

Sakarya nehri'nde kum-çakıl madenciliği kaynaklı arazi kullanım değişimleri

Mahnaz Gümrükçüoğlu Yiğit¹, Emrah Doğan², Rabia Köklü¹

¹ Sakarya Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya

² Sakarya Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya

Makale Gönderme Tarihi: 11.02.2016

Makale Kabul Tarihi: 27.09.2016

Öz

Sakarya Nehri yaklaşık 810 km uzunluğu ile Türkiye'nin üçüncü uzun nehridir. Eskişehir'den doğar ve kuzeye doğru akarak Karasu Bölgesi'nde denize dökülür. Nehir havzası özellikle Sakarya İli içinde, coğrafi yapıya da bağlı olarak kum çıkarılması için uygun olduğundan çok sayıda kum ocağı mevcuttur. Bu yapılar, nehrin morfolojisini, hidroloji ve ekolojisini önemli şekilde etkilediklerinden bu maden alanları ile ilgili daha detaylı çalışmaların yapılması ve yarattıkları olumsuzluklarla ilgili yapıcı ve kalıcı önlemlerin alınması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Sakarya Nehri kıyısındaki kum-çakıl madenciliğinden kaynaklanan morfolojik bozulmalar ve arazi kullanım değişimlerinin ortaya konulmasıdır. 2006 ve 2014 yıllarına ait uydu görüntüleri karşılaştırılarak coğrafi bilgi sistemi ile nehir yatağı ve kıyısındaki arazi kullanım değişimleri tespit edilmiştir. Sonuçta, sekiz yıllık dönemde nehir yatağında ve kıyı bölgesinde orman ve tarım alanları kayıpları ile gölet oluşumları gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sakarya Nehri, Kum-çakıl, Arazi bozulması, Kıyı-yatak değişimi;

Giriş

29°-27° doğu meridyenleri ve 40 °-41 ° kuzey paralelleri arasında yer alan Sakarya İli, geniş ovalar ve alçak tepelerden oluşur (Çevre Durum Raporu 2006). Sakarya şehrinin tam ortasından geçen Sakarya Nehri Türkiye'nin üçüncü en uzun akarsuyudur ve uzunluğu 810 km, genişliği 60-150 m arasındadır. Sakarya il sınırlarında 159 km'lik kısmı yer alır. Mudurnu Çayı, Dinsiz Çayı, Darıçayı Deresi, Maden Deresi, Melen Çayı ve Çark suyunu alır ve Karasu ilçesinden Karadeniz'e dökülür. Nehir yıllık 6,40 milyar m³ su taşır ve Geyve boğazından Karadeniz'e döküldüğü yere kadar kilometrede 0,5 mayille akar.

Nehir; yerleşim ve sanayi için kullanım suyu ihtiyacı, tarımsal sulama, atıksu deşarjı gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Ayrıca, içme suyu temini için de önemli su potansiyeline sahiptir. Nehir havzasında tarım alanları %43,8, çayır ve mera alanı %19,6, ormanlar %28,7, boş alan %1, yerleşme ve sanayi alanı %5, su kaplı alanlar %1,5 oranındadır (Çevre durum raporu, 2011).

İklim; kışlar bol yağışlı ve az soğuk, yazlar ise nemli ve sıcaktır. Nehir havzasında ortalama yağış 524,7 mm, yıllık ortalama sıcaklık 14,5°C dir. Hakim rüzgar yönü kuzey- kuzeybatı, nispi nem ortalama %72 dir. Akış rejimi düzensizdir. Akımın mevsimlere dağılımı; %13 sonbahar, %30 kış, %44 ilkbahar, %13 yaz şeklindedir.

Nehir üzerinde Sarıyar ve Gökçekaya Hidroelektrik Santralleri ile Yenice Barajı kurulmuştur. Barajlardan sonra nehrin akım rejimi düzenli hale gelmiş, taşınan askıda katı madde miktarı %40-65 civarında azalmıştır. Bunun sonucunda suyun derine-yana aşındırma gücü artmıştır (Burak, 2002).

Günümüze kadar birçok defa yatak değiştirmiş olan Sakarya Nehri'nin özellikle Sakarya İli içinde az eğimde akması nedeniyle nehir kenarında ve eski yatakları üzerinde çok sayıda kum çakıl çıkarma sahası bulunmaktadır. Kum-çakıl potansiyeli 78.500.000 m³ olan nehirde

yeni kum ocağı açma ve mevcut ocakları genişletme, derinleştirme faaliyetleri de giderek artmaktadır (Yüksel vd. 2007). Bu yapılar nehrin morfolojisini, hidrolojisini ve ekolojisini olumsuz yönde etkilemektedir. Verimli tarım alanlarının elden çıkmasına ve nehirde çukurlar oluşmasına, ekosistemin bozulmasına, nehir yatağının ve debinin değişmesine neden olmaktadır. Ayrıca, akarsu yatağında bulunan regülatör, köprü gibi yapılar tehdit altında kalmakta, yeraltı ve yerüstü suları miktar ve kalite yönünden olumsuz yönde etkilenmektedir (Uslu, 1993, Topay vd. 2007).

Daha önce yapılan bir çalışma ile nehir yatağında genişleme ve 7 m'ye kadar derine oyulma olduğu belirlenmiştir. Nehir yatağında ilk 10 km'lik kısım hariç su seviyesi ve derinlik azalmıştır (Işık vd. 2003, DSİ 1965). Bu değişimlerin nedeni; yoğun kum-çakıl alımları ile nehir yatağının oyulması ve barajdan bırakılan ve taşıma kapasitesi yüksek suyun mansapta yarattığı oyulmalardır (Işık vd. 2003, Komura vd.1967, Stevens vd. 1975).

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, Sakarya Nehri'nde kum- çakıl madenciliğinin neden olduğu nehir kıyısı bozulmaları, yatak değişimi ve kıyı bölgesinde arazi kullanım değişimlerini belirlemektir. Bu maksatla, iki farklı yıla ait uydu görüntüleri kullanılarak CBS yazılımı ile bu değişimler belirlenmiş ve gerçek arazi bilgileri ile doğrulanmıştır. 2006 ve 2014 yıllarına ait uydu görüntüleri karşılaştırıldığında, kıyı oyulmaları ve fazla kum alımları sonucu taban suyu yükselmesi ile oluşan göletler ile tarım ve orman arazilerindeki kayıplar açık bir şekilde görülmüştür.

Çalışma sonuçları, kum-çakıl ocaklarının yer seçimi ve doğru işletilmesi konusunda, özellikle orman ve tarım topraklarının aleyhine arazi kullanım değişimlerinin meydana gelmemesi için planlamacılar ile karar vericilere yol gösterici bir çalışma olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı Sakarya nehrinin Sakarya İl sınırları içinde kalan kısmıdır. Çalışmada 2006 ve 2014 uydu verileri ile NETCAD yazılımı kullanılmıştır. Uydu görüntüleri ve kum ocaklarına ait veriler Sakarya Valilik birimlerinden alınmıştır. İl sınırları içinde Soğuksu Mah. (1 adet), Gökgöz Mah. (1 adet), Bozören Mah. (1 adet, Gökent Mah. (1 adet), Maksudiye Mah. (1 adet), Karapınar Mah. (3 adet),

Tepetarla Mah. (1 adet), Adatepe Mah. (1 adet) olmak üzere toplam 11 adet faal durumda kum ocağı bulunmaktadır. Bunlar uydu görüntüleri üzerinde işaretlenmiş, uydu görüntüleri karşılaştırılarak 2006 yılı ile 2014 yıllarındaki arazi kullanım durumları karşılaştırılmış ve zaman içinde nehir taşkın yatağında, akış yatağında ve nehir kıyısındaki tarım ve orman alanlarında meydana gelen değişimler belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çakıştırılmış uydu görüntüleri

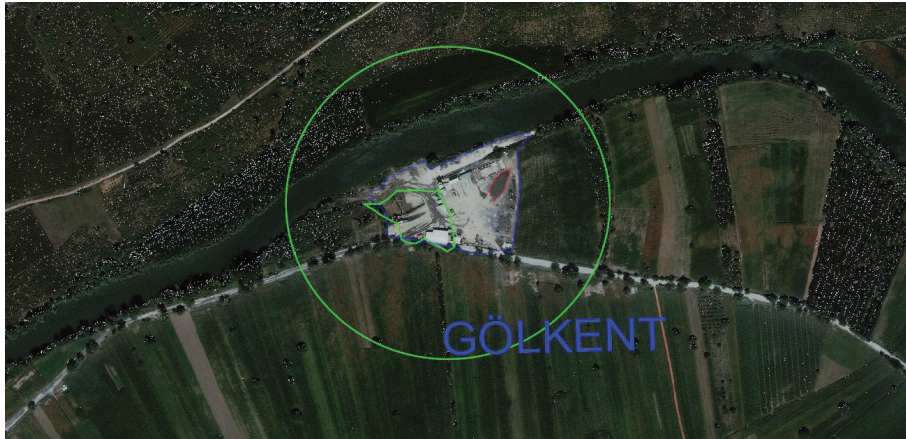
Bulgular ve Değerlendirme

Kum-akl ocakları nehirden malzeme alımıyla nehir kıvrımlarını yok etmekte, nehir coğrafyasını değeristirmektedir.

Bu bağlamda 11 kum ocağı ile ilgili farklı iki yıla ait karşılaştırma ile meydana gelen etkiler Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kum maden sahaları ile ilgili analiz sonuçları

İlçeler	Mahalle	Kum-akl maden saha sayısı	Faaliyet Baş. Yılı	Alan boyut değerişimleri (m ²)	Nehir genişliğindeki değerişimler (m)		Gölet alanları (m ²)	
					2006	2014	2006	2014
Hendek	Soğuksu	1	2008	-	67	46	-	-
Pamukova	Gökgöz	1	2007	16236	43	118	-	-
Pamukova	Bozören	1	2006	23776	60	88	20487	39729 + 2817 + 1717
Ferizli	Glkent	1	2006	19576	57	59	-	718
Sgtl	Maksudiye	1	2007	7836	59	60	-	-
Karasu	Karapınar 1	1	2005	1291	76	48	-	-
Karasu	Karapınar 2	1	2005	6588 + 409	53/54	63/103	-	656
Karasu	Karapınar 3	1	2005	17377	53/54	63/103	-	-
Karasu	Tuzla	1	2007	15442	81	76	-	-
Karasu	Tepetarla	1	2010	1458	60	61	-	-
Karasu	Adatepe	1	2012	-	46	35	-	-
TOPLAM		11						



şekil 2. Glkent maden alanında 2006 ve 2014 arasındaki arazi kullanım değerişimleri ve yeni oluşan gölet

Gölkent kum çakıl maden sahasında faaliyet 2006 yılında başlamış, 2014 te faaliyet alanı 19576m² ye genişlemiştir ve bu genişleme tarım alanları aleyhine gerçekleşmiştir. Genişleyen faaliyet alanı içinde 718m² lik bir gölet oluşmuştur (Kırmızı renkli çizgi ile işaretlenmiştir) (Şekil 2).

Soğuksu bölgesindeki kum çakıl maden alanında 2008 yılından bu yana faaliyet yapılmaktadır ve önemli bir arazi değişimi görülmemektedir. Bunun yanında nehir yatağı daralmıştır ve kıyı oyulması meydana gelmiştir. 2006 yılı uydu görüntüsünün bulutlu olması nedeniyle arazi bilgileri ile doğrulama yapılmıştır (Tablo 1).

Bozören kum çakıl maden alanında 2006 yılındaki gölet büyümüş ve ayrıca fazla kum alımı nedeniyle iki ayrı gölet daha oluşmuştur. Gölet oluşan alanlarda kayıplar tarım alanı aleyhine olmuştur ve toplamda 23776m² alan kaybedilmiştir. Yıllar arasındaki farka bakıldığında Nehrin genişliğinin arttığı görülmektedir. Bu da nehir kıyısı değişimlerini göstermektedir (Tablo 1).

Gökgöz kum çakıl maden alanında, 2006 da orman olan alanın 16236 m² si 2014 yılında ortadan kalkmış görünmektedir. Nehir genişliği 43m den 118 m.ye çıkmıştır. Doğal olarak mevcut olan göletin nehir ile bağlantısı kesilmiş ve ekolojik dengesi bozulmuştur. Kum alımı nedeniyle yeni bir gölet oluşmamıştır (Tablo 1).

Maksudiye kum çakıl maden alanında 2006 yılı sonrası faaliyet azalması nedeniyle 7836 m² alan kazanımı gerçekleşmiştir. Bu olumlu gelişme orman alanı lehine olmuştur. Nehir genişliğinde kayda değer bir değişim görülmemiştir (Tablo 1).

Karapınar kum çakıl maden alanlarından birincisinde yıllar arasında 1291 m² alan kaybı görülmektedir. Nehir suyunun durgun hale gelmesi, malzeme birikimini arttırmış ve nehir yatağı daralmıştır (Tablo 1).

Karapınar'daki ikinci madende oluşan gölet 409 m² orman alanının yok olmasına neden olmuştur. 2006 yılında orman ve tarım alanı olan 6588m² alan 2014 yılına kadarki kum alımı sürecinde ortadan kalkmıştır. Kıyı oyulması nedeniyle nehir yatak genişliği de artmıştır. Kıyı oyulmaları nehir yataklarının genişlemesine, nehrin doğal morfolojisinin bozulmasına, drenaj problemlerine, etrafındaki tarım arazilerinin taban suyunun azalmasına, tarım alanı kaybına ve tarımda verim düşüşüne sebep olmaktadır (Tablo 1).

Karapınar'daki üçüncü kum çakıl alanında ise faaliyet alanının daraltılması nedeniyle kaybedilen 17377 m² arazi tekrar tarım alanına dönüştürülmüştür. Karapınar2 maden sahasının tam karşısında olması nedeniyle nehir kıyısı değişimleri ters yönde gerçekleşmiş, karşı tarafta meydana gelen oyulmalar bu kıyıda birikimi arttırmıştır. Dolayısıyla faaliyetten kaynaklanan nehir kıyı değişimi gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tuzla kum çakıl maden alanında çalışma 2007 de başlamıştır. 2006 yılında tarım alanı olan alanlar faaliyetin başlamasının ardından kaybedilmiştir. Kum alımı tam nehir kıyısından değil içeriden yapıldığı için kıyı oyulması veya nehir yatağında bir değişim oluşmamıştır (Şekil 3,4).



Şekil 3. 2006 yılında daha sonra kum madeni nedeniyle kaybedilen tarım alan



Şekil 4. Tuzla 2014 yılı kum çakıl maden alanı

Tepetarla kum çakıl maden alanında faaliyet 2010 yılında başlamış. 2006 da orman olan 1458 m² alan kaybedilmiştir. Kıyı oyulmaları faaliyet sürecinde bu bölgede de meydana gelmiştir. Buna rağmen nehir genişliğinde bir değişme olmamasının nedeni nehrin kum alım alanının karşı kıyısına sediment birikimi yapmış olmasıdır. Nehir kıyısı oyulmaları sonucunda su içi ve su kıyısı habitatları da yok olmaktadır (Tarım Bilimi, 2003).

Adatepe bölgesi madeni faaliyete 2012 yılında başlamış olması nedeniyle henüz kayda değer arazi değişimleri görülmemiştir. Bununla birlikte nehir akışının durgunlaşması birikimi arttırmış olduğundan nehir genişliği azalmıştır.

Sonuç ve  neriler

Kum ve çakıl birçok kullanım alanı olan önemli bir malzeme olduğundan kum-çakıl madenciliği önemli bir sektördür. Ama bu çalışmanın sonuçlarında da g r ld ği gibi yer Őeiminin doğru yapılmaması ve kapasite üzerinde malzeme alınması, arazi kayıplarına, arazi kullanım değişimlerine, nehrin genişlemesine ve nehir yatağı boyutunda ve sediment taşınımında olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Çevresel etkiler dikkate alınmadan madencilik faaliyetlerini devam ettirmek sürdürülebilirlik açısından mümkün değildir. Maden çıkarımında evre duyarlı yöntemlerin kullanılması, madencilik süreçlerinde ya da sonrasında çevrenin

korunmasına yönelik önlemlerin alınması sürdürülebilir evre açısından çok önemlidir. Doğal kaynaklar ile ilgili koruma-kullanma dengesi sağlanmalı, işletmecilerin nehrin kapasitesinin üzerinde kum alımı yapması ve kaçak alımlar mutlaka önlenmelidir. Işletmecilere kum çakıl yataklarından malzeme aldıktan sonra çalıştıkları yerleri doldurma zorunluluğu getirilmez (topay vd. 2007) En önemlisi de kum çakıl ocaklarının yer Őeiminde nehrin hidrolojisini, yatağını, kıyı çizgisini ve kıyıdaki tarım alanlarını tahrip etmeyecek yerler Őeilmelidir. Bu bağlamda Hendek ilçesi ile nehrin mansap yerine kadar 60 km'lik kısmında doğal hayatın zarar görmesine engel olmak için 2016 yılından itibaren kum-çakıl ocaklarının faaliyetlerine kanunen yasak getirilmiştir. Türkiye'de "Kum akıl Ve Benzeri Maddelerin Alınması, Işletilmesi Ve Kontrolü Yönetmeliği" 8 Aralık 2007 tarihinde resmi gazetede yayınlanmıştır. Bu yönetmeliğin kapsamı geneldir ve Türkiye'deki tüm nehirleri kapsamaktadır. Ancak, her nehrin karakteriştiği farklı olduğundan her nehre ait özel bir kum-çakıl alım yönetmeliğinin hazırlanması nehrin morfolojisinin ve ekolojisinin korunması açısından daha uygun olacaktır.

Kaynaklar

- Burak S, (2002). Sakarya nehri havzasında su kalitesi yönetimi, Umur matbaacılık, İstanbul.
- DSİ, (1965). Aşağı Sakarya Fizibilite Raporu, DSİ matbaası, Ankara.
- Işık, S., Őařal, M., ve Doğan, E., (2003). Sakarya Nehrinde Katı Madde ve Akım Değişimlerinin İncelenmesi, Rapor, Sakarya  niversitesi, s. 109.
- Kullanımlarına Yonelik  z m Onerileri: Bartın İli  rneği, (2007). Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi No. 2, s. 134-144.
- Komura, S. ve Simons, D. B., (1967). "River-Bed Degradation Below Dams", J. of the Hydraulics Division, ASCE, 93 (4), s. 1-14.
- Sakarya İl evre Durum Raporu (2006). Sakarya evre ve Őehirlik İl Müdürlüğü.
- Sakarya İl evre Durum Raporu (2011). Sakarya evre ve Őehirlik Müdürlüğü.

Sakarya nehri'nde kum-çakıl madenciliği kaynaklı arazi kullanım değişimleri

- Stevens, M. A., Simons, D. B. ve Schumm, S. A., (1975). "Man-Induced Changes of Middle Mississippi River", J. of the Waterways Harbors and Coastal Engineering, ASCE, 101(2), s. 119-133.
- Tarım Bilimleri Dergisi (2003). cilt 9, sayı 1.
- Topay, M., Aydın, Ş.S., Koçan, N., (2007). "Taş Ocaklarının Peyzaj Etkileri ve Yeniden kullanımlarına yönelik çözüm önerileri: Bartın ili örneği". SDU Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2,134-144.
- Yüksel, I., Sandalcı, M., (2007). Sakarya Havzasında Katı Madde Taşınım Dengesi ve Havzanın Kum-Çakıl Sektöründeki Yeri, 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İzmir.
- Uslu, O., (1993). Çevre etki değerlendirmesi, Türkiye Çevre Vakfı yayını, Ankara 1993.

Landuse changes related to sand and gravel mining on Sakarya River

Extended abstract

Sakarya River total length is nearly 810 km, rising on the Anatolian plateau, northwest of Turkey. The Sakarya River has mild slopes with its sinuous and meandering shape extending from Black Sea, Karasu Region. Sand and gravel are important materials for construction and generally found in the floodplain and bed of rivers and streams. Sakarya River, which has changed various beds up until today, has a lot of sand-gravel mining fields on the sides and on the previous beds due to the fact that it is less sloping in especially Sakarya province. In the river, whose sand-gravel potential is 78500000m³, the activities such as opening new sand gravel mines and expanding, deepening the current ones have been increasing (Yüksel vd., 2007). These constructions negatively affect the morphology, hydrology and ecology of the river. It leads to losing fertile cultivated areas, causes the emergence of hollows in the river, deformation of ecosystem, and changes in stream bed and flow rate. Additionally, the constructions located on the streambed like regulator, bridge come under threat; surface and ground water are affected negatively in terms of amount and quality (Uslu vd., 2003). In this context, the purpose of this study is to identify the corrosions in riverbank of Sakarya River caused by sand and gravel mining, bed changes and changes in land use in the river coastal area. For this purpose, these changes have been determined with GIS software through satellite images of two different years and verified with actual land information. As 2006 and 2014 were compared, coast scouring and ponds emerged due to rising of phreatic groundwater because of intense sand intake, and the losses in agricultural and forestlands have been observed clearly. The results of the study will be a guideline to planners and policy-makers for choosing the land for and properly operating sand-gravel mines, so that there won't be any negative changes in land use in agricultural and forest fields. The field of study is the part of Sakarya River that remains in Sakarya provincial borders. In the study, 2006 and 2014 satellite images and NETCAD software. The satellite images and data of sand and gravel mines have been received from Governorship of Sakarya.

Within the borders of the province; there are 11 active sand gravel mines. There were marked on the satellite images, the situations in 2006 and 2014 were compared by overlapping the satellite images and the changes in river flood plain, flood bed and agricultural and forest lands on the coast of river through time have been identified. As seen from results of this study, choosing the wrong place and taking over materials lead to changes in land use and land losses. In determining the place of sand gravel mines, places which will not harm to the hydrology, the bed, river bank and agricultural areas should be selected.

Keywords: Sakarya River, sand-gravel, landuse change, land degradation, river bad chan