

KÜÇÜKÇEKMECE GÖLÜ VE YAKIN ÇEVRESİNDE (İSTANBUL) ZEMİN ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN COĞRAFYA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

The Effects of Land Cover Change on Geography at Küçükçekmece Lake and its Surrounding (Istanbul)

Deniz EKİNCİ*
Burhan EKİNCİ**

Özet

Bu çalışmada, Küçükçekmece Gölü ve yakın çevresinde (İstanbul) meydana gelen zemin örtüsü değişiminin Coğrafya koşulları özellikle topografya üzerindeki etkileri incelenmiştir.

İnceleme sahasında doğal koşullar son birkaç on yıldır insan faaliyetlerinin sonucunda büyük bir değişime uğramıştır ve uğramaktadır. İnsanın bu faaliyetleri Coğrafya ve jeomorfoloji üzerinde doğal süreçler bakımından negatif bir etki ortaya koymuştur. Hızlı nüfus artışı ve yüksek şehirleşme oranı ile insanın baskısı çalışma sahasında zemin örtüsü üzerinde büyük bir değişim meydana getirmiştir. Bu nedenle yazımız inceleme alanında meydana gelen değişim ve bu değişimin topografyada meydana getirdiği etkiler üzerine odaklanmıştır.

Yazımız iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi, Küçükçekmece Lagünü ve çevresindeki zemin örtüsü değişiminin farklı yıllara (1995 – 2005) ait Landsat uydu görüntülerinin Uzaktan Algılama Yöntemleri ile analizidir. Bu işlem Erdas Image Analysis Programı ile yapılmıştır. Analiz sonucu şehir alanlarının genişlediğini, orman, tarım ve yeşil alanlarının ise daraldığını ortaya koymuştur.

Çalışmanın ikinci kısmı ise bu değişimin Coğrafya özellikle de topografya üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi şeklinde olmuştur. Bu bakımdan coğrafya koşulları özellikle erozyon, kütle hareketleri, kimyasal ayrışma, fiziksel parçalanma gibi doğal jeomorfolojik süreçler doğal olmayan bir değişim ile karşı karşıya kalmıştır. Bu sonuçlar grafik, harita ve tablolarla ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Coğrafya, Jeomorfoloji, Arazi tahribatı, Uzaktan Algılama, Küçükçekmece.*

Abstract

The effects of landcover changes on geography conditions particularly topographical features were studied in the Küçükçekmece Lake and its surrounding (Istanbul) at the study.

In our investigation area natural conditions have been changed as a result of human activities at last one or two decades. These activities of human have arised a negative effect respect natural processes on geography and geomorphology. With fast population increase

* Dr. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

** BİMTAŞ CBS ve UA Birimi

and high urbanization, human pressure has arised a big changing on Landcover in the study area. Our paper focuses on the landcover changes and effects of those changes on topography.

This paper occures with two part. First of these, analyses of landcover changing of Küçükçekmece Lagoon and its surrounding at different time period (1995–2005) covered by Landsat satellite images with remote sensing techniques. This process was appliedby Erdas Imagine Analysis software. Analysis of satellite images showed that extend of urbanization class, however narrow of forest, acricultural and grass area.

Second of these, seize of landcover changes on geography particularly topography. So, geography conditions particularly natural geomorphologic processes like erosion, mass movement, physical weathering, and chemical weathering features etc. faced some important unnatural varying. These results of the study were showed with map, graphpic, table.

Key Words: *Physical Geography, Geomorphology, Land Degratadion, Remote Sensing, Küçükçekmece.*

Giriş:

Zemin örtüsü dış etmen ve süreçlerin yerşekilleri üzerinde olan etkilerini ve bu etkilerin derecesini belirleyen en önemli faktördür. Örneğin, zemin örtüsü unsurlarından olan bitki toplulukları, yağmur damlalarının doğrudan toprağa düşerek toprak tanelerine çarpmasına ve bunların taşınmasına imkân vermediği gibi, doğrudan Güneş radyasyonuna maruz kalmasına da engel olurlar. Ormanın yer yer tahrip edilerek ortadan kaldırıldığı ve bitki örtüsü kapalılık oranlarının fazla olmadığı açık alanlar fiziksel parçalanma süreçlerinin etkisine açık olurlar. Ayrıca bitki topluluklarından dolayı toprak, nemini muhafaza ederek ve organik asitler oluşmasına yol açarak kimyasal ayrışmayı teşvik eder. Bu gibi yerlerde mekanik yolla yamaç gelişimi, çıplak yamaçlara oranla çok ağır cereyan eder. Rüzgârların deflasyon etkisine de bitki toplulukları engel olur ve en aza indirilir (Hoşgören, 2000; Riebsame vd., 1994). Ayrıca erozyon, kütle hareketleri, taşkın ve seyelan gibi süreçlerin etkinlik dereceleri de zemin örtüsü özelliklerinden etkilenmektedir. Ancak zemin örtüsü doğal olarak veya insanın etkisiyle değişime uğrayabilmektedir (Siderenko, 1978; Goude, 1990 ; Palacios vd., 2001; Erlich, 1988). Dolayısıyla bu değişim farklı etmen ve süreçlerin hızı üzerinde değişiklikler meydana getirebilmektedir. Örneğin, Küçükçekmece Gölü ve çevresinde bozulma, zemin örtüsü ve doğal süreçlerde değişme negatif yönde önemli oranlara ulaşmıştır. İnceleme alanının bazı yerlerinin sit alanı veya doğal koruma alanı olmasına rağmen olumsuz bu süreç devam etmiştir. Benzer şekilde gölün kendisinin de içme ve kullanma suyu temin eden bir alan olmasına karşın havzasında degradasyon göl yüzeyinde siltasyon ve ötröfikasyon faaliyetleri sürmektedir.

Sayıları arttırılabilecek bu örneklerle rağmen günümüzde gerek çevre bilimciler gerekse de kamuoyu çevre sorunları kapsamında bunlar gibi dünyada var olan birçok sorunu bir tarafa bırakarak küresel ısınma ve kirlilik sorunları üzerine odaklanmışlardır. Dahası tabiatta meydana gelen doğal olaylar genellikle “çevre sorunu” olarak algılanır olmuştur. Atmosferin ısınması ve dolayısıyla buzulların erimesi bunun doğuracağı sorunlar tartışılırken, aşırı yapılaşmaya bağlı olarak izostatik dengenin bozulması ve kara olarak bulunan levha veya tablaların sular altında kalabileceği ihtimali gündemden uzak görünmektedir. Benzer örnekleri çoğaltmak mümkündür. Bununla beraber çevre sorunlarından kastedilenler hususunda çevre bilimciler arasında bazı bakış farklılıkları bulunduğu, çok defa bu terimin kapsamının müphem bir tarzda kullanıldığı dikkati çeker. Özde aym terimi, bu güne kadar devam ettiği farzolanun doğal süreçler için kullananlar olduğu gibi, terimi sadece antropojenik süreçlere

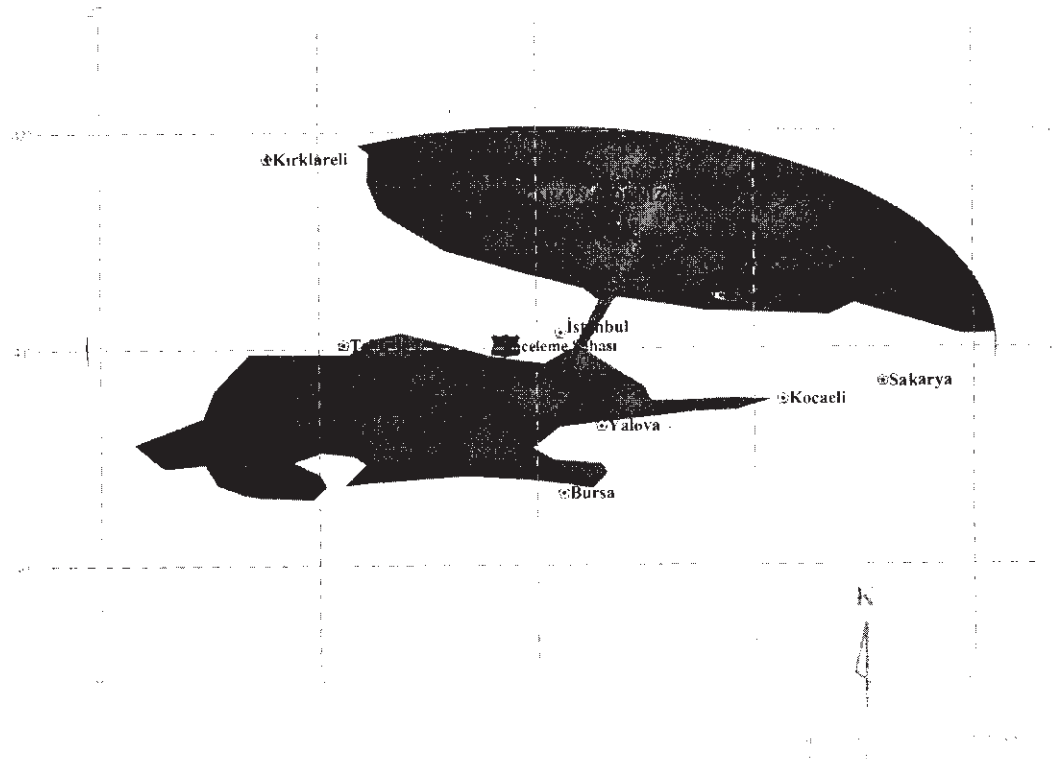
atfetme eğiliminde olanlarda vardır. Bunun yanı sıra çevre sorunlarının kaynağı nedir? Ekonomik gelişme ile çevre sorunları arasında doğru bir orantı söz konusu mudur? Gibi tartışmalar da sürüp gitmektedir (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1997; Şahin, 2005; Erlich, 1988; Wilson, 1992; Mises, 2004; Hardin, 2003; Stroup ve Baden, 1998a; Baden, 1998b; Baden, 1998c; Anderson ve Hill, 1998; Friedman, 1998; Coase, 1998).

Bu bakımdan yazımızda bir örnek olması nedeniyle Küçükçekmece Gölü ve yakın çevresinde zemin örtüsü değişiminin coğrafya özellikle de topografya üzerindeki etkileri uzaktan algılama teknikleri yardımıyla (Helmschrot ve Flugel, 2002; Steele, 2000; Foody, 2002; Pal ve Mather, 2003) ele alınarak incelenmiştir.

Çalışma Sahası:

Küçükçekmece Lagünü merkez olmak üzere yakın çevresi ile birlikte yaklaşık 177,79 km² yüzölçüme sahip bir alan kaplayan çalışma sahası Marmara Bölgesi'nde, onun Çatalca yarımadası üzerinde bulunur (Şekil 1). İncelememize konu olan sahanın sınırı güneyde Marmara Denizinden başlayıp kuzeyde Sazlıdere Baraj Gölü'ne kadar uzanır. İnceleme alanı idari birimler bakımından ise Küçükçekmece, Avcılar ve Büyükçekmece ilçelerinin kapsar.

Çalışma sahası deniz seviyesine yakın yükseltisi, hafif dalgalı röliyefi ile Çatalca-Kocaeli Penepleninin karakteristik özelliklerini yansıtır. Kıydan itibaren 10 km sonra yükselti artmaya başlar ve bu alanlarda 200 metreyi bulan tepeler yer alır. Vadi sistemleri bu silik topografyada belirgin olarak dikkat çeker. Çalışma sahasının hidrografyasını 15,93 km² yüzölçüme ve 20 metre derinliğe sahip Küçükçekmece Lagünü ile rejim ve debileri düzensiz mevsimlik ve sürekli akarsular meydana getirir. Bu akarsuların başlıcaları ise Sazlı Dere, Karanlık Dere, Harami Dere, Kartal Dere, Kavak Dere, Balıklı Dere, Aymana Deresi'dir.



Şekil 1. İnceleme sahasının konumu

Metot:

Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birincisi 1995 ve 2005 yıllarına ait Landsat uydu görüntülerinden zemin örtüsü sınıflarının belirlenmesi ve değişimin ortaya konmasıdır. İkincisi ise, bu değişimin topografya üzerinde meydana getirdiği etkilerin belirlenmesidir.

Landsat uydusuna ait 1995 ve 2005 yıllarına ait 30 m yersel çözünürlüklü görüntülerde mevcut bulunan aynı spektral özellikleri taşıyan nesnelere gruplandırılması temeline dayanan sınıflandırma (Liang ve Chen, 1995; Goodchild vd., 1996; Dikshit ve Loucks, 1995; 1996; Alparaslan vd., 2003) ile elde edilen referans verileri kullanılarak doğruluk analizleri yapılmıştır. Sınıflandırma sonuçları daha sonra vektör haline getirilerek GIS ortamında analizler için hazır hale getirilmiştir.

Görüntülerin sınıflandırılması iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada çalışma alanından hangi arazi sınıflarının çıkartılabileceğinin görülmesi, kısaca ön bilgi elde edilebilmesi amacıyla kontrolsüz sınıflandırma uygulanmıştır. Sınıflar belirlendikten sonra ikinci aşama olan kontrollü sınıflandırma işlemine geçilmiştir. Bu süreçte ise belirlenen sınıfların sınırlarının tespiti yapılmıştır. Bu sınıflar; göl yüzeyleri, yerleşim alanları, tarım sahaları, yeşil ve açık alanlar, orman sahaları ve ulaşım ağlarıdır.

İnceleme alanının karmaşık sınıf yapısı nedeniyle örnekleme alımını kolaylaştırmak amacıyla her iki görüntüye ait bantlar arası korelasyonu azaltmak için Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analys) uygulanmış ve önceden belirlenen sınıflara ait örnekleme bölgeleri toplanması işlemine geçilmiştir (Skidmore, 1989). Örnekleme bölgelerinin oluşturulması sırasında Geocover sınıflarının konumları ve referans verilerden yararlanılmıştır. Yeterli sayıda örnekleme toplandıktan sonra En Yüksek Olasılık (Maksimum Likelihood) kontrollü sınıflandırma yöntemi uygulanmıştır. Sınıflandırma işlemlerinin tüm aşamalarında Erdas Imagine 8.7 yazılımı kullanılmıştır (ERDAS, 1999; Jensen, 1996).

Sınıflandırma işlemi bitirildikten sonra yapılan işlemlerin doğruluğunu tespit etmek amacıyla sınıflandırılan görüntüler için doğruluk analizi yapılmıştır. Analiz işlemi sırasında referans veri olarak 1995 yılı görüntüsü için 1996 yılına ait hava fotoğrafları ve aynı görüntünün 3- 2- 1 bantlı kombinasyonlu doğal görüntüsü, 2005 yılı görüntüsü için İkonos uydusuna ait 2005 tarihli 1m yersel çözünürlüklü uydu görüntüsü ile arazi gözlemleri kullanılmıştır.

Erdas Imagine yazılımı piksel tabanlı çalıştığı için üretilen sonuçların GIS ortamında daha anlamlı olarak irdelenebilmesi amacıyla sonuçlara 5x5 lik median filtre uygulanmıştır. Böylece fazla olan piksel sayısının azaltılması yoluna gidilmiş ve görüntüler geliştirilmiştir.

Filtreleme sonuçları Arc GIS 9.1 programı ve ilgili menüleri kullanılarak raster formatı vektör formatına dönüştürülerek GIS ortamına aktarılmıştır. Bu aşamada ise değişim ortaya konmuş ve bu değişimin Fiziki Coğrafya özellikle de topografya üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

Görüntü İşleme; Sınıflandırma:

LandSat ETM (1995) görüntüsüne göre; (1) orman, (2) tarım alanı, (3) yeşil alan, (4) açık alan, (5) Küçükçekmece göl yüzeyi (6) karayolu ve (7) yerleşme olmak üzere farklı 7 zemin örtüsü sınıfı tanımlanmıştır (Şekil 2). 1995 yılı zemin örtüsü haritasına göre orman alanı tüm alanın % 0,62 sine karşılık gelmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Zemin örtüsü sınıfları (1995 LandSat)

Zemin Örtü Sınıfları	Kapladığı Alan	
	(km ²)	(%)
Orman	1,10	0,62
Tarım Alanı	54,64	30,91
Yeşil Alan	3,54	2,0
Açık Alan	32,04	18,12
Küçükçekmece Göl Yüzeyi	16,29	9,21
Karayolu	0,36	0,20
Yerleşme	68,82	38,93

Tüm saha içerisinde 1,10 km² ancak yer tutan orman sahası birkaç parça halinde inceleme alanında dağılmış durumdadır (Şekil 2). Tarım alanları kapladığı 56,64 km² yüzölçümü ile tüm sahanın 1/4 inden fazla (% 30,91) bir orana sahip bulunur. Tarım alanları Küçükçekmece gölünün batı ve kuzeyi ile inceleme alanının kuzeyinde yayılmış durumdadır (Foto 1).



Foto 1. İnceleme alanında yer alan tarım sahalarına ait görünüş

3,54 km² yüzölçüme sahip yeşil alan % 2 lik bir orana sahiptir. Büyük bir yüzölçüme sahip olmayan yeşil alanlar yer yer tarım alanları, açık alanlar ve şehir alanları içerisinde bulunur (Foto 2).



Foto 2. İnceleme alanında yer alan yerleşim ve yeşil alanlara ait görünüş



Şekil 2. İnceleme alanının zemin örtüsü haritası (1995)

Bir diğer zemin örtüsü sınıfını üzerinde herhangi bir koruyucu faktörün olmadığı açık alanlar meydana getirir. İnceleme alanının kuzey kesiminde yaygın olarak bulunan açık alanlar 32,04 km² yüzölçümü ile tüm sahanın % 18,12 sini meydana getirir. 5 ve 6. zemin örtüsü sınıflarını birikim alanları olan su yüzeyleri oluşturur. Su alanlarının % 9,21 ini onu temsil eden göl yüzeyi meydana getirir. Bir diğer zemin örtüsü sınıfı ulaşım ağlarıdır. Bu bakımdan inceleme alanındaki önemli pay TEM ve D 100 karayollarına aittir. 0,36 km² kapladığı alayla tüm sahanın % 0,20 sine karşılık gelmektedir (Foto 3).



Foto 3. İnceleme alanında yer alan ulaşım ağlarına (E 80) ait görünüş

Zemin örtüsü sınıflarının sonuncusu ise en büyük alana sahip (% 38,93) olan ve 68,82 km² alanı işgal eden yerleşme sahaları meydana getirir. Genel olarak inceleme alanının güneyine karşılık gelen Marmara Denizi'nin kuzeyi, Küçükçekmece Gölü'nün doğu ve batısı yoğun olarak yerleşme alanlarından oluşmaktadır (Foto 4,5).



Foto 4. İnceleme alanında yer alan yerleşmelere (Esenkent) ait görünüş

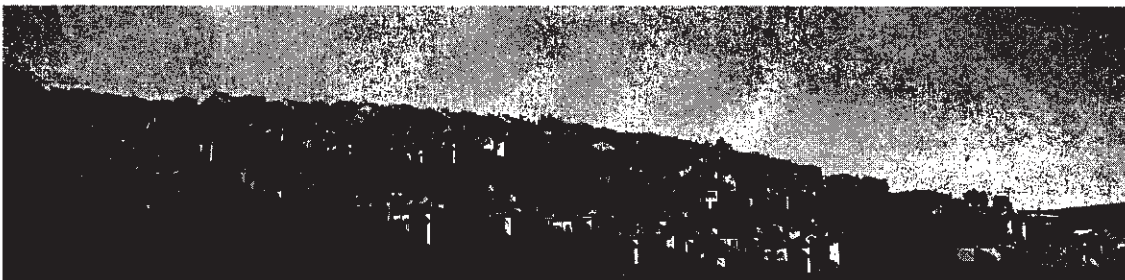


Foto 5. İnceleme alanında yer alan yerleşmelere (Bahçeşehir) ait görünüş

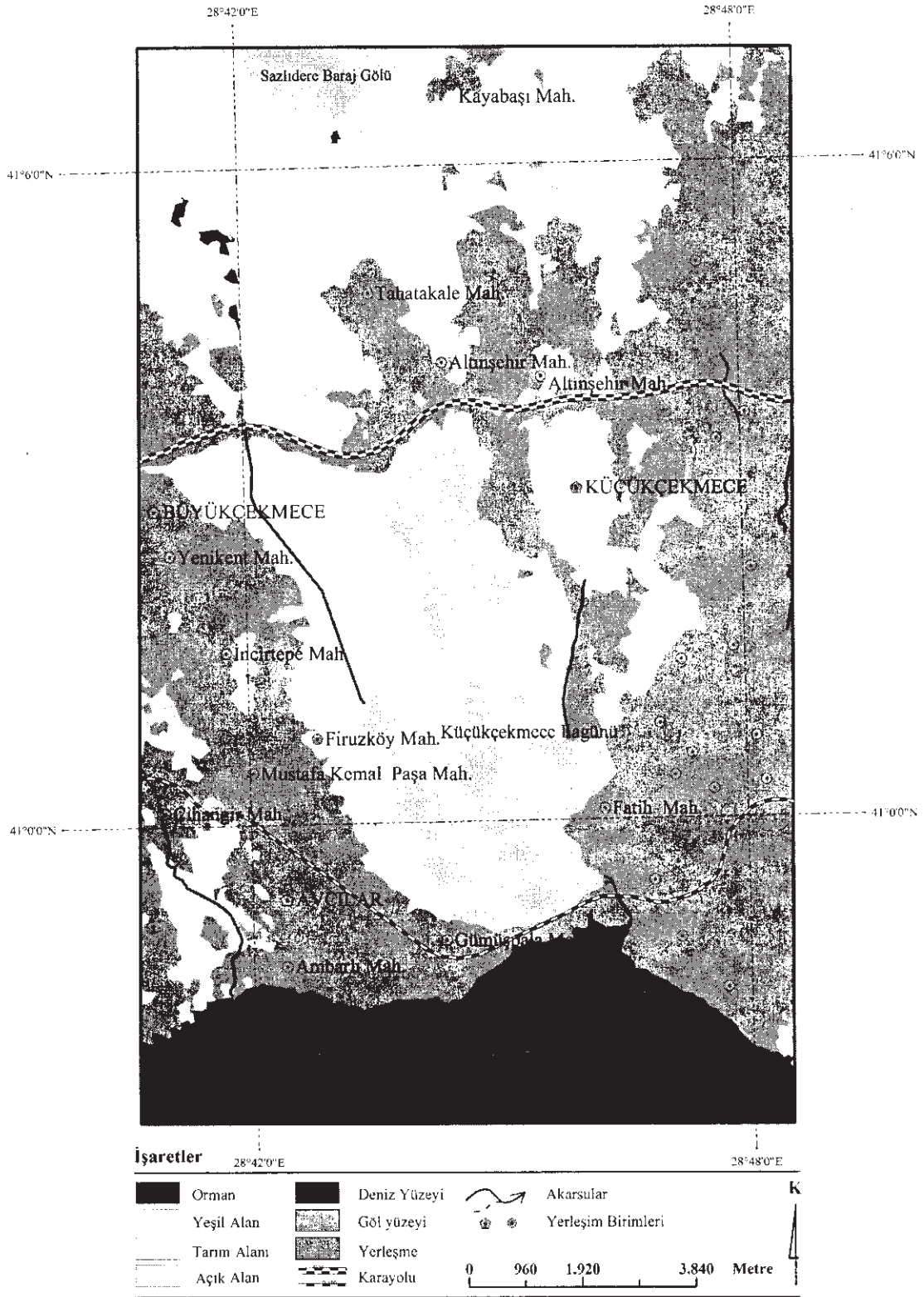
LandSat ETM (2005) görüntüsüne göre de; (1) orman, (2) tarım alanı, (3) yeşil alan, (4) açık alan, (5) Küçükçekmece ve Sazlıdere Baraj Gölü yüzeyleri (6) karayolu ve (7) yerleşme olmak üzere farklı 7 zemin örtüsü sınıfı tanımlanmıştır (Şekil 3).

2005 yılı zemin örtüsü haritasına göre orman alanı tüm alanın % 0,16 sına karşılık gelmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Zemin örtüsü sınıfları (2005)

Zemin Örtü Grupları	(2005 LandSat) Kapladığı Alan	
	(km ²)	(%)
Orman	0,28	0,16
Tarım Alanı	14,99	8,43
Yeşil Alan	2,42	1,36
Açık Alan	51,52	28,98
Küçükçekmece Lagün Gölü	15,93	8,96
Sazlıdere Baraj Gölü	4,32	2,43
Karayolu	2,02	1,14
Yerleşme	86,31	48,55

Tüm saha içerisinde 0,28 km² ancak yer tutan orman sahası çok küçük birkaç alanda ancak barınabilmiştir (Şekil 3). Tarım alanları kapladığı 14,99 km² yüzölçümü ile tüm sahanın 1/10 inden az (% 8,43) bir orana sahip bulunur. Tarım alanları ağırlıklı olarak Küçükçekmece gölünün batısında çok az bir kısmı da inceleme alanının kuzeyindedir. 2,42 km² yüzölçüme sahip yeşil alan % 1,36 lık bir orana sahiptir. Dördüncü zemin örtüsü sınıfını meydana getiren açık alanlar inceleme alanının kuzey kesiminde 51,52 km² yüzölçümü ile tüm sahanın ¼ ünden büyük (% 28,98) bir kısmı meydana getirir. 5. zemin örtüsü sınıfını su yüzeyleri oluşturur. Su alanlarının % 8,96 sını Küçükçekmece Gölü, % 2,43 ünü de inceleme alanı sınırlarında kalan kısmı ile Sazlıdere Baraj Gölü yüzeyi meydana getirir. 6. zemin örtüsü sınıfı ulaşım ağlarıdır. 2,02 km² kapladığı alanıyla tüm sahanın % 1,14 üne karşılık gelmektedir. 7. ve son zemin örtüsü sınıfı ise en büyük alana sahip (% 48,55) olan ve 86,31 km² alanı işgal eden yerleşme sahaları meydana getirir. 1995 sınıflandırmasına ek olarak inceleme alanını kuzeyi de yoğun olarak yerleşme alanı halini almıştır.



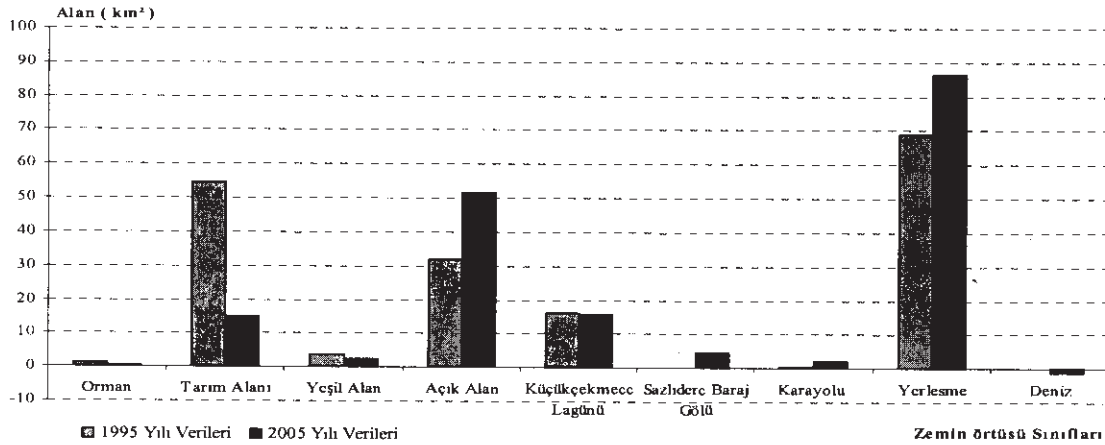
Şekil 3. İnceleme alanının zemin örtüsü haritası (2005).

1995 ve 2005 yılları arasındaki zemin örtüsü değişimi esnasında; Açık alanlar ve yerleşim alanlarının yüzölçümünde büyük artış olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. 1995 – 2005 Zemin örtüsü değişim oranı

Zemin Örtü Grupları	Değişim Oranı (km ²)
Orman	—0,82
Tarım Alanı	—39,65
Yeşil Alan	—1,12
Açık Alan	19,48
Küçükçekmece Göl Yüzeyi	—0,36
Sazlıdere Baraj Gölü	4,32
Karayolu	1,66
Yerleşme	17,49
Deniz Sahası	—1,00

Bunun aksine orman, tarım alanları, yeşil alanlar azalış göstermiştir. Ayrıca Küçükçekmece Gölü de çok az da olsa küçülmüştür. Buna mukabil Sazlıdere Baraj Gölü'nün oluşturulmasıyla burada su alanları kara yüzeylerinin aleyhine genişlemiştir. (Şekil 4). Ayrıca benzer bir durumda denizin doldurulması ile elde edilmiş burada 1 km² kara alanları genişlemiştir.



Şekil 4. Zemin örtüsü sınıfları (1995 – 2005)

Zemin Örtüsü Değişikliklerinin Fiziki Coğrafya Üzerindeki Etkileri:

Bu başlık altında akarsular, göller, deniz ve rölyef üzerindeki değişim ele alınarak incelenmiştir.

Küçükçekmece Gölü'ne dökülen 2200 m uzunluğundaki Halkalı Deresi, kolları olan Hasanoğlu ve Menekşe Deresi ile birlikte 35.564 m uzunluğundaki Nakkaş Dere, 10.017 m uzunluğundaki Sazlıdere, kollarıyla beraber (Kartal Dere, Karanlık Dere, Değirmen Dere) 64.780 m uzunluğunda olan Eşkinöz Deresi ile Marmara Denizi'ne dökülen Harami Dere ile Aymama Dereleri inceleme alanının başlıca akarsularıdır. Sanayi ve evsel atıklarla kirlenen akarsular İSKİ tarafından, atıksuları kontrol altına almak ve sahil şeridi ile Küçükçekmece Gölü'nü atıksu kirliliğinden kurtarmak için Küçükçekmece Çevre Koruma Projesi kapsamında değişime uğratılmıştır. Marmara Denizi'ne akan atıksular, kolektörlerle toplanarak Küçükçekmece Atıksu Ön Arıtma Tesisi'ne iletilmiştir. Proje çerçevesinde Halkalı Deresi ve

Nakkaşdere ıslah edilmiş, Küçükçekmece Gölü'nü kirleten atıksular kolektörlerle toplanarak arıtma tesislerine ulaştırılmıştır. Örneğin, Sefaköy, Kaynarca ve Yenibosna kolları ile birlikte toplam uzunluğu 50 km. olan Aymama Deresi'nin sahil yolundan itibaren E5 karayoluna kadar 5850 m.'lik kısmı ISKI Genel Müdürlüğü tarafından ıslah edilmiştir. Büyükşehir Belediyesi tarafından Kaynarca kolunda 1600 metre ve Sefaköy kolunun ikitelli kısmında kalan 2200 metrelik kısmı suni dolgu ve kanalları kullanılarak kanalize edilmiştir. Bunun gibi Küçükçekmece Gölü'nü de besleyen Nakkaşdere, Eşkinöz ve Sazlıdere ve bunların kolları da doğal özelliklerini kaybetmiştir. Suların doğal olarak kanalize oldukları yatakları değiştirilmiş bunların yerine suni olarak suların kanalize edileceği müteferrik atıksu ve yağmursuyu kanalları inşa edilmiştir (<http://www.iski.gov.tr>). Böylece tüm dünyada olduğu gibi (Ritter, 1995) inceleme alanında var olan akarsu sayısı azalmış, drenaj ağlarının uzunlukları küçülmüştür. Yine İstanbul için içme suyu sağlayan Küçükçekmece Gölünün bu özelliğini kaybetmesine bağlı olarak bu ihtiyacı karşılamak üzere Küçükçekmece Gölü'ne temiz su sağlayan Sazlıdere üzerinde yeni bir baraj gölü inşa edilmiştir. Böylece artık Sazlıdere ile Küçükçekmece Gölü arasında var olan drenaj bağlantısı zayıflamış yer yer de ortadan kalkmıştır. Aynı zamanda birçok akarsu için artık sazlıdere Baraj Gölü bir su toplama havzası olmuş ve bu şekilde yeni bir drenaj ağı meydana gelmiştir.

İkinci etki göller üzerinde özellikle de Küçükçekmece Gölü üzerinde meydana gelmiştir (Foto 6).



Foto 6. İnceleme alanında yer alan küçükçekmece lagün gölü ve çevresine ait görünüş

Kapladığı alan 15,93 km², kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu 8 km, en geniş yeri 4,5 km ve en derin yeri 20 m olan ve denizle 1,5 m derinliği olan bir kanal ile bağlantısı bulunan bu az tuzlu su alanı giderek dolmakta, küçülmekte, kirlenmekte ve içerisinde yaşayan canlı sayısı ve türleri azalmaktadır.

Hızlı nüfus artışı ve altyapı tesislerinin yetersizliği, bölgenin havza koruma alanı dışında tutulması, kanalizasyon, evsel ve sanayi sıvı atıklarının göle akması, halkalı çöplüğünden sızan suların göle ulaşması, su havzasındaki Sazlıdere üzerinde bir barajın yapılması ve böylece en büyük besleyicisi Sazlıdere'den de yoksun bırakılması, gölün doldurulması, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi laboratuvarları sıvı atıklarının göle boşaltılması gibi nedenlerle gölün doğal özellikleri bozulmuştur (Tuncer, 2005; Ağcıoğlu vd., 2003). Bu göle deşarj edilen organik kirleticiler nedeniyle atmosferik koşulların etkisi altında fitoplanktonlar hızla gelişmektedir. Böylece ortam ileri düzeyde kirlenmiş ve göl yeşil bir

renge dönüşmüştür. 1985 yılına kadar DSI ve ISKI tarafından kullanılan ve işletilen kirlenmemiş göl suyunun 1984–1985 ile 1989 yıllarına ait su kimyası analiz verileri değerlendirildiğinde, gölde doğal kirlenmelerin dışında yapay veya insanlara bağlı kirlenmelerin varlığı, 1995 ve özellikle 1997 yıllarına ait analiz verilerinde ise ağır metal kirlenmelerinin olduğu saptanmıştır (Pehlivan ve Yılmaz, 1997; Topçuoğlu, Güngör ve Kırbaşoğlu, 1997; Tuncer, 2005). Küçükçekmece Gölü ve havzası, İstanbul için "İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen ve Edilecek Olan Yüzeysel Su Kaynağı" özelliğini kaybetmiş böylece yetkili kurumlar tarafından içme suyu alanı olmaktan çıkarılmıştır. Ancak bu ihtiyacı karşılamak üzere Küçükçekmece Gölü'ne temiz su sağlayan Sazlıdere üzerinde, 1992–1996 yılları arasında 10 km² yüzölçüme sahip yeni bir baraj gölü inşa edilmiştir. Böylece kara ile kaplı bu alan sular ile kaplı bir göl halini almıştır (Foto 7).

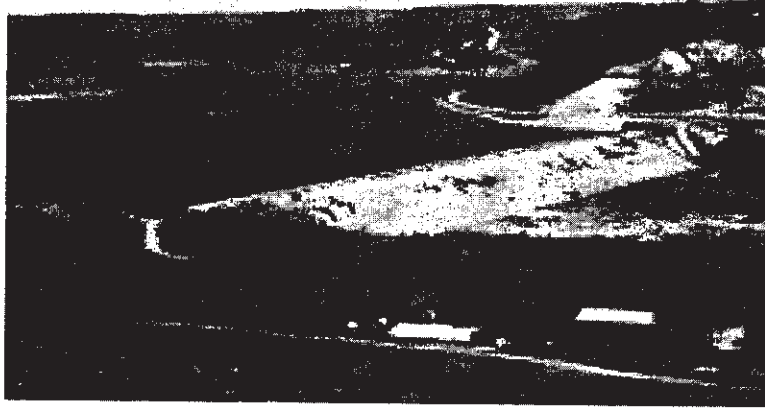
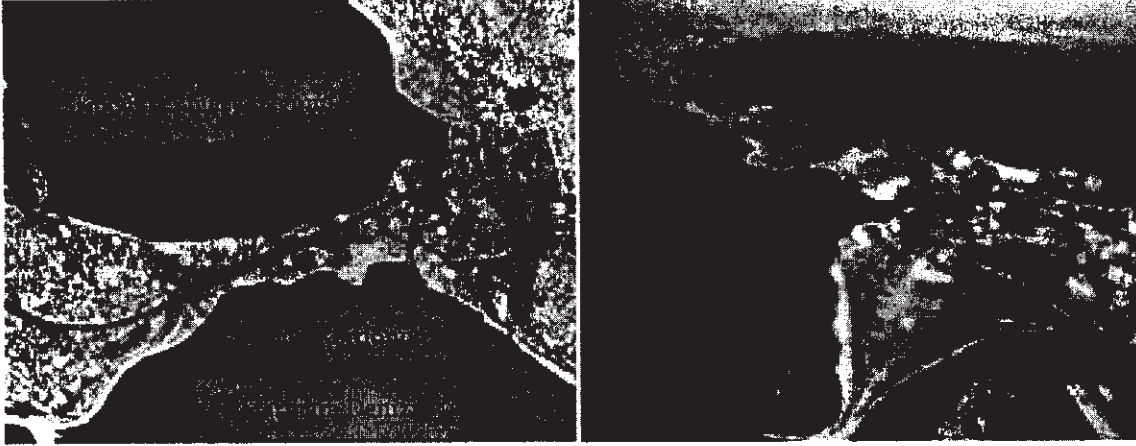


Foto 7. Sazlıdere Baraj Gölü'nden görünüş (<http://www.iski.gov.tr.>).

Üçüncü etki deniz üzerinde meydana gelmektedir. Bu etki değişik yollardan olmaktadır. Bunlardan biri ISKI tarafından yürütülen Küçükçekmece Çevre Koruma Projesi kapsamında, sahada var olan akarsuların kolektörlerle toplanarak, arıtma tesisine ulaştırılması ve arıtma tesisinde arıtılan atıksuların Marmara Denizi'nin dip akıntısına deşarj edilmesi şeklindedir. (<http://www.iski.gov.tr.>). Bir diğeri İstanbul Büyükşehir Belediyesi, tarafından hazırlanan 1/1000 ve 1/ 500 ölçekli "Ataköy - Büyükçekmece Arası Sahil Düzenlemesi Avan Projesi", Kentsel Tasarım ve Peyzaj Proje çalışmasında (UTTA, 1997) kıyı kesimi "Doğa Parkı" olarak düzenlenmiştir. Bu çerçevede kıyı boyunca deniz doldurulmuş, kara alanları deniz sahasının aleyhine genişlemiştir.

Dördüncü etki röliyef üzerindeki değişimdir. Bilindiği gibi Küçükçekmece gölü bir kıyı kordonua (Foto 8,9) tarafından denizden ayrılması ile lagün özelliği kazanmıştır (Erinç, 2001; Ardel ve Inandık, 1957).



*Foto 8,9. Küçükçekmece Lagün'ünün ve koy seddininin (kıyı kordonu) görüntüsü
(<http://www.ibb.gov.tr>)*

Bu kıyı kordonu bir takım süreç ve etmenlerin kontrolünde gelişimini sürdürmektedir. Bu bakımdan 1976 yılında gölü, Marmara Denizi'ne bağlayan veya ondan ayıran kumsal hat bir başka deyişle Küçükçekmece Gölü'ne bir lagün özelliği kazandıran "Koy Seddi" ile Göl kenarında bulunan Soğuksu Çiftliği Doğal Sit Alanı olarak belirlenmiştir (GEEAYK, 1976 yılı 9509 Sayılı Kararı, Tuncer, 2005). Ancak bu karara rağmen, doğal sit alanının kontrolsüz yapılaşmalar sonucunda doğal gelişim süreci kesintiye uğramış, bazı sorunların oluştuğu gözlenmiş, yeni yapılanmalara müsaade edilmemesi (İstanbul KTVKK, 1991 yılı 2691 Sayılı Kararı, Tuncer, 2005), Doğal Sit Alanı içindeki mülkiyetlerin belirlenmesi ve doğal ve arkeolojik sit alanlarında acilen koruma amaçlı imar planının yaptırılması (İstanbul KTVKK, 1991 yılı 2700 Sayılı Kararı, Tuncer, 2005) kararlaştırılmıştır. Kıyı seddi Doğal Sit Alanı ile yakın çevrede yer alan "Rhegion Antik Kenti" Arkeolojik Sit alanını kapsayan "Koruma Amaçlı Planı" hazırlanmış ve onanmıştır (İstanbul KTVKK, 1993 yılı 3212 Sayılı Kararı, Tuncer, 2005). Buna rağmen alınan kararlar tam olarak uygulanamamıştır. Dirençli bir zemini olmayan, yer hareketlerinde sivilaşma riski çok yüksek olan bu kordon üzerinde yerleşim dokusu artmıştır. Bununla birlikte kıyı kordonu üzerinde bulunan D100 Karayolu, Marmara Denizi ile Küçükçekmece Gölü arasındaki su hareketini sağlayan sistemleri kesintiye uğratmış, dolayısıyla kıyı kordonunun gelişim sürecini etkilemiştir.

Bundan başka zemin örtüsü değişimine bağlı olarak jeomorfolojik gelişimin hızı bazı yerlerde yavaşlamış bazı yerlerde hızlanmış veya bu gelişim kesintiye uğramıştır. Örneğin zeminin yerleşim birimleriyle, ulaşım ağlarıyla kaplanması bu sahalarda aşınma, taşınma ve biriktirme üzerinde olumsuz bir etki ortaya koymuştur. Yerşekillerinin uzun bir geçmiş içerisinde oluştuğu göz önüne getirildiğinde dış etmen ve süreçler bakımından gelişimin kesintiye uğradığı bu sahalarda bir seviye terselmesi olabileceği ihtimal dâhilindedir. Ulaşım ağları özellikle de E 80 ve D100 Karayolu akarsu ağlarını parçalamış böylece onların enerjisini ve gücünü azaltmıştır. Bundan başka Sazlıdere Baraj Gölünün insan eliyle tasarlanmış olması ve akarsuların bu havzaya kanalize edilmesi bu sahalarda aşınma hızını artırırken daha önceki Küçükçekmece Gölü havzasında tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Bu sahada akarsu ağı yoğunluğu azalmıştır. Ancak bu akarsulara ait kuru vadiler gözlenebilmektedir. Bir diğer husus ise 10 km² alan kaplayan Sazlıdere Baraj Gölü sahasının önceden aşınım alanı iken şu an için birikim alanı haline gelmesidir. Bu bakımdan değerlendirilmesi gereken bir konu da Küçükçekmece Gölü'nde meydana gelmekte olan siltasyon ve ötrifikasyon sorunudur. Akarsuların artık buraya temiz su getirmemesi, deniz ile bağlantısının olmaması fazla derin olmayan bu sığ gölde suyunun kirlenmesine, su hareketinin son bulmasına ve dolayısıyla gölün yer yer bataklık haline gelmesine neden olmuştur.

Ayrıca daha önce tarım, orman ve yeşil alan sınıfında iken bunların tahribi ile açık alan haline gelen sahalarda ise aşımın artmış ve değişim hızlanmıştır.

Sonuç:

Son on yılı kapsayan dönem için yapılan bu zemin değişimi analizi, zemin örtüsü sınıflarında büyük bir değişimin olduğunu, etkili olan dış etmen ve süreçlerin farklılaştığını ortaya koymuştur. Ayrıca bu çalışmanın sonucu, inceleme alanında değişimin hızı ve büyüklüğü ile hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve degradasyon arasında bir paralellik olduğunu da ifade etmektedir.

Küçükçekmece Gölü ve çevresi; İstanbul Metropolitan Kenti içerisinde birkaç on yıl öncesine kadar nüfusu fazla olmayan dinlenme, rekreasyon ve tarım bölgesi olarak değerlendirilmiştir. Yalnızca, inceleme alanının büyük bir kısmını meydana getiren Küçükçekmece İlçesi bu bakımdan ele alındığında, 19.yy'da Çatalca'ya bağlı bir köy statüsünde iken, 1908'de aynı statü ile Bakırköy'e bağlanmıştır. 1935'de 707 olan nüfusu 1941'de 780'e çıkmıştır. 1950-1955 arasında nüfusu üç kata yakın artan Küçükçekmece'de nüfus, 1970'de 43385 e ve 1980'de 81503 e ulaşmıştır. (İstanbul Ans., 1993). 1990 yılı nüfus verilerine göre; eski Küçükçekmece'nin merkezi konumundaki istasyon çevresinde yer alan Fatih Mahallesi'nin nüfusu 12494, Cennet Mahallesi'nin 26054, Cumhuriyet Mahallesi'nin 26467, Kanarya Mahallesi'nin 33990 ve diğer mahalleleriyle (13459) birlikte 112264'tür. Bu sayı 2000 yılına gelindiğinde 1004'ü köylerinde, 597135 i merkezinde olmak üzere toplam 589139 u bulmuştur. Bu artış oranı ve hızı aynı şekilde Büyükçekmece ve Avcılar İlçelerinde de olmuştur (<http://www.tuik.gov.tr>). Böylece inceleme alanında büyük bir nüfus baskısı meydana gelmiştir. Bu baskı tek hat olan demiryolunun 1951'de çift hat olmasına, D-100, sahil yolu ve E 80 (TEM) otoyolu'nun inşası ile ulaşım ağlarının yaygınlık kazanmasına, yerleşim alanlarının artmasına neden olmuştur.

Hızlı nüfus artışı ve buna bağlı olarak artan insan faaliyetleri neticesinde tarım, orman, yeşil alan gibi zemin örtüsü sınıflarının yerini yerleşim alanları, ulaşım ağları ve açık alanlar almıştır. Tüm dünyanın bir gerçeği olan bu durum (Lambin vd., 2001; Özgüven, 1985) inceleme alanında belirgin olarak görülmektedir. Zemin örtüsü değişimine bağlı olarak, Flüvyal morfojenetik bir bölge olan inceleme alanında başlıca dış etmen ve süreç olan akarsu sistemleri üzerinde önemli bir değişim ve etki meydana gelmiştir. Bu durum ayrıca jeomorfolojik gelişim üzerinde değişiklikler ortaya koymuştur.

Zemin örtüsü değişimi erozyon ve kütle hareketleri gibi bazı uygulamalı jeomorfolojik özellikler üzerinde de etkili olmuştur. Ayrıca biyocoğrafya (hayvan ve bitki türleri) üzerinde biyolojik çeşitlilik bakımından değişim meydana getirmiştir.

Pleistosende gerek östatik gerekse de tektonik nedenlerle oluşan deniz seviyesindeki yükselmeler sonucu akarsuların denize döküldüğü kısımlardaki vadi sistemleri boğulmaya uğramıştır. Bu boğulma sahalarından birisi de bugünkü Küçükçekmece Gölü'dür. Deniz suları ile işgal edilen bu sahanın önü zamanla gerek akarsular tarafından gerekse de dalgalar tarafından taşınarak getirilen malzemeler ile oluşturulan bir koy Seddi ile kapatılmıştır. Böylece deniz ile ilişkisi kesilen bu saha bir lagün gölü halini almıştır. Akarsular tarafından taşınan sular ile de tatlı su özelliği kazanmıştır. Onbin yıllar içerisinde ancak gerçekleşen bu durum son birkaç on yıl içerisinde tersine dönmüş, Sazlıdere Barajının 1998'de tamamlanması ile tatlı su taşıyan akarsular buraya kanalize edilmiş böylece Küçükçekmece Gölü'ne tatlı su taşınmaz olmuş, deniz ile kısmi bir irtibat sağlanmış ve gölün suları yeniden tuzlu özellik almıştır. Küçükçekmece Gölü'nün yeniden kazanılması ise ancak tatlı su akışının sağlanması ile mümkün olabilecektir.

Sonuç olarak Erinç'in de (1977) belirttiği gibi, aşırı çevreci determinizme kaçmadan denilebilir ki bir toplumun gerek refah ve mutluluğu, gerek karşılaştığı problemler ve bunla-

rın çözüm imkânları, ölçüsü zamana, yere ve teknolojik düzeye göre değişmekle beraber, üzerinde yaşanan coğrafi ortamın koşulları ve olanakları ile çok yakından ilgili ve her şeyden önce toplumun, mekâna intibak derecesine veya başka kelimelerle mekâmı doğru değerlendirmesindeki başarısının ölçüsüne bağlıdır.

KAYNAKÇA

- Ağcıoğlu, B., Üstün, B. 2003, Küçükçekmece Havzası Çevre Yönetim Modelinin Oluşturulması, Küçükçekmece ve Yakın Çevresi Teknik Kongresi, Deprem ve Planlama, Bildiriler Kitabı, 1, 56-61.
- Alparaslan, E., Yüce, H., 2003, Monitoring Urban Growth Around Küçükçekmece Lake Through Remote Sensing Technology, Küçükçekmece ve Yakın Çevresi Teknik Kongresi, Deprem ve Planlama, Bildiriler Kitabı, 1, 62-72.
- Anderson, T. L., ve Hill, P. J., 1998, From Free Grass to Fences: Transforming the Commons of the American West, Federal Judge's Desk Reference to Environmental Economics, (ed.) John A. Baden, San Francisco, California: Pacific Research Institute for Public Policy, 66-72.
- Ardel, A., İnandık, H., 1957, Marmara Denizi'nin Teşekkül ve Tekamülü, Türk Coğrafya Dergisi, 17, 1-19.
- Baden, J. A., 1998, Making Matters Worse Despite Good Intentions, Federal Judge's Desk Reference to Environmental Economics, (ed.) John A. Baden, San Francisco, California: Pacific Research Institute for Public Policy, 101-103.
- Coase, R. H., 1998, The Problem of Social Cost, Federal Judge's Desk Reference to Environmental Economics, (ed.) John A. Baden, San Francisco, California: Pacific Research Institute for Public Policy, 86-100.
- Dikshit, A.K., Loucks, D.P., 1995, Estimating Non-Point Pollutant Loading I: A Geographical-Information-Based Non-Point Source Simulation Model, Journal of Environmental Systems, 24-4, 395-408.
- Dikshit, A.K., Loucks, D.P., 1996, Estimating Non-Point Pollutant Loading II: A Case Study in the Fall Creek Watershed, New York. Journal of Environmental Systems, 25 -1, 81-95.
- ERDAS, 1999, fifth ed. ERDAS Field Guide ERDAS, Inc., Atlanta, Georgia.
- Eriñç, S., 1977, İstanbul Boğazı ve Çevresi; Doğal Ortam: Etkiler ve Olanaklar (Uygulamalı Coğrafya Etüdü), İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 20-21, 1-23.
- Eriñç, S., 2001, Jeomorfoloji II, Der Yayınları, İstanbul.
- Erlich, P.R., 1988, The Loss of Diversity: Causes and Consequences, In: Wilson, E.O., Peter, F.M. (Eds.), Biodiversity. National Academic Press, Washington.
- Foody, G.M., 2002, Status of Land Cover Classification Accuracy Assessment, Remote Sensing of Environment, 80-1, 185-201.
- Friedman, D., 1998, How to Think About Pollution or, Why Ronald Coase Deserved the Nobel Prize?, Federal Judge's Desk Reference to Environmental Economics (ed.) John A. Baden, San Francisco, California: Pacific Research Institute for Public Policy, 73-85.
- Goodchild, M.F., Steyaert, L.T., Parks, B.O., Johnston, C.J., Maidment, D., Crane, M., Glendinning, S., 1996, GIS and Environmental Modeling: Progress and Recent Research, GIS World, Inc., Fort Collins, CO, USA.
- Goude, A., 1990, The Human Impact on the Natural Environment, Basil Blackwell, Oxford.
- Güney, E., 2003, Çevre ve İnsan, Toplum Doğa İlişkileri, Çantay Kitabevi, İstanbul
- Gürpınar, E., 1998, Çevre Sorunları, Der Yayınları, İstanbul.
- Hardin, G., 2003, Orta Malların Trajedisi, (Çev.: Yusuf Şahin), Piyasa, 2-1, 13-26.
- Helmschrot, J., Flu'gel, W.A., 2002, Land Use Characterisation and Change Detection Analysis for Hydrological Model Parameterisation of Large Scale Afforested Areas Using Remote Sensing, Physics and Chemistry of the Earth, 27 -9, 711-718.

- Hoşgören, M.Y., 2000, Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri I, Rebel Ofset , İstanbul.
<http://www.ibb.gov.tr>. Son erişim tarihi (15.10.2006).
<http://www.iski.gov.tr>. Son erişim tarihi (15.10.2006).
<http://www.tuik.gov.tr> Son erişim tarihi (20.10.2006).
 İstanbul Ansiklopedisi, 1993, Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Jensen J.R., 1996, Introductory Digital Image Processing, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Kışlalıoğlu, M. ve F. Berkes, 1997, Çevre ve Ekoloji. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kocataş, A., 2006, Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Lambin E.F., Turner B.L., Geist H.J., Agbola S.B., Angelsen A, Bruce J.W. vd., 2001, The Causes of Land-Use and Land-cover Change: Moving Beyond the Myths, *Global Environmental Change*, 11, 261–269.
- Liang, S., Chen, C.Y., 1995, Conjunctive Use of GIS and Watershed Model for Environmental Protection, Proceedings of 1995 International Symposium on Geographic Information System for Environmental Protection, March 16–17, Taipei, Taiwan.
- Özgüven, A., 1985, Çevre Kirlenmesi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, 2-2, 41-44.
- Özey, R., 2005, Çevre Sorunları, Aktif Yayınevi, İstanbul.
- Pal, M., Mather, P.M., 2003, An Assessment of the Effectiveness of Decision Tree Methods for Land Cover Classification, *Remote Sensing of Environment*, 86-4, 554–565.
- Palacios, M.R., Mabry, B.J., Nials, F., Holmlund, J.P., Miksa, E., Davis, O.K., 2001, " Early Irrigation Systems in Southeastern Arizona: The Ostracode Perspective", *Journal of South American Earth Sciences*, 14, 541-555.
- Pehlivan, R., Yılmaz, O., 1997, Küçükçekmece Gölü'nün Su Kalitesi, Kullanılabilirliği Ve Kirlenme Nedenleri, Su ve Çevre Sempozyumu, TMMOB Jeoloji Müh. Odası, Bakırköy Belediyesi, TMMOB İstanbul Şubesi Yayını, No : 1, 2-5 Haziran 1997, İstanbul, 81-83.
- Riebsame, W.E., Meyer, W.B., Turner II., B.L., 1994, Modeling Land-use and cover as Part of Global Environmental Change, *Climate Change*, 28, 45-55.
- Ritter, D.F., Kochel, R.C., Miller, R.J., 1995, Process Geomorphology, McGraw-Hill, Boston.
- Siderenko, A.W., 1978, Jeomorfoloji ve Ekonomi, Uygulamalı Jeomorfolojinin Sorunları (Çev. Nuri Güldal), Yeryuvarı ve İnsan, 28–31.
- Skidmore, A.K., 1989, Unsupervised Training Area Selection in Forests Using a Nonparametric Distance Measure and Spatial Information, *International Journal of Remote Sensing*, 10-1, 133–146.
- Steele, B.M., 2000, Combining Multiple Classifiers: An Application Using Spatial and Remotely Sensed Information for Land Cover Type Mapping, *Remote Sensing of Environment*, 74-3, 545–555.
- Stroup, R. ve John A. B., 1998, Property Rights & Natural Resource Management, Federal Judge's Desk Reference to Environmental Economics, (ed.) John A. Baden, San Francisco, California: Pacific Research Institute for Public Policy, 35-65.
- Şahin, Y., 2005, Küresel Isınma Fetişizmi, Seçkin Yayınevi, Ankara
- Topçuoğlu, S., Güngör, N., Kırbasoğlu Ç., 1997, Küçükçekmece Gölü'nün Saptanan Bazı Çevresel Parametreleri, Su ve Çevre Sempozyumu'na Sunulan Bildiri, TMMOB Jeoloji Müh. Odası, Bakırköy Belediyesi, TMMOB İstanbul Şubesi Yayını, No : 1, İstanbul, 89.
- 1999, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu III, 18–19 Kasım 1999, Kocaeli Bildiriler Kitabı, 15-25.
- UTTA, 1997, Ataköy-Büyükçekmece Arası Sahil Düzenleme Avan Projesi", "Araştırma, Değerlendirme, Planlama Rapor", UTTA Planlama, Projelendirme, Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayınları No: 3.
- Wilson, E.O., 1992, The Diversity of Life. Belknap Press, Cambridge, USA.