



ÖMERLİ HAVZASI-İSTANBUL'DA MEKÂNSAL DEĞİŞİMİN UZAKTAN ALGILAMA METODLARI İLE BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Sedat AVCI, M. Fatih DÖKER

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü,

sedtavci@istanbul.edu.tr

*İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Yüksek Lisans Programı öğrencisi ve İNTA Uzay Sistemleri A.Ş. uzaktan algılama uzmanı,
fdoker@iski.gov.tr*

ÖZET

Uzaktan algılama, mekânda zamana bağlı olarak meydana gelen değişimlerin analizinde kullanılan önemli bir araçtır. Son yıllarda uydu teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, yüksek çözünürlüklü görüntülerin elde edilmesine imkân sağlamıştır. Bu, klasik yöntemlerle büyük masraflar yapılarak, yoğun ve uzun bir arazi çalışması ardından belirlenen değişimin ortaya konulması ve analizinin gerçekleştirilmesi çalışmalarına büyük kolaylık ve doğruluk payı kazandırmıştır.

Çalışmada, Ömerli havzasında arazi kullanımı bakımından son yıllarda görülen değişim ele alınmıştır. Ömerli barajı ve çevresinin incelenmesine karar verilmesinde en önemli etmen, 15–20 yıl öncesine kadar birkaç küçük köy dışında orman ile kaplı bir alanın, yanında yer aldığı İstanbul'un şehirselleşmesinden büyük ölçüde etkilenmesi ve yeni yerleşim alanlarının hızla oluşup gelişmesi sonucunda eski özelliklerinin büyük kısmını yitirmesidir. Söz konusu değişimin görselleştirilmesinde, 1975 yılına ait Landsat görüntüsü, 1996 yılına ait hava fotoğrafları ve Mart 2005'de alınmış IKONOS görüntüsü kullanılmıştır. Elde edilen veriler, 1/50.000 ölçekli topografya haritasının raster görüntüsü eşliğinde arazi de yürütülen çalışmalar ile değerlendirilmiştir.

Uzaktan algılama yöntemleri ile tespit edilen sınırlar ve yoğunluk alanları, bu çalışmanın diğer boyutunu oluşturan araştırma sahasının beşeri ve ekonomik coğrafya özelliklerinin değerlendirilmesi ve haritalara işlenmesiyle yeniden bir analize tabi tutulmuştur. Böylece çalışma, sadece mekânsal değişimin belirlenmesi ile sınırlanmamış, aynı zamanda bunu yaratan faktörler ile değişimin mekânsal etkileri de ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışma bu açıdan; tamamen uzaktan algılama metotları ile elde edilen verilerin analizine dayanan yöntemler ve mülakat, gözlem, anket gibi klâsik saha araştırma teknikleriyle elde edilen verilerin değerlendirildiği bir çalışma olma özelliğine sahiptir. Sonuçlar uzaktan algılama metotlarıyla çok kısa zamanda, doğruluk oranı mükemmel yakın verilerin elde edilebildiğini, bunun arazi çalışmaları ile desteklendiğinde sadece nicelik değil, aynı zamanda nitelik bakımından da yeterli düzeye ulaşıldığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Arazi kullanımı, IKONOS görüntüsü, Ömerli havzası, uzaktan algılama.

GİRİŞ

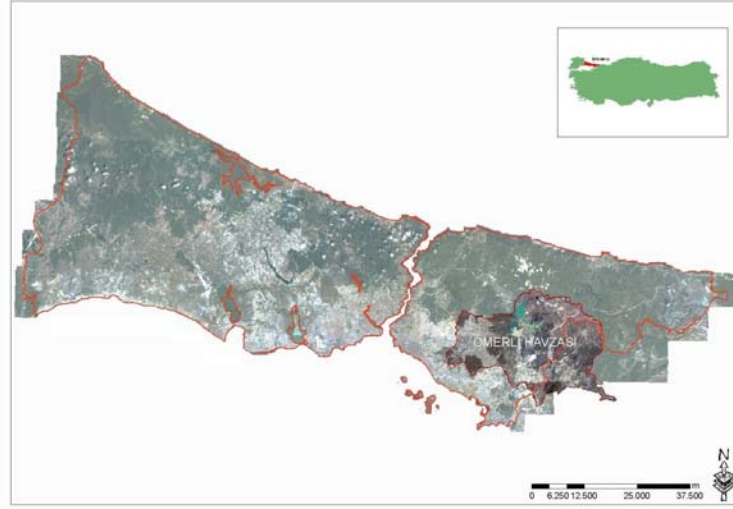
Uzun yıllar tasvire dayalı olarak yürütülen, adeta belli bir zaman diliminde mekânın fotoğrafının çekildiği çalışmalar ve yorumlar, artık yerlerini sayılara ve matematik formüllere bırakmaya başlamıştır. Bilgisayarın kullanımının yaygınlaşması ve bilgileri işleyebilecek programların

oluşturulması, sayısal olarak ifade edilebilen her bilginin mümkün olan en az hata ile değerlendirilebilmesine de imkân sağlamıştır. Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) olarak bilinen uygulamalar ile çok kısa sürede mekânsal değişimi ortaya koymak ve analiz etmek mümkündür. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde şehrsel gelişme, şehirlerin hızlı ve aşırı nüfuslanması gibi olaylar çevre üzerinde etkilere sahiptir. Bu değişimin hızlı ve doğru olarak belirlenmesinde uzaktan algılama ile ilgili yöntemlerin kullanılması büyük önem taşımaktadır (GREY vd, 2003: 16). Yapılan çalışmalar SPOT-XS, LANDSAT-TM gibi farklı kaynaklardan temin edilen uydu görüntülerinin, arazi kullanımındaki değişimin ve coğrafi görünümde ortaya çıkan farklılıkların ortaya konulmasına büyük katkı sağladığını göstermektedir (ULBRICHT ve HECKENDORFF, 1998: 235). Günümüze doğru geldikçe görüntülerin çözünürlüğü artmış ve daha fazla detay, net olarak görülmeye başlamıştır. IKONOS-2 uydusundan elde edilen görüntüler ile yapılan çalışmalarda, görüntünün yoğunluğuna ve karışıklığına bağlı olmakla beraber 40 cm ile 1 m arasında çözünürlük elde edilebilmekte, mekânsal farklılıklar % 2-15 arasında değişen hata payıyla ortaya konulabilmektedir (JUNG, 2004: 200). Geniş alanların uydu görüntüleri ile değerlendirilmesinin yanında daha dar alanlarda detayların da algılanarak değerlendirmesini yapmak, özellikle yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile mümkündür. Günümüzde coğrafi bilgi sistemleri veri tabanları kullanılarak multispektral görüntülerin doğrulanması ve düzenlenmesi mümkündür (WALKER, 2004: 225-226). Geometrik doğrulukları maksimum düzeyde olan görüntülerin multispektral veya pankromatik olması elde edilen sonucu değiştirmemektedir. Ancak sistemin her koşulda arazi verileri ile karşılaştırılması önerilmektedir (HELDER vd, 2003: 778-79).

İNCELEME SAHASININ YERİ VE ÖZELLİKLERİ:

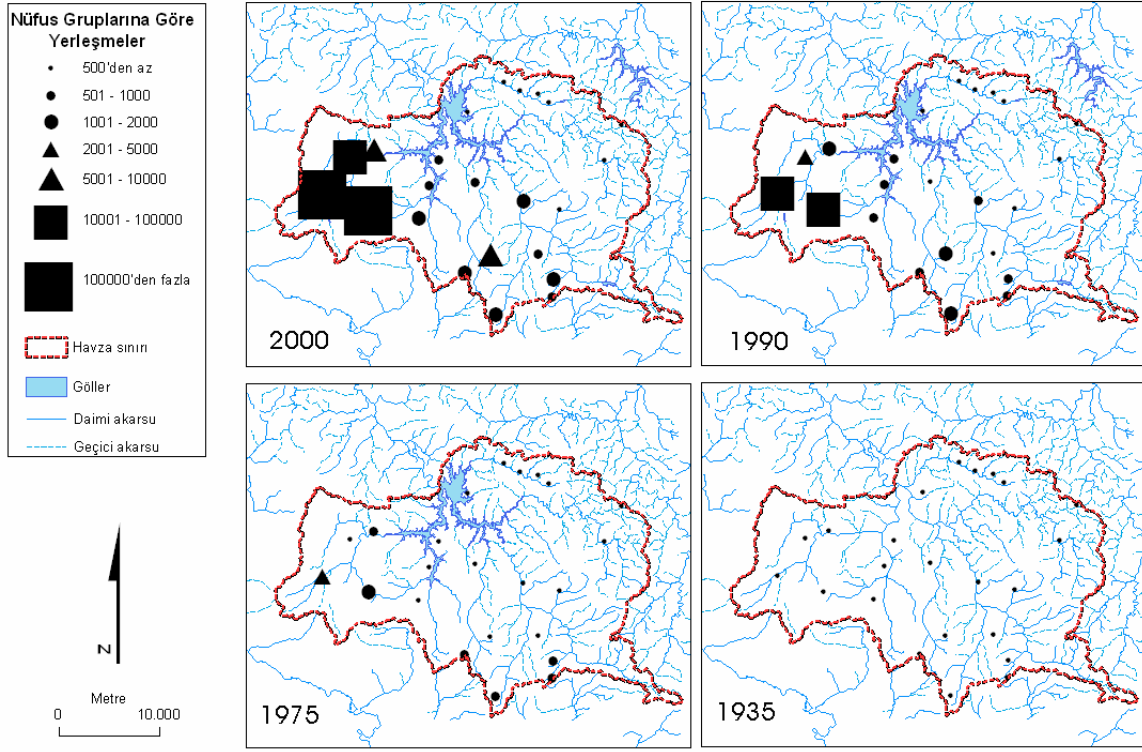
İstanbul'un alansal olarak gelişimi boğazın iki yakası boyunca kuzeye doğru, ulaşım aksları boyunca da doğuya ve batıya doğru sürmektedir. Hızlı bir nüfus yığılması şeklinde meydana gelen bu gelişim, çoğu zaman şehrin yaşam destek alanları üzerinde olumsuz etkilerin doğmasına neden olmakta ve bu alanlar, şehrsel kullanıma dâhil edilmeye başlanmaktadır. İstanbul'un yaşam destek alanlarından bir dizisini şehrin su ihtiyacının karşılandığı Terkos, Büyükçekmece, Sazlıdere, Elmalı, Ömerli ve Darlık barajları oluşturmaktadır. Bu barajlardan ilk üçü şehrin Avrupa yakasında, diğer üçü ise Anadolu yakasında yer almaktadır. Şehrin su ihtiyacının karşılandığı bu barajların su toplama havzaları, büyük ölçüde şehrsel gelişimden etkilenmeye başlamıştır.

İstanbul'un en büyük su havzasını oluşturan Ömerli havzası, İstanbul'un doğu yarısında yer almakta ve yığılan nüfus için öncelikle yerleşilebilecek yerler arasında sayılmaktadır (Şekil 1). Eskiden son derece sınırlı olan yerleşmelerin bulunduğu havza, yeni yolların yapımı ve İstanbul'un doğuya doğru genişlemesinin sonucunda hızla gelişmeye ve nüfuslanmaya başlamıştır. İnceleme sahasının sınırları, baraj gölü havzası esas alınarak belirlenmiştir.



Şekil 1: İnceleme sahasının yeri

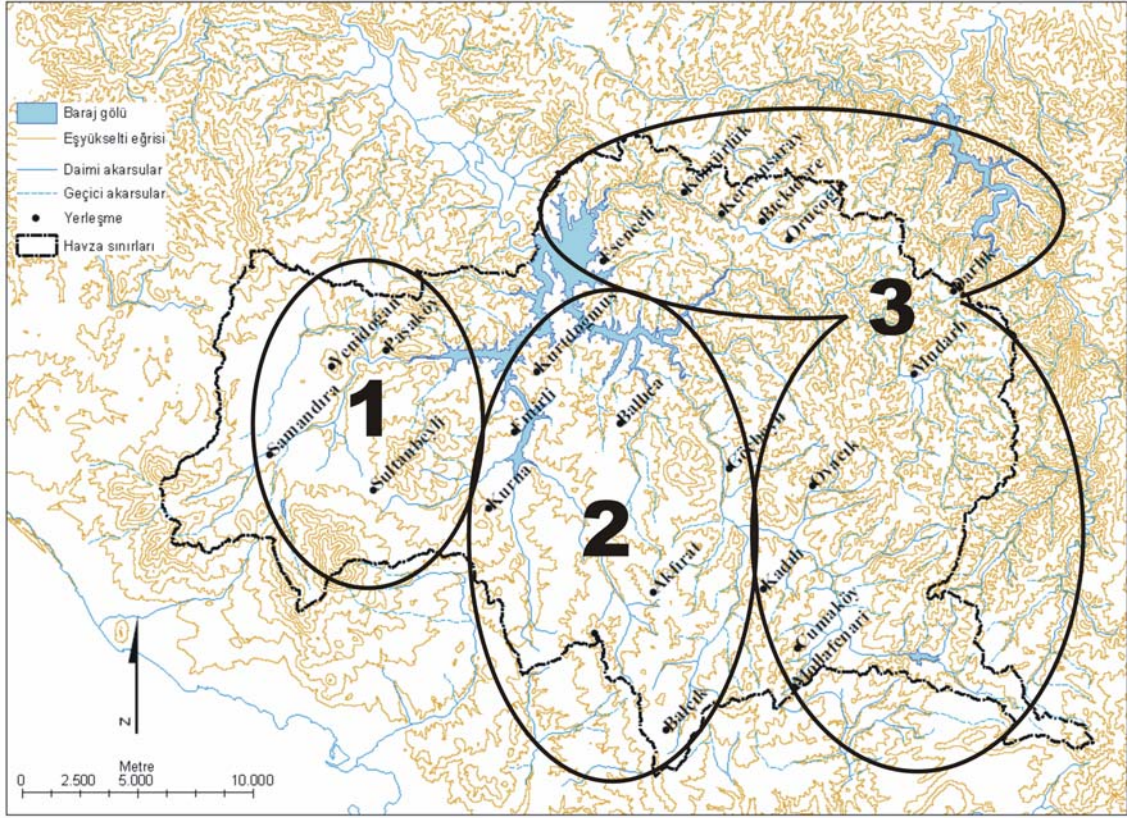
İnceleme alanında 1990 yılına kadar 10.000'in üzerinde nüfuslu hiçbir yerleşme bulunmamaktaydı (Şekil 2). Ömerli havzasında 1935'de 4000 dolayında olan toplam nüfusun 40 yılda yaklaşık 3 kat artarak 1975 yılında 10.000'i aşmasına karşılık, bundan 25 yıl sonra 50 katın üzerinde bir artışla 570.000'e yaklaşması sahadaki nüfus baskısını açık olarak ortaya koymaktadır. Ancak bu baskı saha içinde her yerde aynı oranda ortaya çıkmamaktadır. Yerleşmelerin İstanbul'a olan yakınlığı ve ulaşım olanaklarının artmasına bağlı olarak havza içinde üç gelişim bölgesi ayırt edilebilmektedir (Şekil 3). Bunlardan birincisi nüfusun hızla arttığı Samandıra, Sultanbeyli, Paşaköy ve Yenidoğan yerleşmelerinin yer aldığı kesimdir. Emirli, Kurna, Tepeören, Akfırat, Balçık, Göçbeyli, Ballica ve Kurtdoğmuş'un yer aldığı yerleşmeler ilk gruptaki kadar olmasa da yine de nüfuslanan ve yakın dönemde hızla nüfuslanması beklenen yerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Üçüncü olarak ayrılan bölge Şile ve Gebze ilçelerine bağlı olan kırsal niteliğini kaybetmemiş yerleşmelerin bulunduğu alanlardır.



Şekil 2: Ömerli havzasında nüfusun gelişimi

İnceleme sahasında bazı yerleşmeler diğerlerine nazaran farklı bir nüfuslanma sürecine girmiştir. Bu yerleşmelerin başında Samandıra, Sultanbeyli, Akfırat gibi yerleşmeler gelmektedir. 1970'li yıllara kadar nüfusu 600'ün altında olan Samandıra'nın geçmiş dönemde nüfusunun önemli bir kısmını askeri birlik oluşturmaktaydı. Söz konusu askeri birlik nedeniyle 1985 yılında dahi kadın nüfus, toplam nüfusun sadece % 20'sini oluşturuyordu. 1985 yılında 6.000'e yaklaşan yerleşmenin nüfusu 1990 yılında 19.000'i aşmış, 2000 yılında ise 337.390 olmuştur. Samandıra inceleme sahasında yer alan en büyük yerleşmedir.

2000 Genel Nüfus Sayımında 175.700 nüfusu olan Sultanbeyli yerleşmesinin gelişimi, TEM otoyolunun yapımı ile yakından ilişkilidir. II. Abdülhamit döneminde Hüseyin Hüsnü Paşa'ya ulufe olarak verilen bir çiftlik arazisine, 1945 yılında Bulgaristan'dan gelen göçmenlerin bir kısmının yerleştirilmesinden sonra nüfus açısından ilk gelişmeler görülmeye başlanmıştır. Yerleşme 1957 yılında köy statüsü kazanmıştır. Ancak esas gelişim, yerleşmenin ortasından otoyolun geçmesi ile oluşmuştur. 1985 yılında 3741 olan yerleşmenin nüfusu hızla süren yapılaşma sonucunda 1990 yılında 80.000'i aşmıştır. Günümüzde bu nüfus 200.000'e yaklaşmıştır. Yerleşmede kullanma suyu ihtiyacı büyük ölçüde artezyen kaynaklarıyla karşılanmaktadır. Kanalizasyon sistemi olmayan yerleşmenin bu atıkları için fosseptik çukurları kullanılmaktadır (BÖLEN vd, 2000: 97).



Şekil 3: Ömerli havzasının gelişim bölgeleri

2000 yılında 5.000'in üzerinde nüfusa sahip olan Akfırat yerleşmesi, Tepeören köylülerinden 1978 yılında alınan arazilere bir kooperatif tarafından inşaat yapılmasıyla oluşmuştur. Yerleşmenin 1982 yılında mevzi imar planı yapılmış, 1987 yılında köy statüsünü kazanmış, 1999 yerel seçimlerinden itibaren de belediye olmuştur (AKFIRAT, 2005). Bu yerleşmenin kuruluşuna ona yer satarak katkıda bulunan Tepeören köyünün nüfusu ise 2000 yılında 1795 idi. Çeşitli girişimlerden sonra Tepeören yerleşmesi Akfırat belediyesine bir mahalle olarak bağlanmış ve köy tüzel kişiliği ortadan kalkmıştır. Yerleşmenin ilk kuruluşu bir kooperatif olarak planlanmasına ve mesken sahası olarak gelişmesine karşılık, çevredeki alanlar hızla imara açılarak farklı fonksiyonların ortaya çıktığı bir alan oluşmuştur. Bugün Akfırat ve Tepeören yerleşmelerinden meydana gelen Akfırat beldesinin kuzeyinde Bakanlar Kurulu Kararı ile "İstanbul Tuzla Akfırat Tepeören Turizm Merkezi" oluşturulmuştur (RESMÎ GAZETE, 2004). Bu alana halk arasında Formula 1 sahası olarak bilinen otomobil yarış pisti kurulmaya, Akfırat beldesinde ise gelir düzeyi yüksek nüfusun yerleşmesine uygun villa tipi konutların yer aldığı konut alanlarına inşaat izni verilmeye başlanmıştır.

Samandıra ve Sultanbeyli gibi iki önemli merkeze komşu olan Paşaköy ve Yenidoğan sahada gelişimleri önemli boyutlara ulaşan diğer yerleşmelerdir. 2000 yılında 28.000 üzerinde nüfusa sahip olan Yenidoğan 1985 yılında 834 nüfusa, 8000'in üzerinde nüfusu olan Paşaköy ise 1990 yılında sadece 1827 nüfusa sahipti.

KULLANILAN YÖNTEM VE ARAÇLAR:

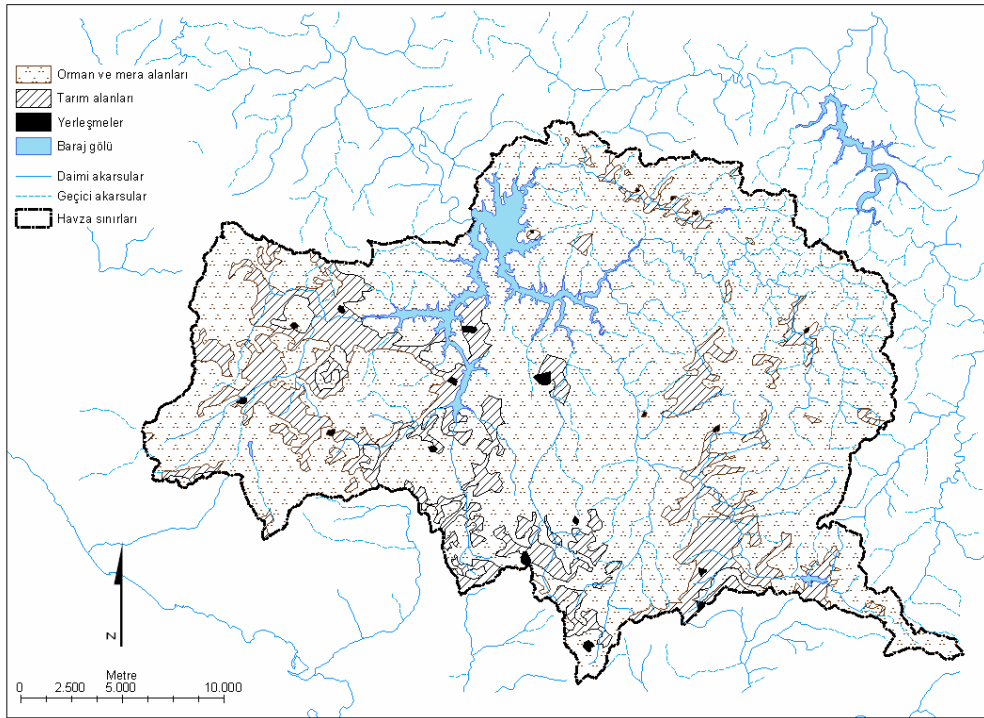
Bu çalışmada uzaktan algılama sistemleriyle farklı zamanlarda elde edilen veriler karşılaştırılmış, arazi bulguları ile değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Ömerli havzası, farklı kuruluş ve araştırmacılarca çalışılmış, değişik özellikleri ortaya konulmuş bir sahadır. Yakın dönemde yapılmış bazı çalışmalarda Ömerli baraj gölündeki suyun kalitesi ile ilgili olanların yanında (Coşkun vd 2001, Aydoğan 2003, Şanlısoy 2005 gibi), baraj gölü ve çevresinin uzaktan algılama verilerinin değerlendirilmesi yanında mekânsal kullanımın değerlendirilmesine yönelik çalışmalar da (Gönenç 1995, Bölen vd 2000, Göksel 2005, İlze 2005 gibi) yer almaktadır. Bu çalışmada daha önce yapılmış çalışmalarda verilen bilgilerin tekrarı değil, benzer yöntemler kullanılarak sahanın coğrafi açıdan değerlendirmesi yapılacaktır.

Çalışmada IKONOS uydusunun uzaya fırlatılmasında önceki döneme ait verilerin değerlendirilmesinde Landsat görüntüsü ile hava fotoğrafları kullanılmıştır. Landsat 1-3 verileri MSS (4 bandlı), 1 pikseli 57x57 metreyi gösteren % 20'nin altında bulutluluk oranlarıyla sunulan verilerdir (BIRK vd, 2003: 9). Daha önce yapılan çeşitli yayınlarda, geniş veya dar sahaları ilgilendiren mekânsal değişimin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan hava fotoğraflarının renkli veya siyah-beyaz olmasının sonucu olumsuz olarak etkilemediği belirtilmektedir. Bu hava fotoğraflarının değişiklik yaşanan alanların sayısal olarak ortaya konulmasını, değişimin eğilimini ve tarihi gelişimini ortaya koymada güvenilir sonuçlar verdiği de belirtilmektedir (NARUMALANI vd, 2004: 485). Çalışmada 1975 yılındaki arazi kullanımını göstermek üzere Landsat verisi kullanılmış, 1996 yılındaki arazi kullanımının belirlenmesinde ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilen 1/5000 ölçekli hava fotoğraflarından faydalanılmıştır.

2005 yılına ait verilerin alındığı IKONOS-2 uydusu, 680 km irtifada 26,000 km/saat hızla ilerleyerek dünyayı 98 dakikada bir, güneş ile eş zamanlı bir yörüngede dönmekte ve dünyanın çevresini günde 14 defa dolaşmaktadır. Veriler izdüşümü boyunca 700 km eninde bir şerit içinde 82 cm çözünürlüktedir. Uydudan elde edilen görüntüler 1 m pankrometik, 4 m multispektral özelliklere sahiptir. Bu veriler üzerinden uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri, fotogrametri, kartografya gibi uygulamalar için radyometrik ve geometrik düzeltmesi ile ortorektifikasyon işlemi yapılmış stereo görüntü ve dijital yükseklik modelleri üretebilmektedir (DIAL vd, 2003: 23-24). Bütün veriler Universal Transverse Mercator (UTM) projeksiyonunda World Geodetic System 1984 (WGS84) standardına uygun olarak koordinatlandırılmıştır (PAGNUTTI vd, 2003: 55). Çalışmada kullanılan IKONOS uydusu görüntüleri 2005 Mart ayına aittir. Yüksek çözünürlüklü 1 metrelik pankromatik görüntü ile 4 metrelik multispektral görüntünün renklerinin kullanılmasıyla, 1 m çözünürlüklü ve yersel doğruluğu ± 25 m olan renkli (RGB Geo) görüntüler meydana getirilmiştir. IKONOS görüntüleri üzerinde 1/1000'lik topografya haritaları ve hava fotoğraflarıyla dijital yükseklik modeli kullanılarak yeniden üç boyutlu koordinatlandırma (orthorectification) yapılmış ve fotogrametrik yöntemle oluşturulan sayısal yükselti modeli (DEM) değerlendirmenin yapıldığı son ürün olarak elde edilmiştir. Söz konusu veriler Erdas Imagine 8.7, ArcGIS 9.0 programları kullanılarak değerlendirilmiş ve arazi çalışması ile mekansal doğruluğu kontrol edilmiştir. Üç görüntüden de ayrı ayrı arazi kullanımına ait genel dağılım haritaları üretilmiştir. 1975 yılına ait Landsat görüntüsü, 1996 yılına ait hava fotoğrafları ve 2005 yılına ait IKONOS uydu görüntülerinden elde edilen haritaların analizleriyle, 1975-2005 yılları arasında meydana gelen değişim ortaya konmaya çalışılmıştır.

BULGULAR:

Ömerli havzasında arazi kullanımı için belirlenen dönemler sosyo-ekonomik hayatta gözlenen kırılmaları göstermektedir. 1935–1975 dönemi, Ömerli havzasında önemli nüfus hareketlerinin olmadığı bir devre olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle arazi kullanımında önemli bir değişimin olması beklenilemez. 1975 yılında inceleme sahasının büyük kısmı orman ve mera ile kaplı olduğu (% 80'den fazla), yerleşme alanlarının payının ise % 1'in altında kaldığı belirlenmiştir (Şekil 4). 1935–1975 döneminde sahadaki yerleşmelerin nüfus miktarları değerlendirildiğinde, bu kullanım oranlarını değiştirebilecek ölçüde bir farklılık olmadığı da tespit edilmiştir.

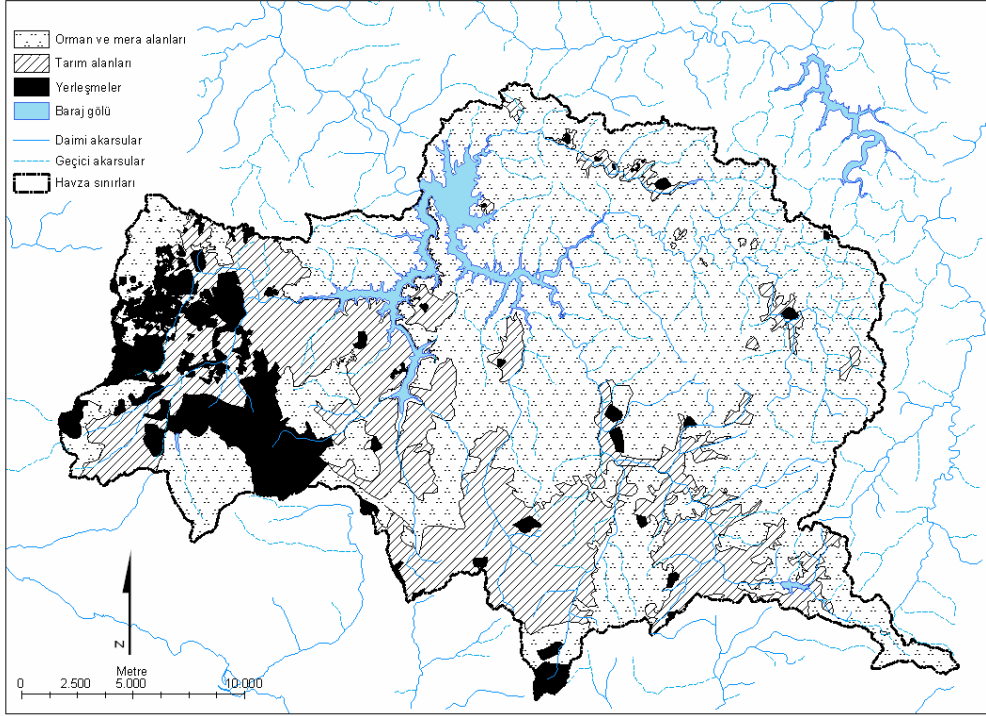


Şekil 4: Ömerli havzasında 1975 yılındaki genel arazi kullanımı

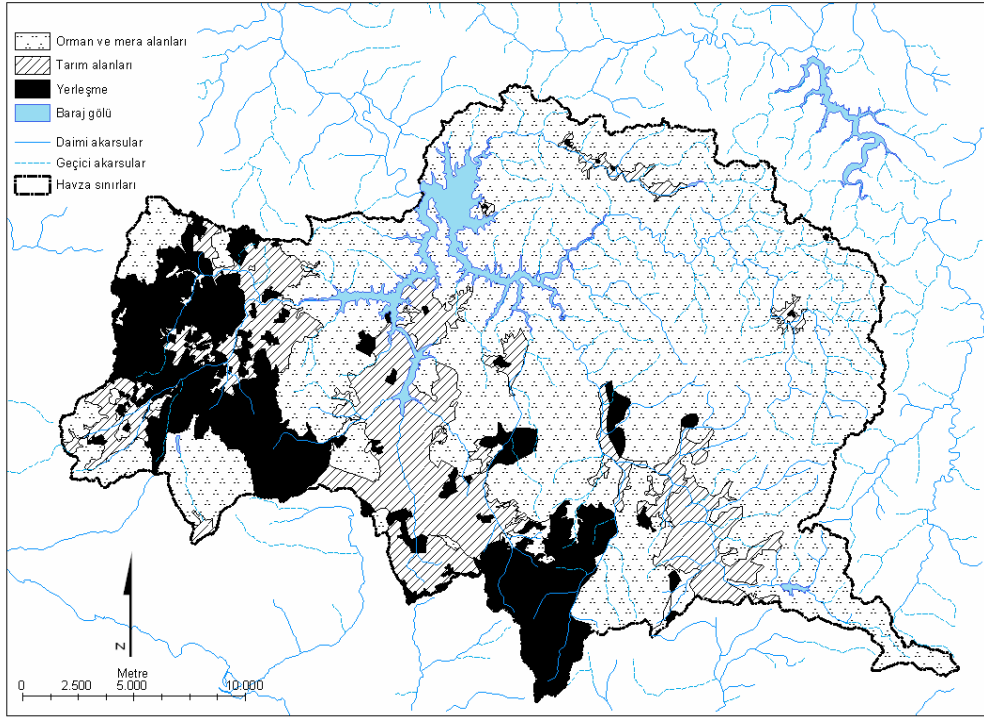
Ömerli havzasında 1980'lerden itibaren hızlı bir değişim görülmeye başlanmıştır. Bu durum 1996 yılındaki hava fotoğrafından kolaylıkla izlenebilmektedir. Özellikle havzanın batı yarısındaki yerleşmelerde alansal genişlemenin yanında, orman alanlarında belirgin bir daralış gözlenmektedir (Şekil 5). Yapılan analizlerde orman ve mera alanlarının toplam içindeki payı % 65'in de altına indiği, özellikle mera alanları tarım alanların dönüştürüldüğü ve yerleşmelerin payının ise % 8,3'e kadar çıktığı bulunmuştur. Bu durum havza içinde yakın gelecekte yaşanacakların bir habercisi olma özelliğini taşımaktadır.

Yukarıda da belirtildiği gibi günümüzdeki durumun ortaya konulmasında 2005 yılının Mart ayına ait görüntü incelenmiştir. Bu görüntüden orman ve mera alanlarının % 66,2, tarım alanlarının % 18,4 ve yerleşmelerin % 15,4 alan kapladığı belirlenmiştir. 1975 ve 2005 yıllarına ait arazi kullanım değerlerine bakıldığında yerleşmelerin orman ve mera alanları aleyhine geliştiği ve tarımsal alanların kullanımında oransal olarak büyük farkların oluşmadığı görülmektedir (Şekil 6). Ancak mekânsal değişim değerlendirildiğinde tarım alanlarının hızla

konut alanlarına dönüşmekte olduğu tespit edilmiştir. Yerleşme alanlarının belirlenmesinde, kırsal kesimde yer alan ve toplu köy yerleşmeleri dışında kalan sahalar tarımsal alanların içinde değerlendirilmiştir. Buna karşılık tarım alanlarının payı yine de % 20'nin altındadır. Bu, söz konusu alanların hızla yerleşmelere dönüşmeye başladığını göstermektedir. Sahada yapılan gözlemlerimiz de bunu doğrular niteliktedir. Ömerli havzasının koruma altında bulunmasına karşılık, özellikle geçmiş yıllarda arazi kullanımında büyük ölçüde değişimlerin olduğu, bu değişimin mera alanları ve tarım alanlarının aleyhine, yerleşme alanlarının ise lehine geliştiği gözlemlerimizle de belirlenmiştir.



Şekil 5: Ömerli havzasında 1996 yılındaki genel arazi kullanımı.



Şekil 6: Ömerli havzasında 2005 yılındaki genel arazi kullanımı.

Özellikle Akfırat beldesinin kuzeyinde kalan bir alanın turizm alanı olarak ilan edilmesi, bu alanda bir otomobil yarış pistinin inşaatının gerçekleştirilmesi, inceleme sahasının yakında tüm planlama karar ve ilkelerine aykırı olarak yeni bir yapılaşmaya neden olacağı, bunun da Ömerli barajının beslenmesinde olumsuzluklar yaratacağı açıktır. Formula 1 yarışlarının bir ayağının bu pistte yapılacağı için Formula 1 sahası olarak nitelenen alan, oteller, alış-veriş merkezleri, teknik ve diğer yaşam destek servisleriyle büyük bir nüfus kitlesini bugünden kendine çekmektedir. İnceleme sahasında yer alan yerleşmelerin yöneticileri, gecekondulaşmayı önlemek için burada villa tipi konutları özendirdiklerini ve imar planlarını buna göre düzenlediklerini belirtmektedir. Söz konusu konutların tarım alanları üzerine inşası halen sürmektedir (Şekil 7).



Şekil 7: Ömerli havzasında yakın dönemde meydana gelen değişimler (a-Tepeüstü, b- Göçbeyli, c-Formula 1 sahası).

SONUÇ VE ÖNERİLER:

Çalışmada üç farklı kaynaktan elde edilmiş görüntü kullanılmıştır. Bu görüntülerden birincisi olan Landsat görüntüsünde arazi sınıflandırma gruplarını belirlerken sınırlar kesin olmadığı için belli sınıf guruplarının oluşturulması gerekmektedir. Hava fotoğraflarında, özellikle büyük ölçekli olanlarında sınıf gurupları oluşturmadan, raster görüntüden ayırım yapılabilmektedir. Buna karşılık IKONOS görüntüsünün yüksek çözünürlüklü bir görüntü olması sebebiyle gerçek arazi kullanımının belirlenmesi mümkündür (Şekil 8). Buna karşılık üç görüntüde de doğru sonuca ulaşabilmek açısından mutlaka arazi kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Ancak bu kontroller Landsat verileri için uzun bir zaman dilimini ve detaylı bir çalışmayı gerektirirken, IKONOS görüntülerinde fazla detaya inilmeden kontrol çalışmalarının yapılmasının yeterli olmaktadır. Ömerli havzasında zamana bağlı olarak arazi kullanımında önemli değişimler olmuştur. Bunu her üç görüntüden de elde edilen haritalar göstermekte ve analizine imkân tanımaktadır.

Ticari uydulardan elde edilen uzaktan algılama verilerinin oldukça pahalı olması nedeniyle, özellikle yerel yönetimler açısından bu verilerin kullanılmasında maddi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Keza bu verilerin değerlendirilmesi için de ayrı bir uzmanlar grubuna ihtiyaç vardır. Bunun yerine özellikle dar alanlardaki değişimi takip için helikopter veya uçak gibi hava araçlarına yerleştirilmiş lazer tarayıcıların kullanılmasının yeterli olduğu, üretilen hava fotoğraflarının coğrafi bilgi sistemleri veritabanının güncellenmesini kolaylıkla sağlayacağı ifade edilmektedir (MURAKAMI vd, 1999: 148, 152). Ancak İstanbul gibi geniş alanlar kaplayan ve kısa bir zaman diliminde büyük değişimlerin yaşandığı metropolitan sahalardaki değişimin belirlenmesinde yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü tercih edilmelidir. Burada çıkartılması gereken en önemli sonuç, en yeni ve en ileri teknolojinin değil, amaca uygun aracın kullanılmasının daha doğru olduğudur.

KAYNAKLAR

- AKFIRAT. 2005. <http://www.akfirat.bel.tr/tarihi.htm>, 06.04.2005.
- ArcGIS 9.0. Environmental Systems Research Institute (ESRI), Redlands, USA.
- AYDÖNER, C. 2003. "Uzaktan algılama teknikleri ile Ömerli barajı su kalitesinin belirlenmesi". *Sırrı Erinç Sempozyumu 2003 Coğrafya Genişletilmiş Bildiri Özetleri 225-229*, İstanbul.
- BIRK, R.J., STANLEY, T., SNYDER, G.I., HENNİG, T.A., FLADELAND, M.M., POLICELLI, F. 2003. "Government programs for research and operational uses of commercial remote sensing data". *Remote Sensing of Environment*, **88**, 3-16.
- BÖLEN, F., ÖZSOY, A., ERKUT, G., TÜRKOĞLU H.D., LEVENT T.B., TEZER, A. 2000. "Kentleşme-doğa karşıtlığı: Ömerli havzası örneği" *İstanbul Dergisi*, **50**, 95-100.
- COŞKUN, H. G., ŞEN, Z., EKERCİN, S., COŞKUN, M. Z., ÖZTOPAL, A., ERDEM, T. 2002. "Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin Ömerli barajı havzasında uygulanması". In Gören, S., Butt, A. Z., Demirci, A. ve Karakuyu, M. (Eds.) *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*, 107-113, Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- DIAL, G., BOWEN, H., GERLACH, F., GRODECKI, J., OLESZCZUK, R. 2003. "IKONOS satellite, imagery, and products". *Remote Sensing of Environment*, **88**, 23-36.
- DİE. *Genel Nüfus Sayımları (1935–2000)*. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- ERDAS IMAGINE v 8.7. Leica Geosystems GIS & Mapping, Atlanta, USA.
- GÖKSEL, Ç. 2005. "Uzaktan algılama verileriyle ömerli içme suyu havzasında arazi kullanımındaki değişimin gözlenmesi". *Kentsel Biyosfer Rezervleri: İstanbul Potansiyelleri Çalıştay 31 Ocak–1 Şubat 2005*, İstanbul.
- GÖNENÇ, İ. E. 1995. *Ömerli Havzası Sonuç Raporu*. T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara.
- GREY, W.M.F., LUCKMAN, A.J., HOLLAND, D. 2003. "Mapping urban change in the UK using satellite radar interferometry". *Remote Sensing of Environment*, **87**, 16-22.
- Helder, D., Coan, M., Patrick, K. ve Gaska, P. 2003. "IKONOS geometric characterization". *Remote Sensing of Environment* **88**, 69-79.
- İLZE, İ. 2005. "Ömerli içme suyu havzası analitik etüdü sonuçları". *Kentsel Biyosfer Rezervleri: İstanbul Potansiyelleri, Çalıştay 31 Ocak–1 Şubat 2005*, İstanbul.
- JUNG, F. 2004. "Detecting building changes from multitemporal aerial stereopairs". *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, **58**, 187-201
- MURAKAMI, H., NAKAGAWA, K., HASEGAWA, H., SHIBATA, T., IWANAMI, E. 1999. "Change detection of buildings using an airborne laser scanner". *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, **54**, 148-152.
- NARUMALANI, S., MISHRA, D.R., ROTHWELL, R.G. 2004. "Change detection and landscape metrics for inferring antropogenic processes in the greater EFMO area". *Remote Sensing of Environment*, **91**, 478-489.

- PAGNUTTI, M., RYAN, R.E., KELLY, M., HOLEKAMP, K., ZANONI, V., THOME, K., SCHILLER, S. 2003. "Radiometric characterization of IKONOS multispectral imagery". *Remote Sensing of Environment*, **88**, 53-68.
- RESMI GAZETE. 2004. <http://rega.basbakanlik.gov.tr/Eskiler/2004/05/20040512.htm>, 06.04.2005.
- ŞANLISOY, A. 2005. "İstanbul'daki içme suyu havzalarında yaşanan planlama sorunları, nedenleri ve çözüm önerileri". *Kentsel Biyosfer Rezervleri: İstanbul Potansiyelleri Çalıştayı* 31 Ocak-1 Şubat 2005;
- ULBRICHT, K.A. ve HECKENDORFF, W.D. 1998. "Satellite images for recognition of landscape and landuse changes". *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing* **53**, 235-243.
- WALTER, V. 2004. "Object-based classification of remote sensing data for change detection". *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, **58**, 225-238.

