (Özgül, 1984; Robertson ve Woodcock, 1980). Antalya Nığı, Triyas yaşı ofiyolitli-radiyolaritli serileri ihtiva etmektedir. Neojen yaşı çökeller denizel kökenli olup taban konglomerası, kireçtaşları ve kirintili seriler ile Kuvaterner yaşı seriler ise daha ziyade karasal kökenli konglomera ve travertenler den meydana gelmiştir. Alanya Birimi ise metamorfizmaya uğramış üç farklı nığı ihtiva etmektedir.

Antalya Havzası'nın derin su kesimlerinde gerçekleştirilen jeofiziksel araştırmalar da üç farklı sismostratigrafik serinin varlığı açıklanmıştır (Biju-Duval ve diğ., 1978; Hsü, 1977; Woodside, 1977; Özhan, 1983, 1988; Oral ve diğ., 1988; Taviani ve Rossi, 1989). Körfez de mevcut olan bu seriler üstten alta doğru; Plio-Kuvaterner serisi, (yaklaşık 0.5-2 km kalınlığında); Üst Miyosen yaşı Evaporit serisi, (kalınlığı 1.5 km den fazla); Tortoniyen yaşı turbiditlerinden oluşan "pre-evaporite" serisi, (yaklaşık 2-3 km kalınlığında) olarak belirlenmiştir. Ancak, bu araştırmalar da geç-Kuvaterner (Holosen) dönemi ile ilgili olarak herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada amaç, Antalya Havzası'nın kitä sahanlığındaki geç-Kuvaterner sedimanlarının sismik stratigrafik özelliklerini ve dağılımlarını yorumlamaktır.

ARAŞTIRMADA KULLANILAN ARAÇ VE YÖNTEMLER

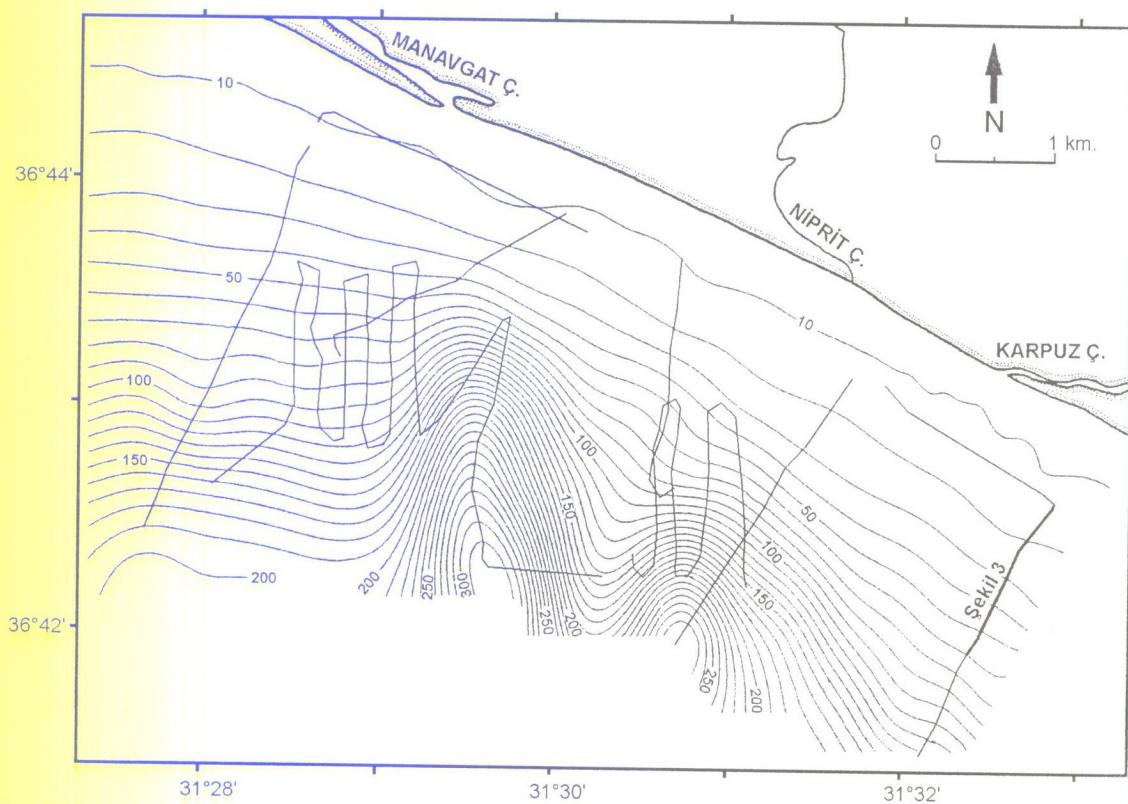
Bu araştırmada, kullanılan veriler R/V BİLİM gemisinin, kuzeydoğu Akdeniz seferi (6/95) sırasında toplanmıştır (Şekil 2). Çalışmalarda, EG&G Uniboom Sığ Sismik Sistemi (400 Hz-14 kHz), EG&G Mark-1B Yarı Tarayan Sonar Sistemi (110 kHz), JMC (50, kHz) ve Raytheon (210 kHz) Derinlik Ölçme Sistemleri kullanılmıştır. Bunun yanısıra Benthos MKII Uzaktan Kumandalı Su Altı Sistemi ile video kayıtlar elde edilmiştir. Sığ sismik kayıtlarının yorumlanmasında deniz suyu derinliğinin hesaplanması için ortalama sismik hız değeri olarak 1500 m/s alınmış olup; deniz tabanındaki sediman ortamı için ise 1700 m/s lik ortalama bir hız değeri kabul edilmiştir. Tüm verilerin toplanması esnasında konum tesbiti için GPS ve Del Norte/Decca Navigation Trisponder sistemi kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen sismik veriler, sismik stratigrafik yöntemlerle yorumlanmıştır (Mitchum ve Vail, 1977; Vail ve diğ., 1977; Brown ve Fisher, 1980).

BATİMETRİK ÖZELLİKLER

Eş derinlik egrileri, -50 m su derinliğine kadar, kıyıya paralel bir şekilde ve KB-GD yönlerinde uzanmaktadır (Şekil 2). Kıyıdan -50 m lik su derinliğine kadar olan, bu bölgedeki deniz tabanının eğim değeri 1.3° - 1.9° arasındadır.

Su derinliğinin -50 m den daha derin olduğu yerlerde ise, özellikle çalışma sahasının orta kesimlerinde, eşderinlik eğrileri ondulasyonlu bir görünüm arz etmektedirler (Şekil 2). Bunun nedeni ise, KB-GD ve KD-GB yönlerinde uzanan iki adet deniz altı kanyonudur. Çalışma sahasının batısında yer alan ve KB-GD yönünde uzanan kanyon yaklaşık olarak -50 m su derinliğinde başlamakta ve açığa doğru -310 m lik su derinliğine kadar devam etmektedir. Bu kanyonun eksen 2 km olarak ölçülmüştür. Doğu yer alan kanyon ise -70 m lik su derinliğinde başlamakta ve açığa doğru -270 m su derinliğine kadar devam etmektedir. Bu kanyonun uzunluğu 1 km olarak ölçülmüştür.



Şekil 2: Antalya Havzası-Manavgat Kıtă Sahanlığı'nın eşderinlik haritası (eşderinlik eğrileri metredir). Harita üzerindeki düz çizgiler sismik profillerin(bkz., Şekil 3) konumlarını göstermektedir.

Denizaltı kanyonlarının faylanma yada deniz seviyesinin düşmesiyle birlikte akarsuların aşındırmaları sonucuoluştuğu Shepard (1977) tarafından açıklanmıştır. Sismik verilerin yorumlanması sonucunda, araştırma sahası içerisinde yer alan, bu denizaltı kanyonlarının tektonik kökenli olabileceği tahmin edilmektedir.

ÇÖKEL SERİLERİ

Bu çalışmada birbirlerinden R yansıtıcı yüzeyi ile ayrılan iki farklı çökel serisi (A ve B) belirlenmiştir (Şekil 3).

Çökel Serisi-A: Sismik kaytlarda A ile gösterilen bu seri (Şekil 3), R ile tanımlanan yansıtıcı yüzey üzerindeki nispeten genç sedimentleri temsil etmekte olup, paralel yansımış şekilleri içermektedir. Bu serinin üst yüzeyi günümüz deniz tabanına karşılık gelmektedir.

Bu seri içerisinde kıyısal bindirme “coastal onlap” türü tabakalaşmalara rastlanılmıştır. Bu tür tabakalaşmaların, deniz seviyesinin yükseldiğini döneminde oluşturduğu Vail ve dig. (1977) tarafından açıklanmıştır. Akdeniz (Okyar, 1991; Ergin ve dig., 1992) ve Karadeniz de (Okyar ve dig., 1994) gerçekleştirilen sismik çalışmalarda bu dönemin Flandrien transgresyonuna karşılık geldiği belirlenmiştir.

ahasının orta
Bunun nedeni
nın batisında
aşlamakta ve
2 km olarak
oğu -270 m

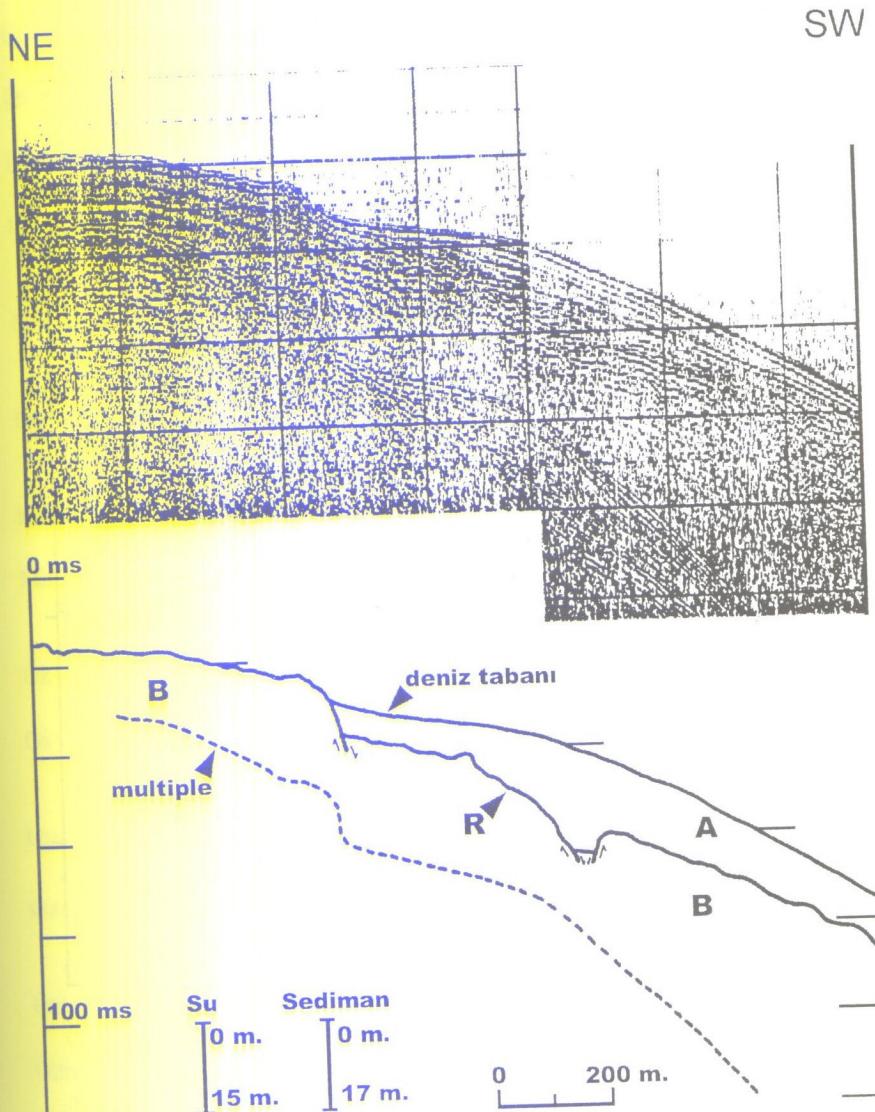


ileri
nlarını

kte akarsuların
n yorumlanması
enli olabileceğ

erisi (A ve B)

yansıtıcı yüzey
cermektedir. Bu
nilmiştir. Bu tür
(1977) tarafından
ve diğ., 1994)
karşılık geldiği



Şekil 3: Antalya Havzası-Manavgat Kita Sahanlığı'na sismik kayıt(üstte) ve yorumu (allta). A: Holosen serisi; R: Holosen öncesi aşınım yüzeyi; B:Plio-Pleyistosen serisi. Konum için Şekil 2'ye bakınız.

Çökel Serisi-B: Çökel serisi-A'ının altında uzanmakta olan bu seri sismik kayıtlarda düzensiz yansımıza sekilleriyle karakterize edilmektedir (Şekil 3). Bu serinin üst sınırı olan R-yansıtıcı yüzeyi engebeli bir görünüm sergilemektedir. Bu tür düzensiz yüzeylerin genellikle, deniz seviyesinin düşmesiyle birlikte açığa çıkan kita sahanlığı sedimanların hava ile temas halinde bulunup, akarsu aşınımlarına maruz kalması sonucu oluştuğu ve Holosen öncesi (pre-Holocene) yüzeyleri temsil ettiği çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmıştır (Stefanon, 1985; Park ve Yoo, 1988; Kindinger, 1988; Coutellier ve Stanley 1987; Ergin ve diğ., 1992; Okyar ve diğ., 1994).

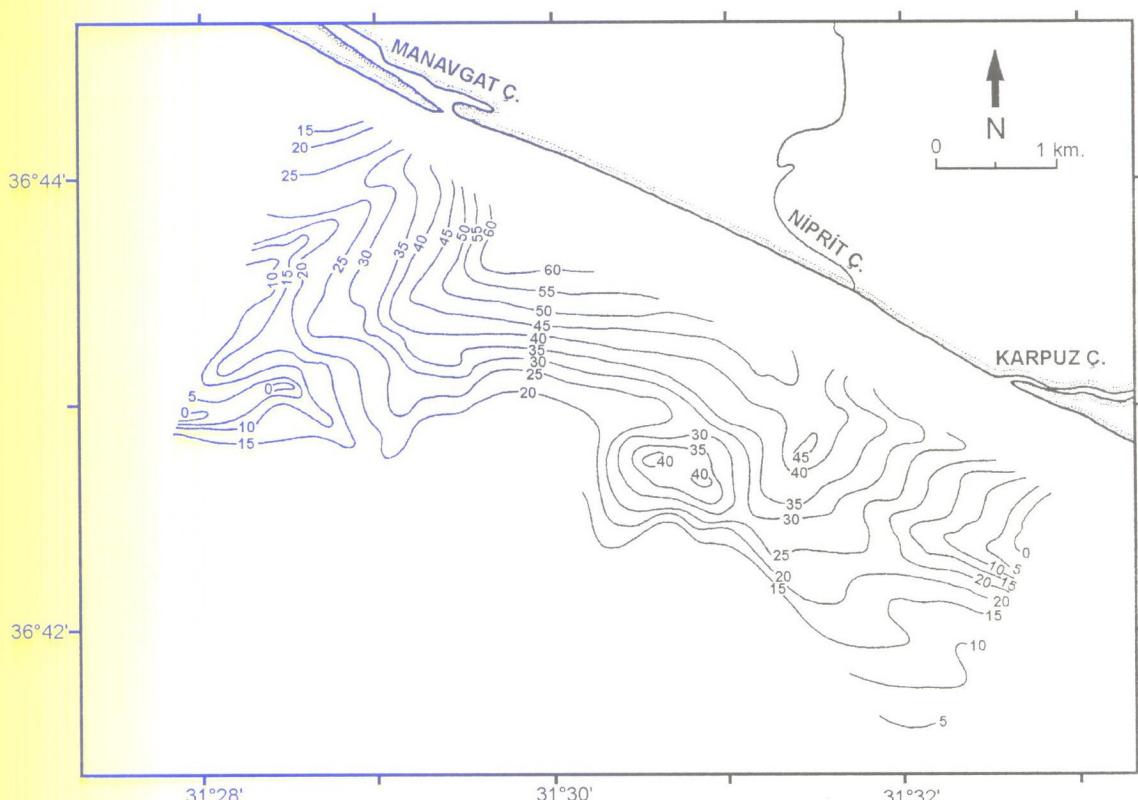
Böylelikle sismik kayıtlarda görülen R-yansıtıcı yüzeyinin, Pleyistosenin son devresi ile Holosen döneminin ilk devresindeki deniz seviyesinin yükselmesi ile (Last Glacial Maximum; deniz seviyesinin -100 m de olduğu dönem; günümüzden 18 000-20 000 yıl önce; Clark ve diğ., 1978; Coutellier ve Stanley, 1987) meydana gelen bir aşınım yüzeyi olduğu ve bunun üzerinde de buzul sonrası sedimanların (Çökel Serisi-A) depolanmış olduğu tahmin edilmektedir.

Holosen Serisi (Çökel Serisi-A) Kalınlık Dağılımı:

Genel olarak Holosen sedimanlarının kalınlıkları kıyıdan açığa doğru azalmaktadır (Şekil 4). Ancak, Manavgat ve Niprit Çayları arasında uzanan kıyı ötesi alanda en yüksek kalınlık değerine (60

m) ulaşmaktadır. Diğer taraftan, Manavgat Çayı'nın güneybatısında, yaklaşık -90 ve -100 m lik su derinliklerinde Holosen sediman birikimine rastlanılmamıştır (Şekil 4). Benzer şekilde Karpuz Çayı önlerinde elde edilen sismik kayıtlarda Holosen sediman birikimi gözlenmemiştir (Şekil 3).

Sonuç olarak, Holosen sedimanlarının dağılımında bölgenin paleotopoğrafyasının ve akıntıların etken olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4: Antalya Havzası-Manavgat Kita Sahalığındaki Holosen sedimanlarının (A serisi) kalınlıklarını gösteren eşkalınlık haritası (isopach map). Eşkalınlık eğrileri metredir.

SONUÇLAR

Yüksek ayırmalı siğ-sismik kayıtların yorumlanması sonucu, bölgede iki farklı sismostratigrafik serinin var olduğu ortaya çıkmıştır. Üstte uzanan A-serisinin Holosen döneminde, alttaki serinin ise (B) Plio-Pleistosen döneminde oluştuğu tahmin edilmektedir. Ancak, yorum yapılan bu serilerin çokeldiği dönemlerin kesin olarak saptanabilmesi için, araştırma bölgesinden karot numuneleri alınarak bu numuneler üzerinde yaş tayinleri yapılmalıdır.

Kita sahanlıklarında depolanan güncel (Holosen) sedimanların araştırılmasında düşük penetrasyona sahip (<100 m), ancak ayırlılığı yüksek olan sismik sistemlerin kullanılması gerekmektedir (<.5 m).

KAYNAKLAR

- Biju-Duval, B., Letouzey, J. and Montadert, L., 1978. Structure and evolution of the Mediterranean basins. In: K. Hsu, L. Montadert et al. Init. Rep. Deep-Sea Drill. Project, 42(1): 951-984.
- Brown, L.F., Jr. and Fisher, W.L., 1980. Seismic stratigraphic interpretation and petroleum exploration. AAPG Continuing Education Course Note Seri., 16, 125 pp.
- Clark, J.A., Farrel, W.E. and Pelletier, W.R., 1978. Global changes in post-glacial sea level: A numerical calculation. Quat. Res., 9: 265-278.

- Coutellier, V and Stanley, D.J., 1987. Late Quaternary stratigraphy and paleogeography of the eastern Nile Delta, Egypt. *Mar. Geol.*, 77: 257-275.
- DSI (Devlet Su İşleri), 1987. Su Kalitesi Gözlem Yıllığı (1983-1984). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara, 511s.
- EIE (Elektrik İşleri Etüt), 1981. 1978 Su Yılı Akım Neticeleri. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Direktörlüğü, Ankara, 300s.
- Ergin, M., Okyar, M. And Timur, K., 1992. Seismic stratigraphy and late Quaternary sediments in inner and mid-shelf areas of eastern Mersin Bay, Northeastern Mediterranean Sea. *Mar. Geol.*, 104: 73-91.
- Hsü, K.J., 1977. Tectonic evolution of the Mediterranean basins. In: Nairn, A.E.M., Kanes, W.H. and Stehli, F.G. (eds). *The Ocean Basins and Margins*, 4A, The Eastern Mediterranean. Plenum, New York, 29-75.
- IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission), 1981. International bathymetric chart of the Mediterranean (1/1 000 000 scale, sheet 10). Intergovernmental Oceanographic Commission. Head Department of Navigation and Oceanography, USSR.
- Kindinger, J.L., 1988. Seismic stratigraphy of the Mississippi-Alabama shelf and upper continental slope. *Mar. Geol.*, 83: 79-94.
- Mitchum, Jr. R. M. and Vail, P.R., 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 7: Seismic Stratigraphic Interpretation Procedure. In: C.E. Payton (Editor), *Seismic Stratigraphy – applications to hydrocarbon exploration*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem., 26. Tulsa, pp. 135-143.
- Okyar, M., Ediger, V. and Ergin, M., 1994. Seismic stratigraphy of the southeastern Black Sea shelf from high-resolution seismic records. *Mar. Geol.*, 121: 213-230.
- Okyar, M., 1991. The Late Quaternary Transgression and Its Associated Submarine Stratigraphy of Mersin Bay between The Göksu and The Seyhan Deltas: A Geophysical Approach. Ph. D. Thesis. Inst. Mar. Sci., METU, Erdemli/İçel, Turkey, 156 pp.
- Oral, E.Z., Özhan, G. and Ergün, M., 1988. Structure of the Antalya Bay inferred from the geophysical data. Abstract of the 10th geophysical convention of Turkey, 4-8 April, 1988
- Özgül, N., 1984. Stratigraphy and tectonic 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.
- Özhan, G., 1983. Geological interpretation of the gulf of Antalya in the light of the marine geophysical data. *Bulletin of the Geological Congress of Turkey*, 4: 47-50 (in Turkish with English abstract)
- Özhan, G., 1988. Sismik yansımaya verileri ışığında kuzeydoğu Akdeniz. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 31: 51-62.
- Park, S.C. and Yoo, D.G., 1988. Depositional history of Quaternary sediments on the continental shelf off the southeastern coast of Korea (Korea Strait). *Mar. Geol.*, 79: 65-75.
- Robertson, A.H.F. and Woodcock, N.H., 1980. Strike-slip related sedimentation in the Antalya Complex, SW Turkey. *Spec. Publ. int.Ass. Sediment.*, 4: 127-145.
- Shepard, F.P., 1977. *Geological Oceanography: Evolution of Coasts, Continental Margins and the Deep-Sea Floor*. Crane, Russak & Company Inc., New York, 214 pp.
- Stefanon, A., 1985. Marine sedimentology through modern acoustical methods-II Uniboom. *Boll. Oceanol. Teor. Appl.*, 3: 113-144.
- Taviani, M. and Rossi, S., 1989. Salt-related deformations in the Deep Antalya Basin: preliminary results of the Mac Gan Cruise. *Mar. Geol.*, 87: 5-13.
- Vail, P.R., Mitchum, Jr. R. M. and Thompson, III, S., 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 3: Relative Changes of Sea Level from Coastal Onlap. In: C.E. Payton (Editor), *Seismic Stratigraphy – applications to hydrocarbon exploration*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem., 26. Tulsa, pp. 63-81.
- Woodside, J.M., 1977. Tectonic elements and crust of the eastern Mediterranean Sea. *Mar. Geophysical Researches*, 3: 317-354.