

Şehir gelişiminin İstanbul Pisti örneğinde uzaktan algılama tekniği ile izlenmesi

Fusun BALIK ŞANLI^{1*}, Hülya DEMİR¹, Çiğdem Göksel², Mehmet Gür¹

¹ YTÜ İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 34349, Beşiktaş, İstanbul

² İTÜ İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 34469, Ayazağa, İstanbul

Özet

Sürdürülebilir gelişme, insan yaşamının kalitesinin sosyal, ekonomik ve çevresel olarak zenginleştirilmesi ve korunması odaklıdır. Buna rağmen salt ekonomik büyümeye önem veren, çevre ve doğal kaynaklardaki bozulmayı dikkate almadan geliştirilmiş büyüme modelleri sonucunda önemli çevresel, ekonomik ve kültürel yıkımlar da oluşmaktadır. Bu yıkımlara çözüm olarak, ekoloji ile ekonomik kalkınma arasında denge kurulması ve gelişmenin sürdürülebilir nitelikte olması önerilmiştir. İstanbul Park Pisti, bu araştırmada örnek çalışma alanı olarak ele alınmıştır. Kamuoyunda sürekli olarak ekonomik getirileri ile gündemde olan bu Proje'nin geliştirilmesi sonucu arazi kullanım şekillerinde önemli değişimler oluşmuştur. Bu değişimlerin yüksek doğrulukla tespiti Proje ile gerçekleştirilen ekonomik gelişmenin çevresel olarak da sürdürülebilir olup olmadığının değerlendirilmesi için çok önemlidir. Değişimin, gelişimi de beraberinde getirmesi için izlenmesi ve yönlendirilmesi gerekmektedir. Yerleşim alanları, arazi kullanım şekli olarak bakıldığında en karmaşık ve en değişken olanıdır. Zaman ve ekonomik avantajı olan uzaktan algılama uygulamalarında çok bantlı ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile yerleşim alanı örneklemeindeki sorunlar daha rahat aşılmaktadır. Bu çalışmada, 2002 ve 2004 yıllarına ait Quickbird ile 2004 ve 2005 yıllarına ait Ikonos görüntülerinden yararlanılarak İstanbul Park civarında yer alan yerleşim alanlarının, binaların, ana ve tali yolların zamansal değişimi çeşitli yöntemlerle tespit edilmiş ve değişimin etkileri coğrafi bilgi sistemi analizleri ile değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme, Değişim Belirleme, İzleme, Uzaktan Algılama

Monitoring of urban development in İstanbul Park Circuit case by remote sensing techniques

Abstract

Sustainable development must assure social, economical and environmental contribution to human life. However, models have been developed without taking natural and ecological corruption in to consideration. These models just take into account the economical growth, leading to economical and cultural demolition. To solve these problems, it is recommended to balance economical development and environment and also to provide a sustainable development. In this study, Formula One (F1) İstanbul Park Circuit will be evaluated. Because of this F1 project, a drastic land use change has been observed in the district, which is discussed with its economical earnings only in the public until now. It is very important to determine these land use changes accurately. To obtain a sustainable development from the changes, the area in concern must be monitored and oriented. Thus, the changes of land use types were monitored using the time series of high-resolution satellite data namely QUICKBIRD for the years 2002 and 2004 and IKONOS for the years 2004 and 2005. The analysis were carried out on the basis of defining urbanized areas and defining enlarged roads in the area over a period of 3 years between 2002 and 2005 using change detection tool of remote sensing and geographic information system.

Keywords: Sustainable Real Estate Development, change detection, monitoring, remote sensing

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Fusun BALIK ŞANLI. fbalik@yildiz.edu.tr; Tel: (212) 259 70 70/2492.

Giriş

Klasik ekonomi teorilerinde zenginlik üreten üç temel faktör; emek, anamal ve toprak olarak kabul edilmektedir. Toprak, diğer üretim faktörlerinin yaşamasını ve etkinliklerini sürdürmesini sağlayan temel üretim faktörüdür (Dale ve McLaughlin 1999). Çevresel ve toplumsal açıdan duyarlı ve yeniden üretilmeyen kıt bir kaynak olan toprak, günümüzde hala ekonomik açıdan zenginlik üreten, yatırımları çeken bir faktördür. 1980'lere kadar devam eden küreselleşme ile de tetiklenen ekonomik gelişme modelleri aşırı toprak ve doğal kaynak kullanımına yönelmiş ve çevresel yıkımları da beraberinde getirmiştir. 1990'lara gelindiğinde ise, sınırları artık ulusal sınırları aşmıştır çevresel sorunlar karşısında toplumlarda artan bilinç ile Birleşmiş Milletler önderliğinde "sürdürülebilirlik" ilkesi ortaya konmuştur. Bu yeni ilkeye göre bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek kuşakların gereksinim ve beklentilerini karşılama olanaklarından ödün vermeksizin sağlamaya olanak veren çevreyi de gözetilen gelişme kavramı yeniden tanımlanmıştır.

"Rekabet yeteneği olan, iş olanakları yaratan ve garanti eden; sosyal duruma ve çevreye uyumlu taşınmaz objeleri oluşturan yer, proje fikri ve sermaye faktörlerinin sürekli karlı kullanılacak şekilde birleştirilmesi" olarak tanımlanan taşınmaz geliştirme proje yatırımları küresel sermayenin yeni yatırım alanlarından biri haline gelmiştir (Diederichs 1996). Bu projeler çerçevesinde yeni kentsel yerleşim alanları yaratılmaktadır. Ancak bu projeler incelendiğinde bireysel olarak ekonomik getirilerinin yüksek olduğu ama genelde yaratılan yeni kent dokusunun etkilerinin sürdürülebilirlik ilkesi ile çeliştiği bir gerçektir.

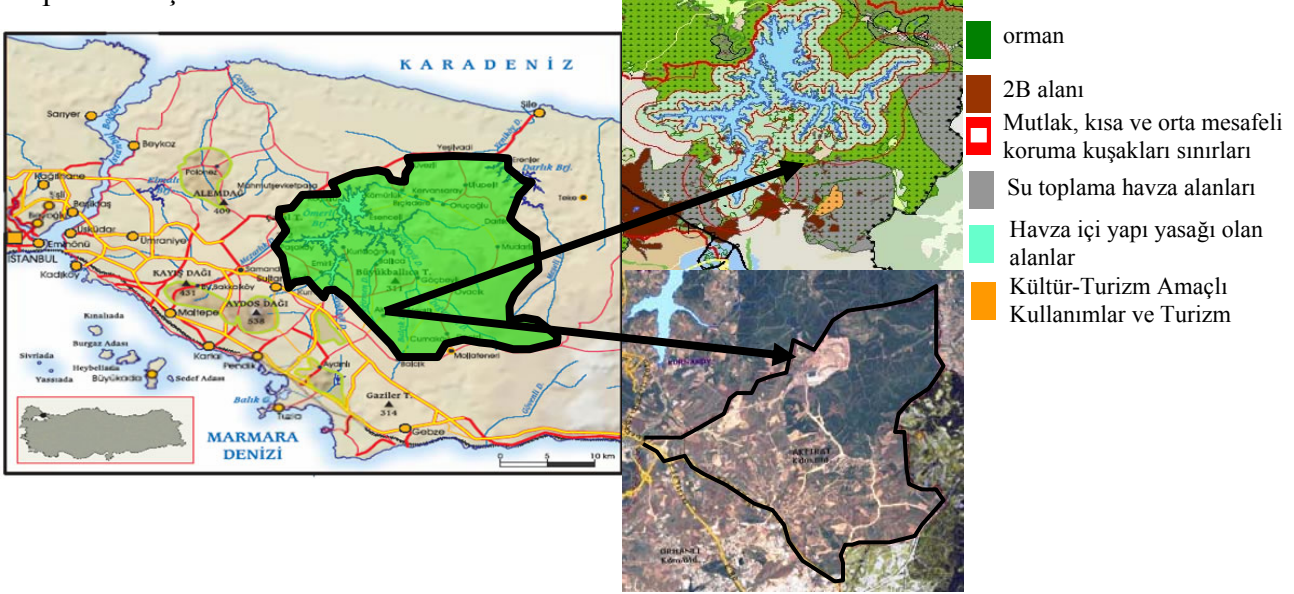
Sürdürülebilir gelişimi sağlayabilmek için en yararlı yol değişimin izlenmesidir. Gelişen teknoloji ile birlikte, günümüz uyduları ile çok yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilebilmektedir. Bu uydu görüntüleri ile özellikle büyük alanların topluca görülebilmesi ve geçmiş tarihlere ait arşivlerin elde edilmesi olanaklı kılınmaktadır. Arşiv görüntülerden elde edilecek zaman serileri ile arazi kullanım şeklindeki değişimleri gözlemlemek ve alan olarak hesaplamak olanaklıdır. Yerleşim alanlarının hızlı bir şekilde haritalarının yapılabilmesi ve güncellenmesi ve aynı zamanda zamansal değişimlerle ilişkilendirilmesi toplumsal ve ekonomik ilişkinin görülebilmesi için önemli bir araçtır. Bu nedenle arazi kullanım şekillerindeki değişimlerin belirlenmesinde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması kaçınılmazdır (Singh, 1998). Değişimlerin belirlenmesi için kullanılan çok çeşitli uzaktan algılama algoritmaları mevcuttur. Bu çalışmaların başlıcaları Fung ve leDrew (1987), Eastment ve Fulk (1993) tarafından yapılmıştır. Ekran sayısallaştırma tekniği Light (1993) tarafından kapsamlı bir şekilde anlatılmıştır. Araştırma yöresine ilişkin değişimlerin uzaktan algılama ile belirlendiği bir çalışma Göksel ve Türkoğlu (2000) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışma alanı

Çalışma alanı olan F1 İstanbul Park Pisti Akfırat ilk adım beldesi sınırları içinde yer almaktadır. İlk yerleşimin 1978 yılında başladığı, 1982 yılında yapılan mevzi imar planı ile ilk planlı mahalle unvanını kazan Akfırat; 1987 yılında köy, 1998 yılında ise Tuzla ilçesine bağlı belde belediyesi olmuştur. Akfırat'ın son nüfus sayımına göre nüfusu 12.370 dir. Toplam alanı 5.900 ha olan Akfırat idari sınırlarında, büyük bir kısmı kuzeyde olmak üzere 1.800 ha'lık alan yer yer orman ve makilik ile kaplıdır. Yerleşim ve gelişme alanı yaklaşık 3.550 ha'dır (Şekil 1). Formula-1 İstanbul pisti Akfırat'ta bulunmakta ve pist 221,5 ha alanı kaplamaktadır (URL-1, URL-2, URL-3).

F1 İstanbul Park Pisti, İstanbul'un en önemli içme su kaynaklarından biri olan Ömerli Su Toplama Havzasının güneydoğusunda bulunmaktadır. Ömerli Havzasında çok zengin bir habitat ve tür çeşitliliği mevcuttur. Ömerli Havzasında Türkiye çapında nadir 37'den fazla çiçekli bitki ve eğrelti

yetişmektedir. Bunlardan yaklaşık 10'u Türkiye'ye endemiktir. Çalışma alanı özelinde ise; Doğal Hayatı Koruma Derneğince yapılan ilk çalışmalarda F1 pisti ve çevresinde küresel/ulusal ölçekte tehlike altında, uluslararası Bern Sözleşmesi ile doğal yaşam ortamından korunması gereken ikisi endemik (*Trifolium pachycalyx*, *Colchicum micranthum*), üçüde Türkiye ye özgü olan bitki türleri tespit edilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu; Ömerli Havzası, Çevre Düzeni Planı ve Akfırat İdari sınırları

Proje bölgesindeki iki yerleşimden biri olan Akfırat'ta belirli bir üretim sektörü yoktur. Yöre halkı genellikle yakın çevredeki ilçe merkezlerinde ve organize sanayi bölgelerinde çalışmaktadır. Hizmet sektörü gelişmemiş ve temel düzeydedir. Diğer yerleşim yeri Tepeören mahallesi incelendiğinde ise başlıca geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca ufak ölçekli sanayi ve atölyeler bulunmaktadır.

F1 İstanbul Park Pisti ve Etkileri

İstanbul Park pisti, ek yatırımlarla birlikte 160 milyon doları bulan maliyeti ile şu ana kadar Türkiye'ye yapılan en büyük yatırımlardan biridir (URL-4). Pistin yer seçiminde İstanbul'un ilinin tercih edilmesinde bu ilin büyük bir metropol olması ve otomotiv sektörünün yakınında yer alması etkili olmuştur. Pistin inşaatına 2003 yılında başlanmıştır. Proje ile birlikte değiştirilen nazım imar plan ve çevre düzeni planında pist ve çevresi turizm merkezi ilan edilmiştir. İstanbul Park Pisti projesinin Türkiye için ekonomik açıdan incelendiğinde oldukça karlı olduğu tartışılmazdır. Sadece Formula 1 yarışları için gelenlerden kazanılan gelir yaklaşık 120 milyondardır. Formula 1 yarışları, Olimpiyat Oyunları'ndan sonra en çok izlenen spor yarışmasıdır. Bu bağlamda İstanbul Park Pisti'nin Türkiye'nin tanıtımında ve turizm sektörünün gelişmesinde önemli katkısı vardır. Yarışlar kapsamında yapılacak yarış pisti, golf alanı, oteller, konaklama evleri, bakım atölyeleri, yedek parça üniteleri, üniversite, vb yatırımlar yalnız bölgeyi değil tüm ülkeyi kalkındırabilecek bir ekonomik gelişmeye neden olabilecek niteliktedir.

İstanbul Park Pisti projesi, Türkiye kamuoyunda şimdiye kadar çoğunlukla yukarıda açıklanan ekonomik getirileri ile değerlendirilmiştir. Projenin, ekoloji ile ekonomik kalkınma arasında denge kurulması ve kalkınmanın 'sürdürülebilir' nitelikte olması yönünde değerlendirilmesi ise azınlıkta kalmıştır.

İstanbul Park Pistinin Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi

Bölge, Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca hazırlanan, onanan, ilan edilmeyen 29.07.1980 onanlı 1/50.000 ölçekli İstanbul metropoliten alan nazım imar planında kısmen orman alanı ve ağaçlandırılacak alanda bulunmaktadır. Alana ait 1/50.000 ölçekli metropoliten alan nazım imar planı değişikliği yapılarak, bu değişikliğe göre hazırlanmış olan 1/5000 ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planları Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 09 Eylül 2003 tarih ve 341432003 plan nosu ile re'sen onaylanmıştır. Alan Formula-otomobil ve diğer motorlu araçlar spor ve yarışma alanları olarak planlanmıştır. Ancak bu plan değişikliği ile neredeyse parsel ölçeğinde 1/50.000 ölçekli plan değişiklikleri yapılarak planlama tekniklerini göz ardı edilmiştir. Yapılan plan değişikliğinin hangi planı değiştirdiği belli değildir. Planlama teknikleri ve şehircilik ilkelerine aykırı hareket edilmiştir. Plan değişikliği ve bu plana göre hazırlanan nazım ve uygulama imar planlarının dayanağı planların onay tarihinden 7 ay sonra çıkarılan 2004/7214 sayılı, 28.04 2004 tarihinde Bakanlar kurulunca kabul edilen "İstanbul Tuzla Akfırat Tepeören Turizm Merkezi" kararıdır.

Proje bölgesi planları İstanbul'un kuzeyindeki ormanlık şeridin korunması ve İstanbul metropoliten alanının doğu batı yönünde gelişmesi ilke kararı ile uyusmamaktadır. Kent bütününde özellikle TEM otoyolunun kuzeyinde kalan şerit yalnız temiz ve devamlı su alanı olması yönünden değil, kentin su kaynakları, rekreasyon alanları, yaban hayatı ve yabanıl hayvan varlığı, bitki örtüsü ve kentin nefes almasını sağlayan açık alanlar bakımından da önemlidir. İstanbul coğrafyasına özgü endemik bitki türlerin varlıkları bu planlarla tehlikeye atılmaktadır..

Yatırım programı sadece pist için değil yeni bir kentsel bölge oluşumuna da yöneliktir. F1 bağlamında gelecek olan direkt yada dolaylı yatırımlar kentin doğu yakasında yeni çekim odağı, alt merkezler oluşturacak, lineer gelişme süreci başlatacaktır. Kentlerin gelişiminin otoyol bağlantılı olduğu Türkiye'de, E-5 ve TEM otoyolları paralelinde kontrolsüz gelişen İstanbul, İstanbul Park Projesi gibi noktasal yatırım kararı ile yeni kontrolsüz gelişmelere açıktır. Bu durum taşınmaz rantı sorunlarına ve pek çok doğal varlığın niteliğini kaybetmesi neden olabilir.

Yöntem

Bu çalışmada, İstanbul Park Pisti alanının tamamı ve çevresinde yer alan Tepeören ve Akfırat mevkisini içine alan bölgede, arazi kullanım şekillerindeki değişimleri izlemek için yersel yöntemlere göre daha ekonomik olan ve değişimin hız ve yön bilgilerini de sağlayabilen yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin değerlendirilmesinden yararlanılmıştır. Görüntüler 1/5000 ve daha büyük ölçekli haritalar ve ortorektifiye edilmiş farklı uydu görüntüleri kullanılarak geometrik olarak düzeltilmiştir. F1 pistinin etkisi ile oluşan çevresel değişimler, özellikle kent alanların büyümesi, genişleyen ve yeni açılan yollar saptanmaya çalışılmıştır. Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılması nedeni ile ekran sayısallaştırma tekniği tercih edilmiştir. Kent ve yollara ait değişimler yıllara göre sınıflandırılıp çalışma alanına ait imar planları ile birlikte bir CBS ortamına aktararak, analizler yapılmıştır.

Veri ve veri işleme

Uydu görüntüleri, ortofoto haritalar, 1/5000 ve 1/1000'lik standart topografik haritalar, nazım imar planları ve imar planları olmak üzere çeşitli kaynaklardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Uydu görüntüsü olarak Quickbird ve Ikonos uydularından elde edilen görüntüler değerlendirilmiştir. Yerleşim alanları, arazi kullanım şekli olarak bakıldığında en karmaşık, kompleks ve en değişken olanıdır. Spektrumun görünür ve kızıl ötesi bölgelerinde kaydedilebilen çok bantlı ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile artık arazi kullanım şekilleri tespit edilebilir duruma gelmiştir. Quickbird görüntüleri mevcut en yüksek çözünürlüklü ve satın alma olanakları bulunan uydu

görüntüleridir. Bu uydu ile hem çok bantlı (renkli-görünür ve kızılötesi bölgede), hem de pankromatik görüntü kaydedilebilmektedir. Pankromatik ve çok bantlı görüntülerinin mekansal ayırma gücü (çözünürlüğü) sırası ile 0.60 m ve 2.5 m'dir. Çok bantlı görüntülerin alındığı spektral aralık 4 aralıktan oluşmaktadır: mavi bant (0.45–0.52 μm), yeşil bant (0.52–0.60 μm), kırmızı bant (0.63–0.69) ve yakın kızılötesi bandı ise (0.76–0.90 μm) aralığında kaydedilmektedir. Quickbird görüntülerinin en önemli özelliği ise, görüntü bütünleştirme (pansharpening) tekniği kullanılarak pankromatik bandının çok bantlı görüntülerle birleştirilmesi ve bunun sonucunda da 0.64 m ayırma gücüne sahip, renkli görüntü elde edilebilmesidir. Bu da hem mekansal çözünürlüğü yüksek hem de renk bilgisi bulunan Quickbird görüntüleri ile binaların, ana ve tali yollar ile yerleşim yerlerinin karmaşık yapısına karşın daha bir çok detayın ayırt edilebilmesine ve doğru değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Ikonos görüntüleri ise yüksek çözünürlüklü görüntüler arasında ikinci sırayı almaktadır. Pankromatik ve çok bantlı görüntüler olmak üzere 5 bant görüntü sağlamaktadır: mavi (0,45–0,53), yeşil (0,52–0,61), kırmızı (0,64–0,72), yakın kızılötesi bandı ise (0,77–0,88) aralığında kaydedilmektedir. Ikonos uydusunun çözünürlüğü pankromatik ve çok bantlı görüntüleri için sırası ile 1 ve 4m'dir. Çalışmada bütünleştirilmiş 1m çözünürlüğe sahip renkli Ikonos görüntüleri kullanılmıştır.

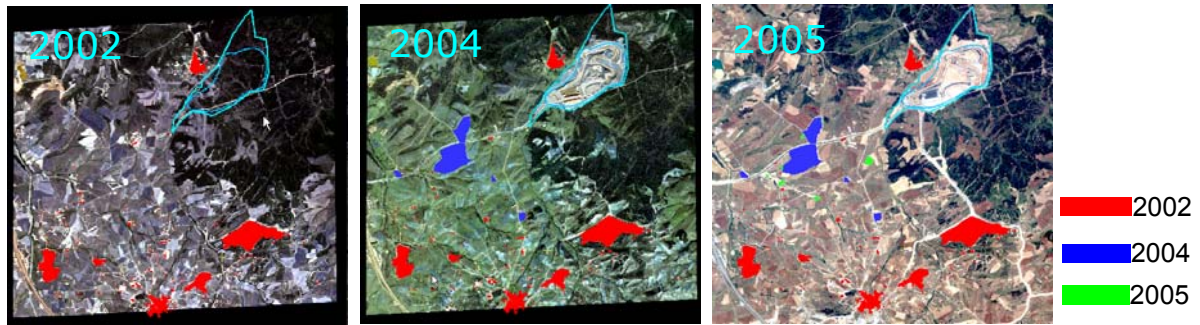
Uydu görüntüleri radyometrik olarak düzeltildikten sonra geometrik olarak düzeltilmiştir. UTM projeksiyon sisteminde ED50 datumuna göre bu düzeltme uygulanmıştır. Özellikle Ikonos görüntüleri bir pikselden (0.60 m) küçük karesel ortalama hata (RMS) ile yaklaşık 30 yer kontrol noktası kullanılarak geometrik düzeltme işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Geometrik olarak düzeltilmiş görüntüler

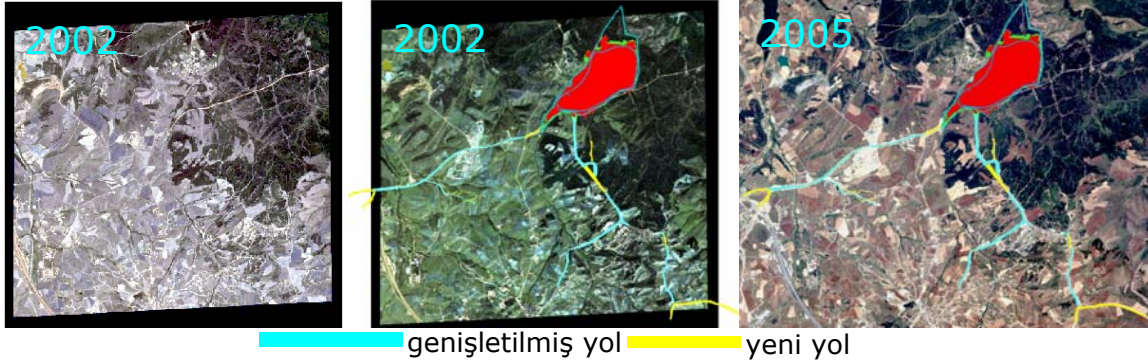
Raster verinin görsel olarak sınıflandırılması

Zamansal değişimleri saptamak üzere 2002 ve 2004 Quickbird görüntüleri ile 2004 ve 2005 Ikonos görüntüleri analiz edilmiştir. 2002 yılındaki mevcut durumun plansız ve dağınık kırsal yerleşim olduğu saptanış ve konut bazında yerleşime açık olan yerler tek tek ekran sayısallaştırma ile belirlenerek toplam yerleşim alanı bir katman olarak CBS ortamına atılmıştır (Şekil3).



Şekil 3. Yıllara göre yerleşim alanları

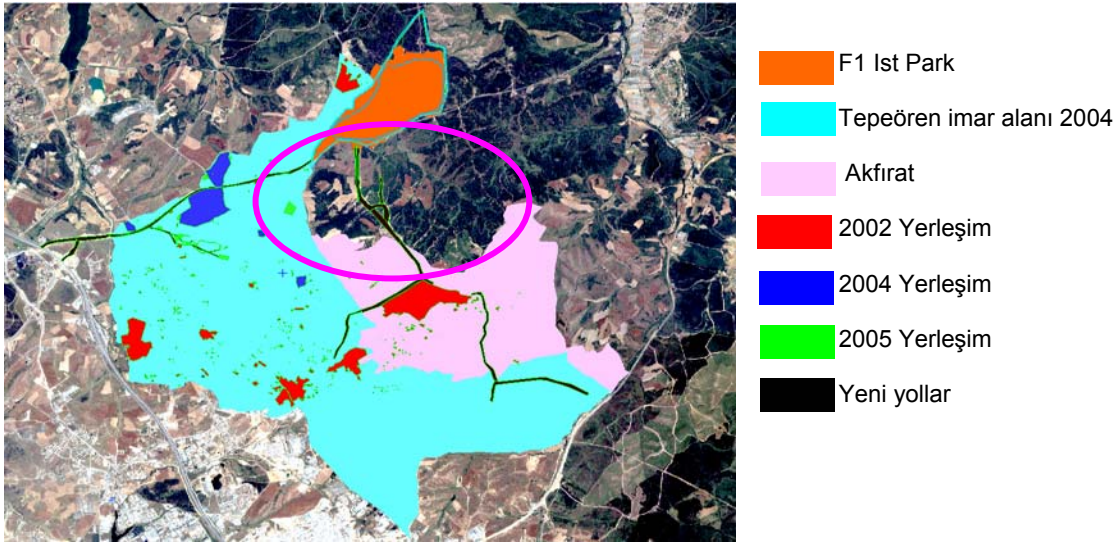
Amacımızın kentleşmenin yönünü ve hızını belirlemek ve buna F1 pistinin inşasının katkısını saptamak olması nedeniyle, yine 2004 ve 2005 yıllarına ait Quickbird ve Ikonos görüntülerinden ekran sayısallaştırma ile yerleşim alanları, genişleyen ve yeni yapılan yollar olmak üzere toplam üç sınıf sayısallaştırılmıştır. Her bir sınıf ayrı bir katman olarak CBS ortamına atılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Yıllara göre genişletilmiş ve yeni yapılmış yollar

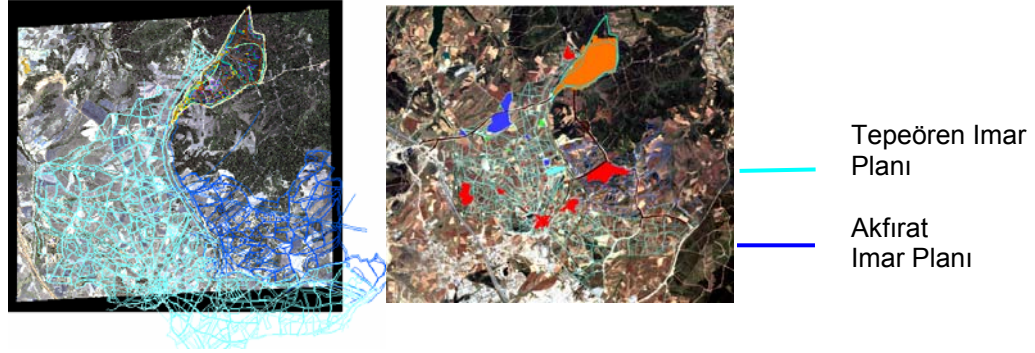
Değişimlerin İzlenmesi

Öncelikle 1/1000, 1/5000 ölçekli haritalar, sayısal imar ve nazım imar planları ile birlikte sayısallaştırılan kent değişim sınırları aynı CBS ortamına yerleştirilmiştir. F1 pistinin çevresinde yer alan Tepeören ve Akfırat ilçelerine ait toplam arazi kullanım değişimleri hesaplanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. 2005 yılı toplam arazi kullanım şekli değişimi

Mevcut uygulama imar planına göre 2.362,8 ha ve 83,3 ha alan imara açılmıştır. Şekil 6'da görüldüğü gibi 2826,1 ha alan kırsal alandan kentsel alana dönüştürülmüştür. Yaklaşık 2826 ha tarım alanı yok edilerek doğal yapı bozulmuştur, öte yandan bu planlama ile de halihazırda başlamış olan plansız ve yasal olmayan kentleşmenin de önüne geçilmiştir (Tablo1).



Şekil 6 İmar planına göre kentleşecek ve mevcut kentleşmiş alanlar

Table 1. Yıllara göre toplam arazi kullanımı değişimi

	YERLEŞİM (ha)		YENİ YOL (ha)	Σ (m ²)
	AKFIRAT	TEPEOREN	AKFIRAT + TEPEOREN	
2002	57,6	84,3		141,8
2004	83,1	59,5	21,6	164,3
2005	--	6,8	61,7	68,5
İmar Planı	2.362,8	837,8		3.200,6
Yeni yerleşime açılan alan	2.222,1	687,3	83,3	2826,1

Diğer bir önemli çevresel etki ise F1 pisti ile Akfırat ilçesi arasında kalan yaklaşık 180 ha yeşil alanın üzerinde görülmüştür (Şekil 5). Açılan yeni yollar nedeni ile bu yeşil alanın yapılaşma veya yeni tarım alanları açılma baskısı altında kaldığı saptanmıştır. Bu açılan yol aynı zamanda kuzeydeki bio-çeşitlilikle bu yeşil alan arasında kesintiye neden olmuştur. Bu sınırlandırılmış alanda diğer habitatlarla iletişimi kesilmiş floro ve fauna yok olma tehdidi altında kalmıştır. Doğal yaşam alanlarını sınırlandırarak birbirleriyle ilişkilerini kesen yol genişletme çalışmaları 2002, 2004 ve 2005 yılları için yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden kolaylıkla gözlenebilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7 İmar dışı açılan yollar ve tehdit altındaki yeşil alan

Sonuçlar

1970'lerden beri İstanbul'un tarihi, coğrafi, doğal zenginliklerini dikkate almayan hızlı ve kontrolsüz bir kentleşme süresi devam etmektedir. Özellikle yeni açılan şehir içi ve şehirlerarası yollar ve noktasal özellikli büyük kamu yatırımları çok kısa bir süre içinde büyük çekim merkezleri haline gelmekte, bu altyapı ve üstyapı yatırımların etrafı plansız bir şekilde yasal-yasal olmayan yerleşimler ve sanayi tesisleri ile dolmaktadır. İstanbul ilinin eski master planlarında kuzeydeki

doğal orman örtüsünü ve güneyde kıyı yerleşimleri korumak amacıyla şehrin gelişme yönü olarak doğu-batı hattı belirlenmiştir. Ne var ki günümüzde bu plan kararları ihlal edilmiş, kentin yeni gelişme hattı F1 İstanbul Park Pisti örneğinde olduğu gibi İstanbul'un kuzeyindeki, içinde nesli koruma altında olan bitki türlerin barındığı orman ve su toplama havzalarına kaymıştır.

F1 İstanbul Park yatırımın ülke ve bölge ekonomisine katkısının çok büyük olacağı açıktır. Ayrıca 221,5 ha'lık pist alanın sadece yaklaşık %4 ü üzerinde yapılaşma vardır. F1 pisti çevresel olarak riskli bir bölgede inşa edilmesine rağmen çevre dostu bir proje olarak gözükmektedir. Asıl incelenmesi gereken konu toprak kullanımı açısından yarattığı etkidir. Sadece 4 yıl öncesinde toplam yerleşim alanı 141,8 ha olan kırsal yerleşim karakterine sahip bölgede 2004 de yapılan imar planları ile planlanan yerleşim alanı yaklaşık 3 201 ha çıkmıştır. 2826 ha'lık yeni imar alanı bölgenin güneyinde bulunan ve bölgenin başlıca geçim kaynağı olan tarım arazilerinin imar parsellerine dönüştürülmesi ile sağlanmıştır. Yapılan imar uygulama planları ile yasal olmayan ve kontrolsüz yapılaşmanın önüne geçilmiş olsa da, hemen hemen tüm tarım alanlarının imar planı içine alınması, yerleşim sınırlarının Ömerli su toplama havzası orta mesafe koruma kuşağına bitişik olması bölge için çevresel riskler yaratmaktadır.

Özellikle yeni risklerin oluşmaması için bu bölgenin uzaktan algılama ve CBS teknikleriyle gelişiminin sürekli izlenmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Bölgede sürdürülebilir gelişimin sağlanması için teknoloji ve özel tekniklerin kullanılmasının yanında bazı sosyal, ekonomik ve yasal önlemlerin de alınması gerekmektedir. Bunlar;

- Topraklarını satarak işsiz kalmış yöre halkı için yeni iş olanaklarının yaratılması,
- Yeşil alanların ve özellikle orman alanlarının tarımsal amaçlı kullanım için yok edilmesini önlemek
- Stratejik planlama perspektifinde çevresel değişimleri izlemek ve gerektiğinde çevre lehine yeni önlemler almak
- İmar planlarında değişikliklere izin vermemek, kaçak yapılaşma ile mücadele etmek,
- Arsa vurguncululuğunu önlemek ve toprak üstündeki baskıları azaltmak için bir taşınmaz piyasası oluşturmak.

Kaynaklar

- Dale and McLaughlin, (1999). Land Administration, Oxford University Publications, ISBN 0-19-823390-6, New York, USA.
- Diederichs, C.J., 1996, Grundkonzeption der Projektentwicklung; in: Schulte 1996, 15-80.
- Eastment, J.R., Fulk, M., (1993). Long Sequence time series evaluation using standardised principal components. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, **59**:1669-1694
- Fung, T., LeDrew, E., (1987). Application of principal components analyses for change detection. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, **53**:1649-1658.
- Göksel, Ç., Türkoglu, H., (2000). Integrating GIS and Remote Sensing for Evaluation and Monitoring of Omerli Region, Istanbul" XIXth ISPRS Congress . 16-23 Temmuz, Amsterdam, Hollanda
- Singh, A. (1989). Digital change detection techniques using remotely-sensed data, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. **6**, pp. 989-1003.
- Light, D., (1993). The national aerial photography program as a geographic information system resource. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, **59**:61-65.
- URL-1: Akfirat Municipality Legal web site www.akfirat.bel.tr
- URL-2: F1 İstanbul Park Legal web site <http://www.formula1-istanbul.com>
- URL-3: Wildlife Conservation Organization www.dhkd.org
- URL-4: Turkish Architectural P. <http://www.arkitera.com/spotlight.php?action=displaySpotlight&ID=32>

Ŗehir geliŖiminin İstanbul Park Pisti örneğinde uzaktan algılama tekniği ile izlenmesi