



MAKÜ FEBED  
ISSN Online: 1309-2243  
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/makufebed>

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(1): 1-10 (2016)  
The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University 7(1): 1-10 (2016)

Araştırma Makalesi / Research Paper

## Çolaklı Plajı Kıyı Boyu Tek Boyutlu Kum Taşınımı

Alp KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1</sup>, Özen KÜÇÜKOSMANOĞLU<sup>1\*</sup>, İ. İskender SOYASLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Burdur

Geliş Tarihi (Received): 22.12.2015, Kabul Tarihi (Accepted): 28.01.2016

✉ Sorumlu Yazar (Corresponding author)\*: [okucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr](mailto:okucukosmanoglu@mehmetakif.edu.tr)

☎ +90 248 2132700 📠 +90 248 2132704

### ÖZ

Kumsal alanları binlerce yılda oluşmuş, turizm ve kentsel alanlarımız açısından önem taşıyan alanlardır. Çalışmada Antalya ili Manavgat ilçesi sınırlarında bulunan, Side yarım adasının kuzeybatısında yer alan ve 4 km uzunluğundaki Çolaklı Plajı'nda yapılacak bir mahmuz yapısının kıyı çizgisine olası etkileri modellenmiştir. Benzeşim sonuçlarına göre, kuzey batı – güney doğu yönelimli plajın erozyondan korunması için yapılacak mendirek yapısının bir ayırık dalgakıran ile desteklenerek önüne geçilebileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Modelleme, kıyı boyu kum taşınımı, erozyon

## Çolaklı Beach One Dimensional Longshore Sediment Transport

### ABSTRACT

Beaches are such places which are formed in thousands of years, important for tourism and urban areas. In this study, Çolaklı Beach -located on northwest of Side- of Antalya Province on Manavgat district is modelled for forecast of coastal line change after construction of a groin structure for prevention of closure of stream mouth. Çolaklı beach length is 4 km. The modelling results show that, the closure can only be prevented by construction of a submerged breakwater.

**Keywords:** Modelling, longshore sediment transport, erosion

### GİRİŞ

Kıyı alanları insan kullanımlarının yoğun olduğu, birçok sektör ve yapının yer aldığı dinamik bölgelerdir. Kumsallar ise bu alanda bulunan, deniz ile karanın öpüştüğü noktada, ardalanın korunması açısından önem oluşturan korunması gerekli önemli bir kaynaktır. Ülkemizde plansız ve/veya doğru veri/bilgiye dayanmayan tasarımların kıyıya etkilerini gösteren bir-

çok olumsuz örnek bulunmaktadır. Balıkesir'de Madra Çayı deltasında Altınova sahilinde, Karadeniz'de Samsun ili Kızılırmak deltasındaki Bafra kıyısında kumsal erozyonunun önemli örnekleri görülmektedir.

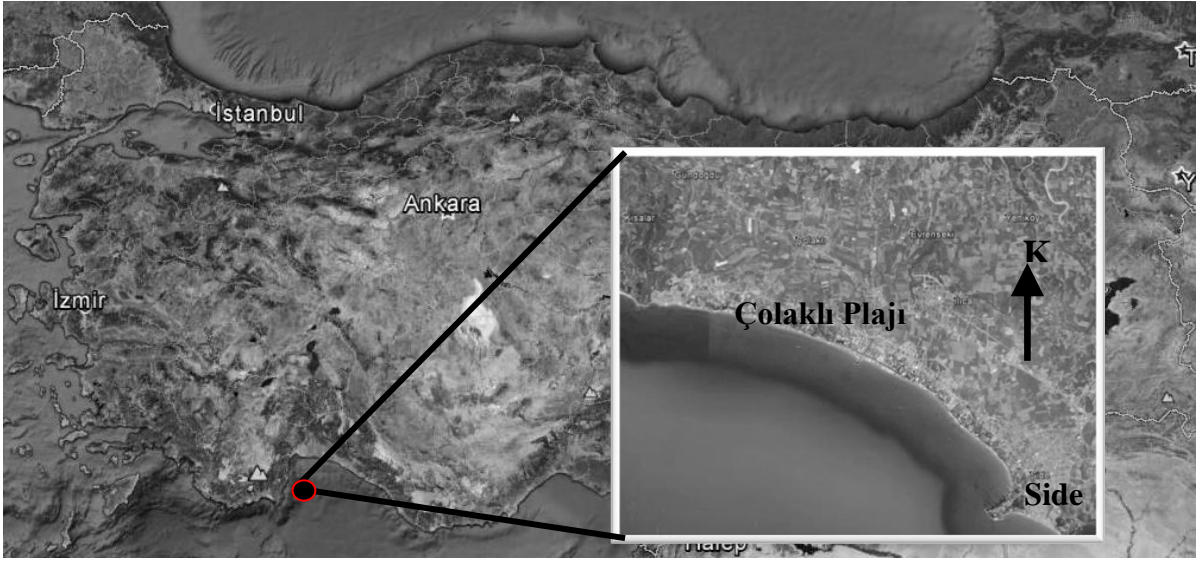
Çalışmanın yapıldığı Çolaklı Plajı kıyı boyu ince malzemedir oluşmuş bir plajdır. Plaj boyunca benzer sediman dağılımı görülmektedir. Literatürde yer alan Çolaklı Plajında yapılmış tane boyu analizine bakıldığında med-

yan/ortanca  $D_{50}$  tane boyutu 0.15 ile 0.22 mm arasında değişmektedir (Kazancı ve ark., 1998; Baykal ve ark., 2012). 4 km boyunca uzanan plajın genişliği 100–700 m arasındadır (Kazancı ve ark., 1998). Dere çıkış ağzından alınan numunenin granülometri çalışmasında  $D_{10}$  tane boyutu 0.16 bulunmuş ve model çalışmasında bu değer kullanılmıştır.

Çolaklı Plajı'nda Baykal ve ark. (2012) tarafından yapılmış çalışmada tesis önünde yaşanan ciddi kumsal erozyonunun azaltılması amaçlanmış, tek boyutlu kıyı çizgisi değişimi modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucun-

da modellemenin doğayı gerçekçi benzeştirdiği görülmektedir. Erozyonun olduğu kumsalın batısında kalan, kıyıya dik mahmuz yapısı 15 m uzatılmış, diğer tarafındaki iskelenin kıyıya dik bağlantısında yapılmış olan 25m mahmuz kaldırılmıştır. Erozyonun olduğu kumsala  $6000 \text{ m}^3$  kum beslemesi yapılmıştır. Çalışmada erozyonun önüne geçilmesi için öngörülen batık dalgakıranın ise yapımı ertelenmiştir (Baykal ve ark., 2012).

Bölgede Akdeniz iklimi hakimdir. Çalışma alanının konumu Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çalışma alanı (URL-1, 2015)

Çalışmada öncelikle, söz konusu kıyı alanının bulunduğu yöreye ait dalga iklimi araştırılmış ve gerekli olan dalga parametreleri hazırlanmıştır. Daha sonra batimetri verisi sayısallaştırılarak modelleme çalışmasında kullanılacak girdiler elde edilmiştir.

### DALGA İKLİMİNİN BELİRLENMESİ

NATO TU-WAVES Projesince hazırlanmış olan "Türkiye Kıyıları İçin Rüzgar ve Derin Deniz Dalga Atlası" (Özhan ve Abdalla, 1999) incelendiğinde; erozyon olan kumsal alanı temsil edebilecek en yakın açık deniz koordinatları,  $36^{\circ} 75' \text{ N}$ ,  $31^{\circ} 30' \text{ E}$  olarak belirlenmiştir. Bölgeye ait dalga gülü Şekil 2'de sunulmaktadır. Hakim dalga yönünün güney ile batı aralığında olduğu görülmektedir.

Dalga atlasındaki  $36^{\circ} 75' \text{ N}$ ,  $31^{\circ} 30' \text{ E}$  koordinatına ait yıllık dalga gülü kullanılarak dalga frekansları elde edilmiştir. Dalga frekansları kullanılarak model için gerekli yıllık dalga saatleri hesaplanmıştır.

Dalga atlasına göre aylık en büyük değerlerin ortalamasının 1m ile 3 m arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 3). Dalga yüksekliği ile dalga periyotları arasındaki ilişki Şekil 4'de sunulmaktadır.

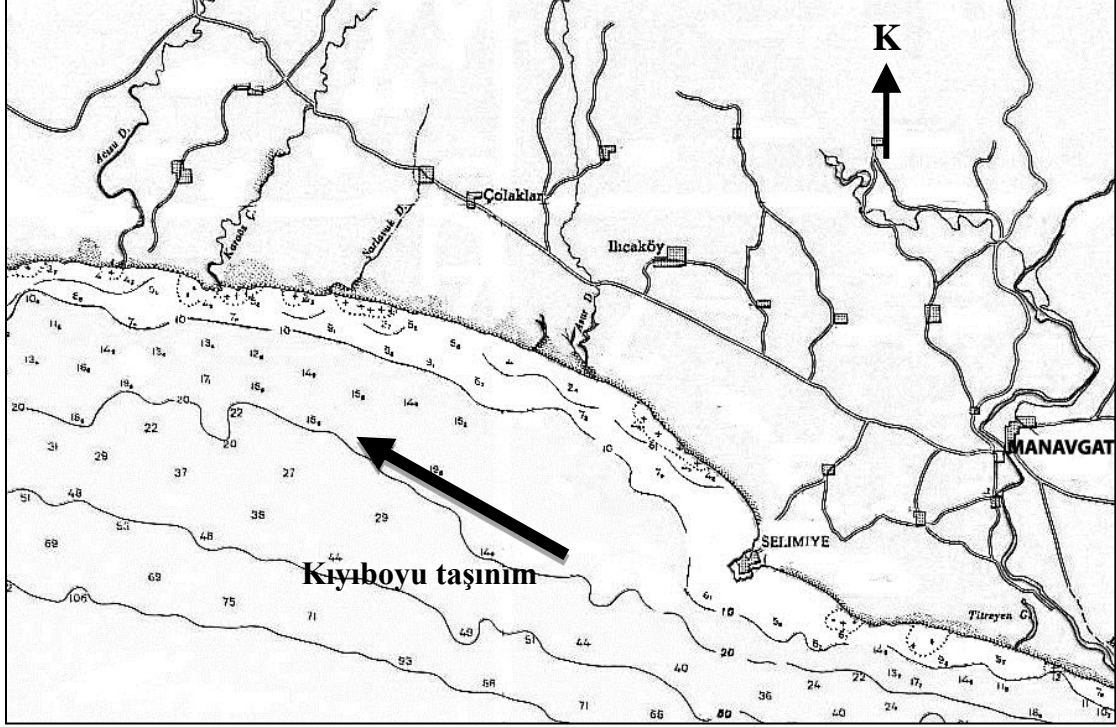
### SAYISAL MODEL ÇALIŞMASI

Planlanan mahmuzların yapılması durumu için kıyı çizgisinin değişimi incelenmiştir. Modellemede "Tek boyutlu Kıyı Çizgisi Değişim Modeli," GENESIS kullanılmıştır.

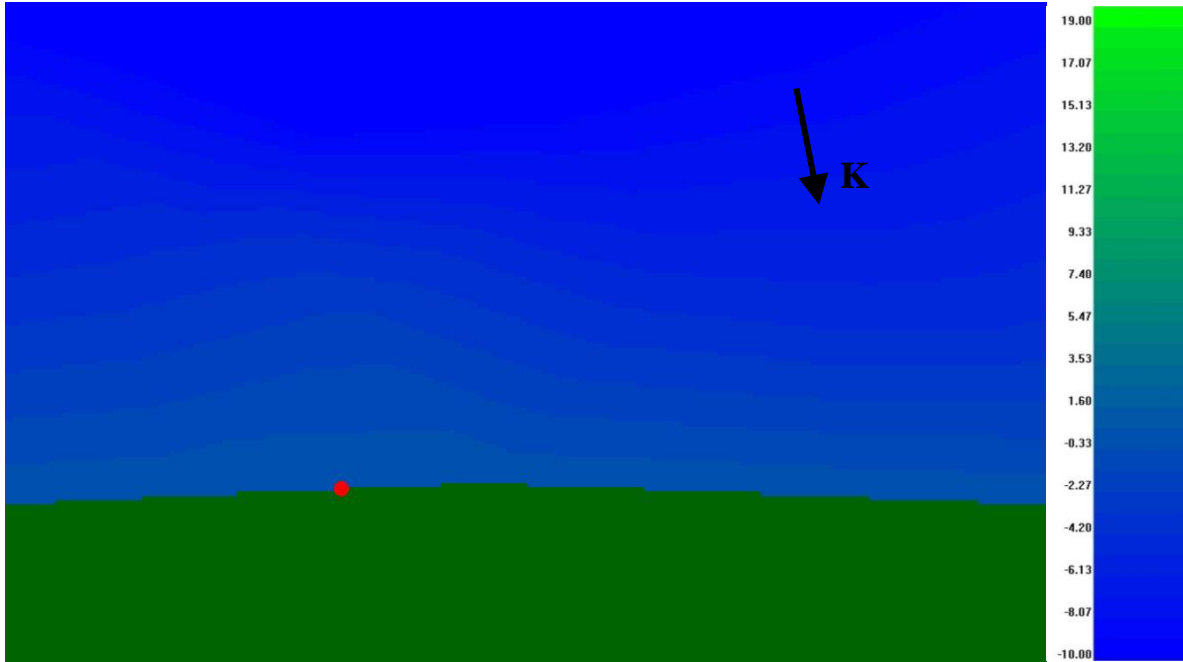
Her zaman adımı  $\Delta T$  ve her hücre  $\Delta X$  için kırılan dalgalar ile oluşan kıyı boyu akıntı hızı hesaplanmaktadır. Hesaplanan akıntı hızı, sınır koşulları kullanılarak bir zaman adımı sonraki değerler belirlenmektedir. Benzeşim süresi tamamlanana kadar her zaman adımı hesaplanarak bir sonrakine geçilmektedir. Benzeşim tamamlandığında taşınan sediman miktarı elde edilmektedir.



## Çolaklı Plajı Kıyı Boyu Tek Boyutlu Kum Taşınımı



Şekil 5. Modelleme Yapılacak Alanın Batimetri Verisi (SHODB, 1992)



Şekil 6. Modelin Çözüm Ağı

Derinlik bilgisi açık denizde tanımlanan dalganın belirlenen istasyonlardaki dalga değerlerini elde etmek için kullanılmaktadır (Şekil 7, açık mavi noktalar).

Dalga gücü incelendiğinde Sediman taşınımına da neden olabilecek hakim dalga yönünün güney ile batı aralığında olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 7. Modelleme Alanında Belirlenen İstasyonlar (Açık Mavi Noktalar)

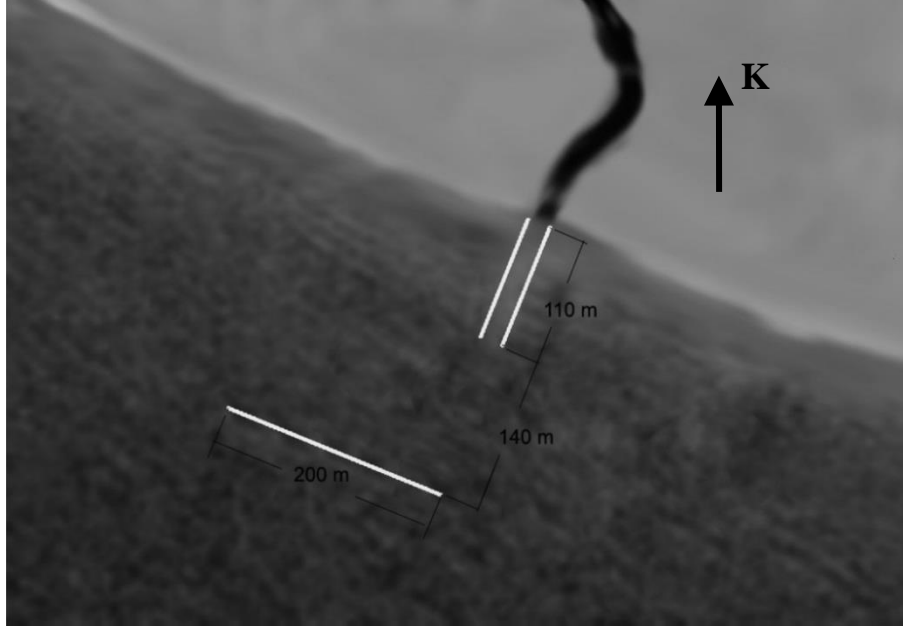
### Tek Boyutlu Kum Taşınımı Modellemesi

Taşınım modellemesi için kıyı çizgisi, batimetri verisi ve dalga verileri kullanılmaktadır (Şekil 7). Dalga atlasından elde edilen yıllık dalga verisi yönlerine göre modele etkilmiştir. Model ile yıl bazında sonuçlar elde edilmiş ve ilerleyen yıllarda değişen kıyı çizgisi kullanılarak modellemeye devam edilmiştir. Böylece yıl bazında kıyı çizgisinde oluşacak değişim tahminlenmiştir.

Benzeşimde kıyı boyu sediman taşınımına etkisi olan etkin dane boyu, dere çıkış ağzından alınan numunenin elek analizi sonucuna göre belirlenmiştir (EK1). Modellemede girdi parametresi olarak elek analizi sonucu

belirlenen  $d_{10}$  değeri kullanılmıştır. Girdi parametreleri olan etkin dane boyu, ortalama kumsal yüksekliği ve kum taşınım derinliği sınır değeri sırasıyla 0.16mm, 2 m ve 8 m olarak belirlenmiştir. Kıyı boyu sediman taşınım katsayıları  $K_1$  ve  $K_2$  sırasıyla 0.4 ve 0.2 olarak modelleme yapılmıştır.

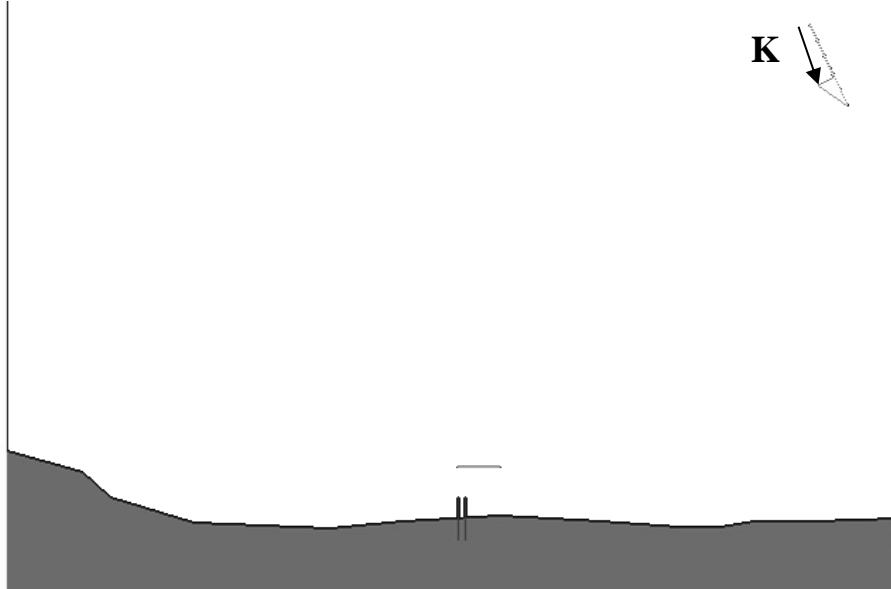
Mahmuzlar Ilıca Deresi çıkış ağzının iki yanında, kıyı çizgisinden mevcut düzenlemeye kadar deniz içinde kalan kısımları doğuda ve batıda 110 m olacak şekilde belirlenmiştir. Ayrık dalgakıran doğu taraftaki 110 m mendireğin aksında bitiminden 140 m mesafe sonrasında kıyıya paralel olarak batı yönünde 200 m boyunda planlanmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Modellemede Öngörülen Mahmuz ve Ayrık Dalgakıran Yerleşimi

Modelleme başlangıç verileri ile 2014 yılı başından 2049 yılı sonuna kadar 36 yıl için çalıştırılmıştır. Model-

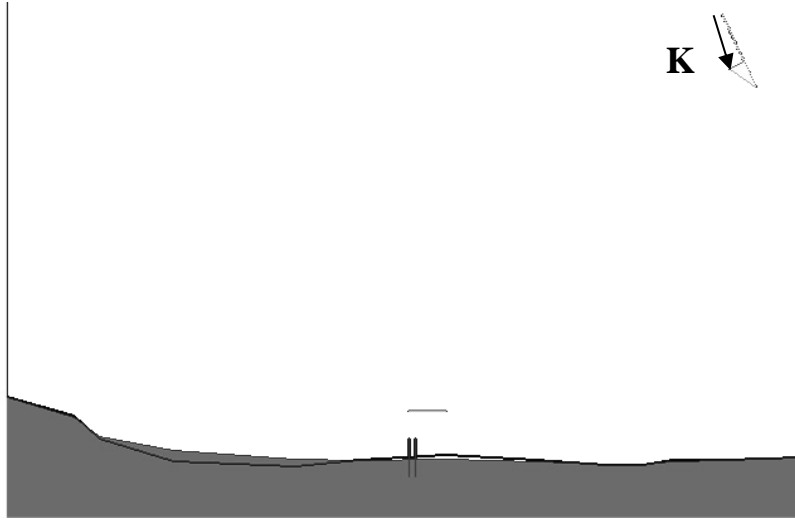
lemede kullanılan başlangıç kıyı çizgisi ve mahmuzların konumları Şekil 8'de görülmektedir.



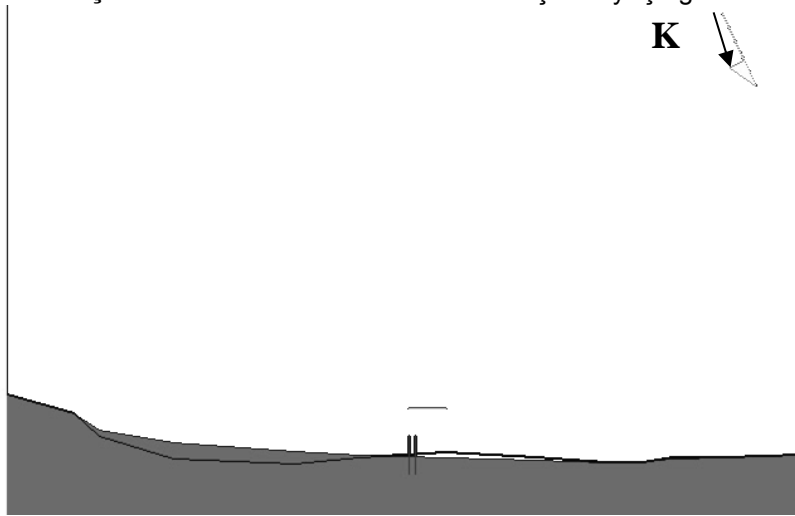
Şekil 9. Tek Boyutlu Modelde Başlangıç Kıyı Çizgisi ve Mahmuz ve Dalgakıran Konumları

Bölgede net kıyı boyu sediman taşınım yönü doğudan batıya doğrudur. Yapılacak olan kıyı yapısının 1. yıl için tahminlenen kıyı çizgisi değişimine modelleme sonuçlarından bakıldığında; sediman birikiminin mahmuz yapısının doğusunda 1500 m'ye kadar olan alanda (0 ila 50 m) birikim; mahmuzların batısında kalan kısımda ise 600 m'lik bir alanda 0 ila 25 m'lik erozyona neden oldu-

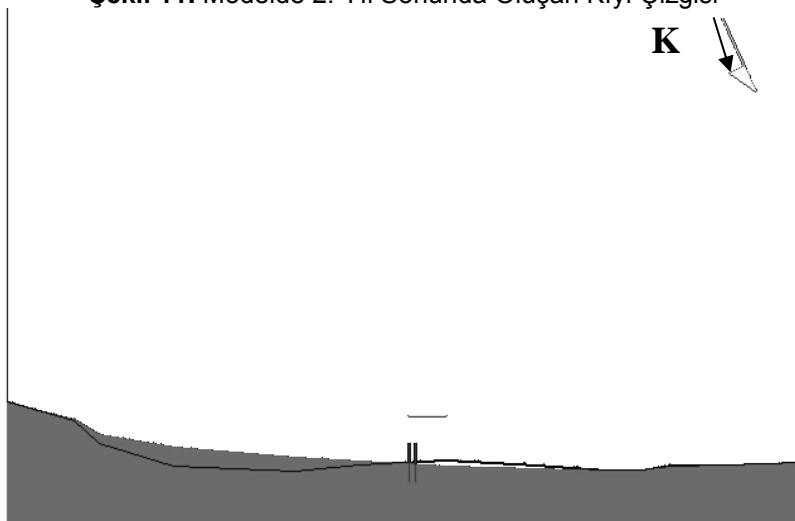
ğu görülmektedir (Şekil 10). İlerleyen yıllardaki kıyı çizgisi değişimi Şekil 11 ile Şekil 17 arasında sunulmaktadır. 26. yıl sonrasında kıyı çizgisi değişimi durağan hale gelmektedir (Şekil 16). 36 yıllık benzeşim sonucunda mahmuzun her iki tarafında yaklaşık 100 m'lik birikim öngörülmektedir (Şekil 17).



Şekil 10. Modelde 1. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

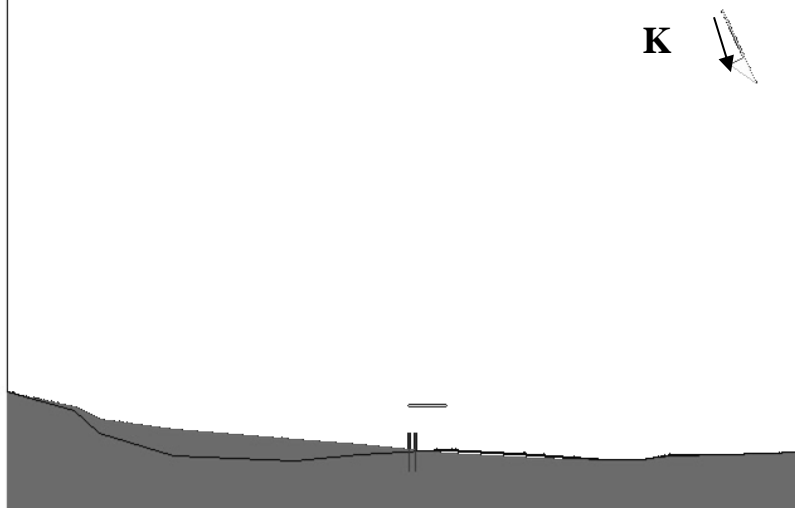


Şekil 11. Modelde 2. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

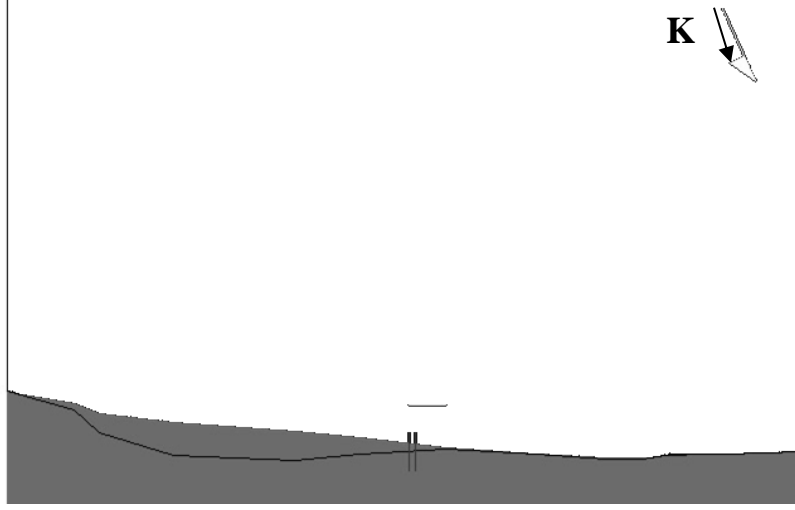


Şekil 12. Modelde 3. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

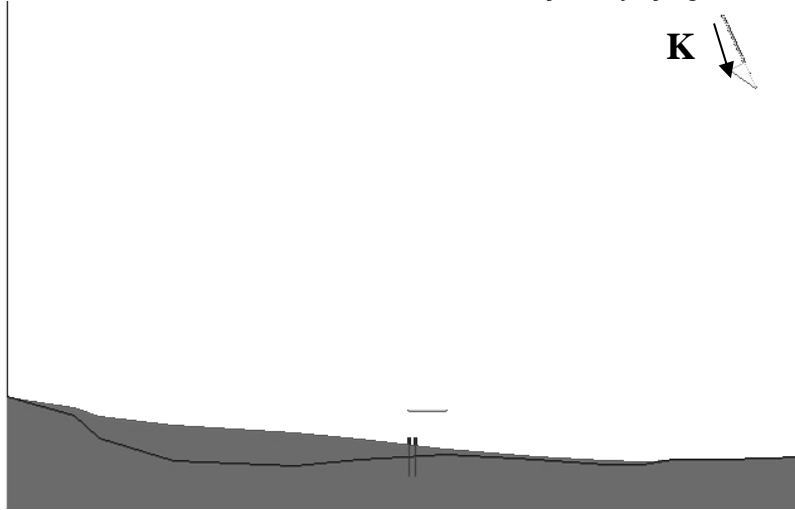
Çolaklı Plajı Kıyı Boyu Tek Boyutlu Kum Taşınımı



Şekil 13. Modelde 6. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

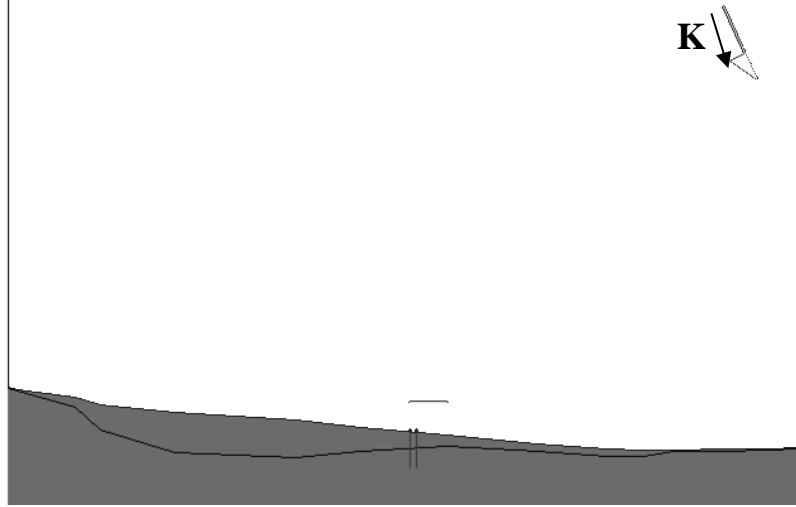


Şekil 14. Modelde 11. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

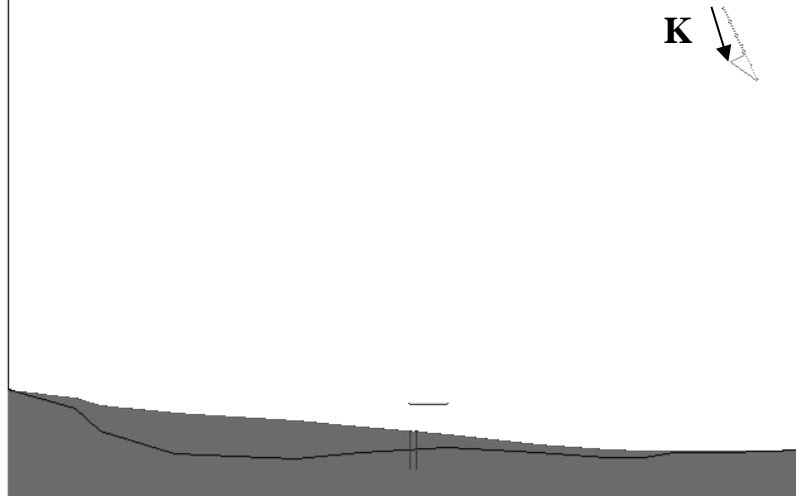


Şekil 15. Modelde 16. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi





Şekil 16. Modelde 26. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

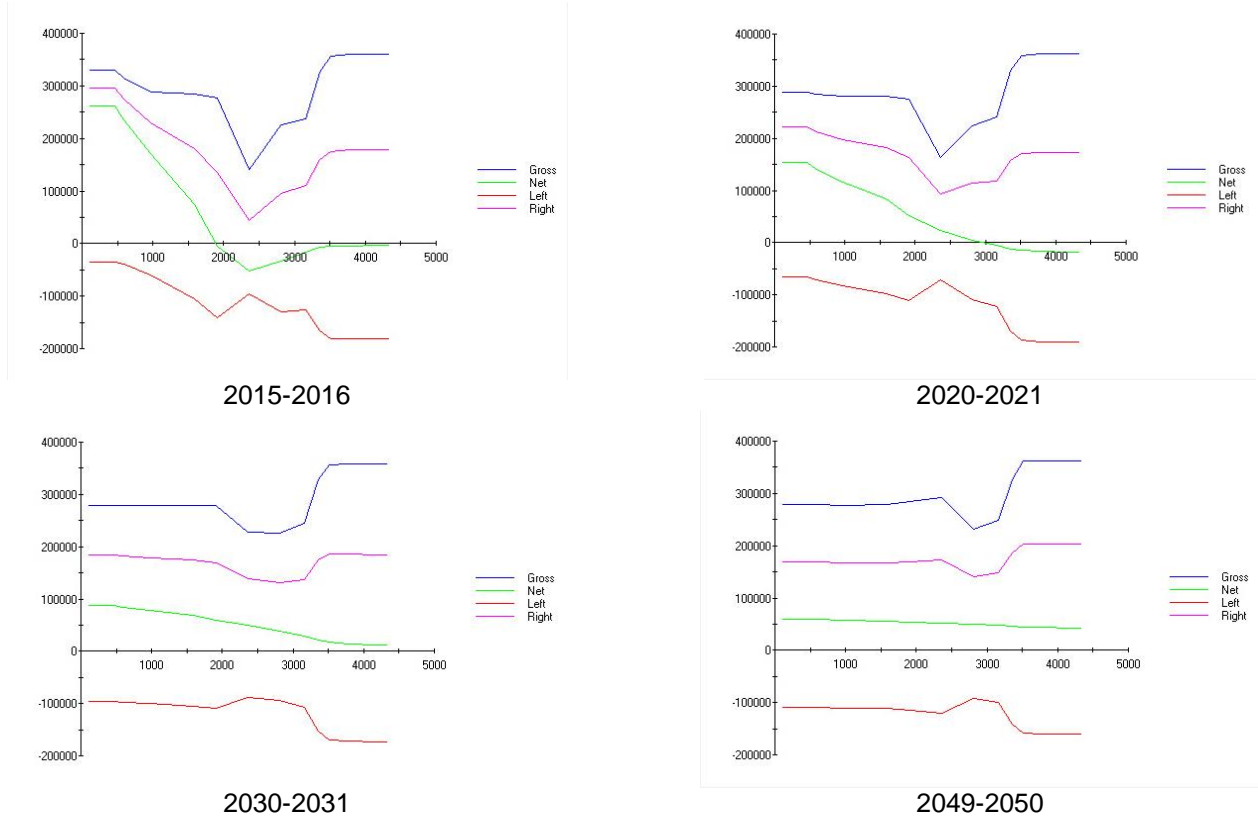


Şekil 17. Modelde 36. Yıl Sonunda Oluşan Kıyı Çizgisi

Modelleme sonucunda yıllık kıyı boyu sediman taşınımı benzeştirilmiştir. Şekilde sağ yönlü, sol yönlü, gross ve net taşınımın görülmektedir (Şekil 18). Kıyı boyu sediman taşınımı 36 yıllık model sonucuna göre (ESE = Doğu-Güneydoğu, WNW = Batı-Kuzeybatı);

*Doğu Yönlü Taşınım* = 118,091.19m<sup>3</sup>/yıl (WNW'den ESE'e)  
*Batı Yönlü Taşınım* = 170,743.50 m<sup>3</sup>/yıl (ESE'den WNW'e)  
*Gross Taşınım* = 288,834.68 m<sup>3</sup>/yıl  
*Net Taşınım* = 52,652.30 m<sup>3</sup>/yıl (ESE'den WNW'e) olarak bulunmaktadır.

## Çolaklı Plajı Kıyı Boyu Tek Boyutlu Kum Taşınımı



Şekil 18. Farklı Yıllara Ait Sediman Taşınım Grafikleri

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Antalya Manavgat İlçesi'nde yer alan Çolaklı Plajı'nda dere ağzının kapanmasını önlemeye yönelik mahmuz ve ayırık dalgakıran yapısı tasarlanmıştır. Alışlageldiği gibi kıyıya dik mahmuz yapısı ile alınacak önlemin benzeşimleri göstermiştir ki yapının ömrü uzun olmamakta ve kıyı erozyonu görülmektedir.

Hazırlanan mahmuz ve ayırık dalgakıran çalışması (Şekil 8) tek boyutlu taşınım modeli ile benzeştirilmiştir. Modelleme sonuçları, planlanan mahmuz yapıları ve ayırık dalgakıran ile dere çıkış ağzının kapanmasına önlem alınabildiğini göstermektedir (Şekil 10-17). Yapılan benzeşim sonucunda mahmuzun batısında kalan alanda ilk 3 yılda oluşan 25 m'ye kadar görülen erozyon, 2020 yılına kadar ilk kıyı çizgisine kadar dolmakta ve sonrasında birikim oluşmaktadır. Önerilen durum için yapılan modelleme çalışmasında mahmuzların iki

yanında sonuç olarak 100 m'lik bir birikim öngörülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Baykal, C., Ergin, A., Güler, I. (2012). Intervention of Human Activities on Geomorphological Evolution of Coastal Areas: Cases from Turkey, Studies on Environmental and Applied Geomorphology, Dr. Tommaso Piacentini (Ed.), ISBN: 978-953-51-0361-5.
- Kazancı, N., İleri, Ö., Varol, B., Ergin, M. (1998). On the Significance of Small-scale and Short-lived Air Escape Structures for the Destruction of Primary Sedimentary Laminations in the Cq olaklı Beach Deposits, Gulf of Antalya, Turkey (Eastern Mediterranean). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 47: 181–190.
- Özhan, E., Abdalla S. (1999). Türkiye Kıyıları için Rüzgar ve Derin Deniz Dalga Atlası. İnşaat Mühendisliği Bölümü, Deniz Mühendisliği Araştırma Merkezi, ODTÜ, Ankara.
- URL-1 (2015). Google Earth, kh.google.com (Erişim tarihi: 05.09.2015)