

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA YARDIMIYLA YEŞİL ALANLARININ YETERLİLİĞİNİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ

S. Aksoylu¹, A. Çabuk², Ö.Uz³

¹ Prof.Dr., Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Eskişehir, saksoylu@anadolu.edu.tr

² Doç.Dr., Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Eskişehir, acabuk@anadolu.edu.tr

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, ANU Fen Bilimleri Enstitüsü Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ABD, Eskişehir, ouz@anadolu.edu.tr

ÖZET

Bilgisayar ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler, planlama konusunda önemli gelişmelere yol açmıştır. Bu gelişmelere bağlı olarak giderek kullanımı yaygınlaşan coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri, planlama açısından hızlı ve güvenilir bir veri kaynağı olması, verilerin depolanması ve analizi için kullanışlı araçlar içeriyor olması ve alternatiflerin oluşturulmasında son derece hızlı şekilde karar verilmesini sağlaması açısından önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yeşil alanların; nüfus, yoğunluk, mevcut yönetmelikler ve standartlara göre planlama kriterleri açısından yeterliliklerinin saptanmasında coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamaya dayalı bir yöntem kullanarak, Eskişehir örneğinde bu yöntemi uygulamaktır.

Anahtar Sözcükler: Rekreatiyonel Alan Planlaması, Planlama Bilgi Sistemi, Uzaktan Algılama

ABSTRACT

DETERMINING THE SUFFICIENCY OF THE GREEN AREAS USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING: ESKİŞEHİR CASE

Developments in computer and informatics technologies is to pave the way for important developments subject planning. Depending this developments in information and computer technology, geographical information system and remote sensing technologies are becoming an effective and reliable data source and very useful for planning studies with data capturing, storing, data analysis tools. This technologies contain also very useful tools for assessment of the planning alternatives and decision making. The aim of this study is to determine the sufficiency of the green areas using remote sensing and geographical information technologies in Eskişehir City case according to demographic information, population density, planning criterias depending existing laws and legislations.

Keywords: Recreational Planning, Planing Information System, Remote Sensing

1.GİRİŞ

Son yıllarda hızlı kentleşme, kırsal alanlardan kentlere göç, ekolojik faktörleri dikkate almayan bir sanayileşme uzun dönemde birçok çevre sorununa ve bozulmaya neden olmuştur. 1990 –2025 yılları arasında kentlerde yaşayan nüfusun 2 kat artarak 5 milyardan daha fazla bir büyüklüğe sahip olacağı ve kentsel büyümenin %3.5'lik bir oranla gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşeceği beklenmektedir. Bu gelişmeler yüksek oranda kentli işsiz ve işsizlik, kentsel hizmetler ve altyapı üzerinde aşırı baskı, yığılma, çevresel tahribatın diğer biçimleri kadar kirlilik ve yeni kentsel nüfusun konut gereksinimini sağlamada sınırlılıklar gibi sorunlara neden olmaktadır. Ayrıca, dünya nüfustaki hızlı artış ve bazı yörelerdeki refah düzeyinin artması sonucunda tüketimin hızlanmasının yakın gelecekte, doğal kaynakların tükenmesine ve çevre koşullarının olumsuz yönde etkilenmesine neden olacağı saptanmıştır. Hızlı nüfus artışı, teknolojik gelişmeler ve motorlu araçların artışına bağlı olarak oluşan çevresel baskılar, kentlerimizde yaşam kalitesini de giderek azaltmaktadır. Bu durum, kentlerimizde dış mekan ve rekreasyon alanlarına olan talebi ve doğal ve kültürel kaynakların korunması gerekliliğini giderek artırmaktadır. Zira, yerleşmeler geliştikçe, nüfus yoğunlukları arttıkça, biyolojik düzen değişmekte, fonksiyonel alanlarla doğal alanlar arasında denge bozulmaktadır. Yeşil alanlar, özellikle kentleşmiş alanlarda solunum organı görevi yapmakta, rekreatif ve sportif etkinliklerin yapılması yoluyla kişilerin bedensel ve psikolojik olarak sağlıklı gelişmelerine olanak vermektedirler. Ayrıca, insanların bir araya gelerek birlikte eğlenmesine ve dinlenmesine olanak sağlayarak sosyal ilişkilerin kurulmasına, sürdürülmesine ve toplumsal dayanışmayı geliştirmesine katkı sağlamaktadır. Yerleşmelerin doğal özelliklerini ortaya çıkarma, yapı yoğunluğunu yönlendirme, kentlerin gelişmesini sınırlandırma ve spekülatif gelişmeleri önlemek için tampon bölge görevi yapma, doğal ve tarihi çevreyi koruma gibi konularda da

yeşil alanların önemi büyüktür. Yeşil alan gereksinimini, yalnızca sayısal bir artış olarak değil, mekansal kalite açısından ve eşitsizliklerin yok edilmesi anlamında da ele almak gerekmektedir. Bu nedenle, en küçük yerleşme biriminden kentsel ölçeğe değin yerleşme kademelenmesi dikkate alınarak yeşil alanlar için yeterli alan ayrılması kaçınılmazdır. Yerleşmelerin nüfusça ve alanca gelişmesi ve yapı yoğunluğunun artması yeşil alanlara duyulan gereksinimi ve bu alanların çeşitlendirilmesi gereğini artırmaktadır. Yeterli büyüklüklerin saptanması her ülkenin sosyal, ekonomik ve fiziksel koşullarına göre değişmekte ve belirlenen standartlar uyarınca saptanmaktadır. Türkiye’de de bu standartlar 3194 sayılı İmar Yasası uyarınca hazırlanan İmar Planı yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik’le belirlenmiştir. Yeşil alanların düzenlenmelerinde bu alanlara erişme mesafeleri de önemli rol oynamaktadır. En küçük yerleşme biriminden kentsel ölçeğe doğru gidildikçe yaya erişme mesafesi içinde bulunan tesisler yerine toplu taşın araçları ve özel araçlarla erişilebilen dinlenme, eğlence ve spor alanları yer almaktadır. En küçük yerleşme birimi olarak kabul edilen ve 5000-7500 kişilik bir nüfusu bünyesinde barındıran ilkokul yerleşme birimleri içinde yer alan dinlenme ve oyun alanları 400-800m. yarıçapa sahip olan bir alan içinde kalmaktadır (Çetiner 1991; Ersoy 1994). İster geleneksel, isterse çağdaş yaklaşımlarla yürütülsün, kent planlaması eylemi geniş ölçüde veri toplanmasını ve bunların sistemleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. (Keleş,1993) Kent planlaması için yapılan araştırmalar; kentin bölgesi ve ülke içindeki konumu, iklimsel özellikleri, jeolojik yapısı, toprak kabiliyeti, kentin tarihsel gelişimi, demografik özellikleri, konut ve gecekondü alanlarıyla bunların özellikleri, sosyal ve teknik donatı alanları, belediyelerin akçalı olanakları, ulaşım ve iletişim sistemleri, toprak mülkiyeti vb. konuları içermektedir. Bu bilgilerin sürekli olarak saptanması, değişikliklerin izlenerek güncellenmesi ve eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Ancak kağıtlar üzerinde bulunan bu verilerin elde işlenmesi hem güç, hem de zahmetlidir. Bilgisayardan artan oranda yararlanma ve diğer teknolojik gelişmeler, plancılara bu alanda büyük kolaylık sağlamaktadır. Zira, çok hızlı bir üretim sistemini gerçekleştirmesi, verileri manyetik ortamlarda tutma kabiliyetinden dolayı, çok küçük arşivleme alanına gereksinim duyması, verilerin güncelleştirilmesinin kolayca yapılabilmesi, istenilen ölçekte haritanın anlık olarak üretilebilmesi, verilerin tek bir yerde ve tek anlamı olarak tutulabilmesi olanağı, sunulan verilerin farklı üretim amaçları için kullanılabilmesi ve ürünün niteliğine zaman boyutunun eklenebilmesi gibi avantajları nedeniyle kentsel gelişmenin kolayca izlenebilmesi ve kontrolü, sosyal ve teknik altyapı alanlarının yeterliliğinin saptanması ve bu alanlar için belirli kriterlere göre en uygun yer seçiminin yapılabilmesi amacıyla modelleme yapılabilmesi Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile mümkündür. (Çabuk ve Aksoylu 2004) Bu nedenle bu çalışmada, yeşil alanların; nüfus, yoğunluk, mevcut yönetmelikler ve standartlara göre planlama kriterleri açısından yeterliliklerinin saptanmasında coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama (UA) yöntemleri uygulanacaktır.

2. KENTSEL YEŞİL ALANLAR

Açık ve yeşil alan kavramları çeşitli yazarlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır; Yavuz vd. (1978)’e göre, insanların kentsel alanlar ile doğa üzerindeki etkilerinden bahsederek açık ve yeşil alanları, kentleşme, endüstrileşme, yoğunluk artışı sonucunda doğadan kopmakta , doğayı bozmakta olan insanın doğaya yakınlaşmasını, onu korumasını, kullanmasını sağlayan alanlardır şeklinde tanımlamışlardır. Bakan (1987) ise açık yeşil alanları kent dokusu içindeki boşluklar olarak ele almış ve “yapılanmamış kentsel kamusal dış mekanlar” olarak nitelendirerek “bu alanların bir kısmı işlevsel alanlar olurken oyun, spor, park vb. bir diğer bölümü de sokaklar, meydanlar gibi tamamlayıcı mekanlar niteliğindedir” demiştir. Eylem durumuna göre yeşil alanlar şu şekilde sınıflandırılabilir:Aktif alanlar; oyun alanları, spor alanları, çocuk bahçeleri, yarış yerleri gibi kişileri eylemlere katan yerlerdir.Pasif alanlar kapsamında ise; yalnızca dinlenme için kullanılan yeşil, ulaşım çevresindeki yeşil, ormanlar ve fidanlıklar sayılabilir. Kişi pasif alanlarda yalnızca bir izleyicidir (Bakan, 1987). 3194 sayılı İmar Yasası uyarınca hazırlanan ve 2 Kasım 1985 tarih, 18916 sayılı Resmi gazetede yayınlanan İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelikte, ”Sosyal Alt Yapı: Sağlıklı bir çevre meydana getirmek amacı ile yapılması gereken eğitim, sağlık, dini, kültürel ve idari yapılar ile park, çocuk bahçeleri gibi yeşil alanlara verilen genel isim, Aktif yeşil alan: Park, çocuk bahçesi ve oyun alanları olarak ayrılan sahalara “ olarak tanımlanmıştır.

2.1. YEŞİL ALAN STANDARTLARI

Altunkasa’ya göre, yeşil alanların kent dokusu içerisindeki diğer alan kullanımlarını yönlendiren, sınırlandıran, ayıran yada birleştiren organik bir sistem olarak düzenlenmesi, kullanım amaçlarına uygun olarak da büyüklük, ulaşılabilirlik ve sunu çeşitliliği gereksinimlerini karşılaması planlamanın temel koşulları olmaktadır. Altunkasa ülkemizde ve yurt dışında öngörülen kentsel yeşil alan standartlarının derlenmesini hizmet alanı yarı çapı, yürüme uzaklığı ve yürüme süresi gibi özellikleri de dikkate alarak aşağıdaki şekilde planlamıştır. (Altunkasa 2004)

Tablo 1. Kentsel Yeşil Alanların Planlanmasında Temel Ölçütler (Altunkasa 2004)

Yeşil Alan Grubu	Her Birimin Hizmet Edeceği Nüfus	Kişi Başına Alan Gereksinimi m ²	Toplam Alan Gereksinimi da	Hizmet Alanı Yarıçapı m		Yürüme Uzaklığı m		Yürüme Süresi dakika	
				Ortalama	En Yüksek	Ortalama	En Yüksek	Ortalama	En Yüksek
Konut Bahçesi	Değişebilir	Değişebilir	Değişebilir	-	-	-	-	-	-
Çocuk Bahçesi	5 000	6	30	400	600	400	600	10	15
Oyun Alanı	10 000	8	80	600	800	400	600	10	20
Mahalle Parkı	5 000	8	40	800	1 200	800	1 200	20	30
Semt Parkı	20 000	8	160	800	1 200	800	1 200	20	30
Kent Parkı	100 000	10	1 000	800	1 200	1 200	1 600	30	40
Anakent Parkı	250 000	20	5 000	2 400	3 200	2 400	3 200	60	90
Bölge Parkı	1 000 000	40	40 000	-	-	-	-	-	-

Not: Çizelgedeki değerler, Türkiye’de ve yurt dışında öngörülen miktarların genel ortalamalarını vermektedir.

3194 sayılı İmar Yasası uyarınca hazırlanan ve 2 Kasım 1985 tarih, 18916 sayılı Resmi gazetede yayımlanan İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelikle belirlenen standartlara göre Belediye sınırları içinde 10 m²/kişi, belediye ve mücavir alan sınırları dışındaki alanlarda 14 m² / kişi aktif yeşil alan ayrılması gerekmektedir. İmar planında belirtilen kentsel, sosyal ve teknik alt yapıya ilişkin düzenlemeler Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. Kentsel, Sosyal ve Teknik Alt Yapı

Nüfus	0-15.000	15.000-45.000	45.000-100.000	100.000-+
Kreş+Anaokulu	1 m ² /kişi	1 m ² /kişi	1 m ² /kişi	1 m ² /kişi
İlköğretim(2)	4 m ² /kişi	4 m ² /kişi	4.5 m ² /kişi	4.5 m ² /kişi
Ortaöğretim(2)	3 m ² /kişi	3 m ² /kişi	3 m ² /kişi	3 m ² /kişi
Aktif Yeşil Alan(3)	10 m²/kişi	10 m²/kişi	10 m²/kişi	10 m²/kişi
Sağlık Tesisi Alanları(2)	2 m ² /kişi	2 m ² /kişi	3 m ² /kişi	4 m ² /kişi
Kültürel Tesis Alanları	0.5 m ² /kişi	1 m ² /kişi	2 m ² /kişi	2.5 m ² /kişi
Sosyal Tesis Alanları(4)	0.5 m ² /kişi	0.5 m ² /kişi	1 m ² /kişi	1.5 m ² /kişi
Halk Eğitim Merkezi	0.4 m ² /kişi	0.4 m ² /kişi	0.4 m ² /kişi	0.4 m ² /kişi
Dini Tesis Alanları	0.5 m ² /kişi	0.5 m ² /kişi	0.5 m ² /kişi	0.5 m ² /kişi
İdari Tesis Alanları	3 m ² /kişi	3.5 m ² /kişi	4 m ² /kişi	5 m ² /kişi
Teknik Alt Yapı	1 m ² /kişi	2 m ² /kişi	3 m ² /kişi	4 m ² /kişi

(3) Belediye ve mücavir alan sınırları dışında yapılacak olan planlamalarda aktif yeşil alan miktarı, kişi başına 14 m² alınmak suretiyle belirlenecektir. Bu tablodaki diğer kullanışlar ise gerek duyulması halinde kullanılır. (Değ.RG:02.09.1999-23804)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada aşağıdaki materyaller kullanılarak, CBS ve UA yöntemlerden faydalanılarak amaç doğrultusunda çeşitli analizler yapılmıştır.

3.1. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı Eskişehir kent merkezidir. Toplam yüzölçümü 13.652 km²’dir. Şehir Eskişehir ovasının güneybatı kenarında kurulmuş ve ova ortasına doğru gelişmiştir. Sakarya nehrinin önemli kolu olan Porsuk çayı şehir merkezinden batı-doğu yönünde geçer. Eskişehir ili, Doğu ve güneydoğuda Ankara, güneyde Konya ve Afyon, batıda Kütahya, Bilecik kuzeyde Bilecik, Bolu ve Ankara illeriyile sınırlıdır.

3.2. MATERYAL

Kentsel yeşil alanların UA çalışmaları ile saptanması ve CBS çalışmaları ile analiz edilmesine yönelik aşağıdaki materyallerden faydalanılmıştır.

Çalışmada grafik veri olarak, Eskişehir ili 2002 yılına ait 1x1m çözünürlüğe sahip renkli, İkonos uydusuna ait görüntü, Eskişehir ili Eylül ayı 1999 yılına ait, 30x30m çözünürlüğe sahip Landsat TM uydu görüntüsü, Eskişehir ili kent merkezine bağlı 65 mahalle ve bunların konumsal dağılımlarını gösteren harita; grafik olmayan veri olarak; çalışma alanına ait yeşil alanların dağılımlarını gösteren veriler, kişi başına düşen yeşil alanların tespit edilmesine yönelik, Eskişehir ilinin mahalleler bazında nüfus verileri kullanılmıştır.

Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama yardımıyla yeşil alanlarının yeterliliğinin saptanması

Tablo 3. Eskişehir ili mahallelere göre yeşil alan ve nüfus dağılım bilgileri aşağıda grafiksel olarak gösterilmektedir.

N o	Mahalle	Belediye	Hane Sayısı	Toplam Nüfus	Yeşil Alan	Park Alanı	Ç.O.A	Spor Alanı	Ağaçlandırm a Alanı	Piknik Alanı	Refüj/Yeşil Bant
1	71 Evler	Odunpazarı	2861	11630	62218	23690	8	1	0	0	38228
2	75. Yıl	Odunpazarı	2597	8477	54706	16830	7	1	28500	0	9076
3	Akarbaşı	Odunpazarı	6019	18466	40965	15430	3	1	0	0	25535
4	Akcami	Odunpazarı	292	858	1300	0	0	0	0	0	1300
5	Akçağlan	Odunpazarı	842	2559	3648	0	0	0	0	0	3648
6	Alanönü	Odunpazarı	2487	8380	13655	3870	1	0	0	0	3870
7	Arifiye	Odunpazarı	2264	6423	7755	1700	0	0	0	0	6055
8	Bahçelievler	Tepebaşı	1802	5626	1368	1368	1	0	0	0	0
9	Batıkent	Tepebaşı	2621	8808	101063	95552	3	3	0	0	5511
10	Büyükdere	Odunpazarı	4230	14350	21861	15651	8	0	0	0	5560
11	Cumhuriye	Tepebaşı	1826	4396	0	0	0	0	0	0	0
12	Cunudiye	Odunpazarı	471	1477	12250	9500	1	0	0	0	2750
13	Çamlıca	Tepebaşı	5462	19979	49100	23688	8	1	0	13359	6184
14	Çankaya	Odunpazarı	2729	9392	53980	43855	7	4	6125	0	4000
15	Dede	Odunpazarı	571	1807	700	0	2	0	0	0	100
16	Deliklitaş	Odunpazarı	2488	7263	17600	17600	2	0	0	0	0
17	Emek	Odunpazarı	8120	30532	41055	18502	11	2	6125	0	15128
18	Erenköy	Odunpazarı	3449	12466	13980	13390	5	0	0	0	590
19	Ertuğrulgazi	Tepebaşı	3979	12865	72139	69464	9	3	0	0	2675
20	Esentepe	Tepebaşı	3213	10183	25291	10554	5	1	0	9000	5117
21	Eskibağlar	Tepebaşı	1621	3985	1787	0	0	0	0	0	1787
22	Fatih	Tepebaşı	1485	4544	3889	2157	2	0	0	0	911
23	Fevziçakmak	Tepebaşı	2314	9961	90882	68397	3	3	0	0	12460
24	Gökmeşan	Odunpazarı	6551	21813	23373	13582	4	1	0	0	9791
25	Göztepe	Odunpazarı	965	3135	23433	23133	3	0	0	0	300
26	Güllük	Tepebaşı	1361	3715	0	0	0	0	0	0	0
27	Gültepe	Odunpazarı	3047	10295	437563	36900	9	1	19950	361000	19563
28	Gündoğdu	Odunpazarı	2797	11175	13267	11502	4	2	0	0	1065
29	Hacı Alibey	Tepebaşı	759	1754	0	0	0	0	0	0	0
30	Hacı Seyit	Tepebaşı	1065	2973	0	0	0	0	0	0	0
31	Hayriye	Tepebaşı	614	1420	1510	0	0	0	0	0	1510
32	Hoşnudiye	Tepebaşı	2672	5577	20176	8756	1	0	0	0	11420
33	Huzur	Odunpazarı	1742	6346	1000	0	3	0	0	0	0
34	Işıklar	Tepebaşı	1525	4404	7061	6060	0	1	0	0	1001
35	İhsaniye	Tepebaşı	500	1266	0	0	0	0	0	0	0
36	İstiklal	Odunpazarı	2605	6963	0	0	0	0	0	0	0
37	Karapınar	Odunpazarı	561	1742	104100	4100	3	0	0	100000	0
38	Kırmızı Toprak	Odunpazarı	6190	18806	35110	31840	6	2	0	0	3270
39	Kumlubel	Tepebaşı	1282	4385	17984	17340	2	1	0	0	644
40	Kurtuluş	Odunpazarı	5922	18679	13082	4000	1	1	0	0	9082
41	Mamure	Tepebaşı	1472	3979	0	0	0	0	0	0	0
42	Mustafa Kemal Paşa	Tepebaşı	940	2145	2925	0	0	0	0	0	2925
43	Orhangazi	Odunpazarı	2353	8247	55082	17232	7	0	37000	0	0
44	Orta	Odunpazarı	261	922	600	0	0	0	0	0	600
45	Osmangazi	Odunpazarı	2894	8908	37250	36000	3	0	0	0	1250
46	Ömerağa	Tepebaşı	1628	5024	238	165	0	0	0	0	73
47	Paşa	Odunpazarı	276	810	6960	3250	0	0	0	0	3710
48	Sazova	Tepebaşı	708	2298	4450	4017	2	1	0	0	0
49	Sümer	Odunpazarı	1621	5110	14079	12793	4	1	0	0	1286
50	Sütlüce	Tepebaşı	2676	8202	2674	2067	0	0	0	0	607
51	Şarhöyük	Tepebaşı	2248	7636	173211	156271	5	1	0	15611	1329
52	Şarkıye	Odunpazarı	313	959	0	0	0	0	0	0	0
53	Şeker	Tepebaşı	1323	3950	230130	73206	3	2	0	20075	136849
54	Şirintepe	Tepebaşı	7716	24300	42076	30993	12	1	0	0	8646
55	Tunalı	Tepebaşı	1770	5632	8334	3360	0	0	0	0	4974
56	Uluönder	Tepebaşı	5097	15228	135876	105284	5	1	0	0	30592
57	Vişnelik	Odunpazarı	6920	20746	44461	29748	9	1	0	0	14383
58	Yeni	Tepebaşı	1423	4431	2357	1485	1	1	0	0	872
59	Yenibağlar	Tepebaşı	3302	8136	24141	20250	2	2	0	0	3891
60	Yenidoğan	Odunpazarı	2398	7429	25601	18000	1	0	0	0	7301
61	Yenikent	Odunpazarı	3750	11276	164024	135025	7	2	16500	0	12499
62	Yeşiltepe	Tepebaşı	4341	14050	38060	27450	6	0	0	0	10610
63	Yıldıztepe	Odunpazarı	2687	9118	6620	2500	3	0	0	0	3920
64	Zafer	Tepebaşı	2535	8540	10236	8153	3	1	0	0	853
65	Zincirlikuyu	Tepebaşı	635	2201	21849	5375	4	2	0	16474	0

3.3. YÖNTEM

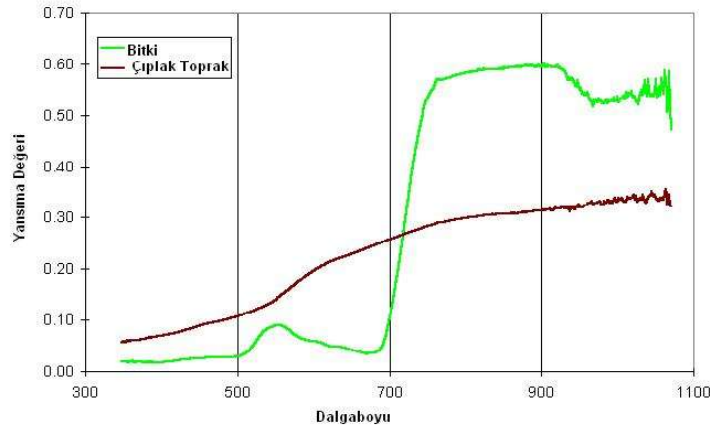
Çalışmada belirtilen alandaki yeşil alanların tespit edilmesi için UA ve analizlerin yapılması için CBS yöntemleri kullanılmıştır. Amaç doğrultusunda analizler yapabilmek için öncelikli olarak haritalar taranarak sayısal ortama aktarılmıştır. Taranan haritaların anlaşılabilirliği için çeşitli koordinat bilgilerine sahip olması gerekir. Bu amaçla haritalar çeşitli noktalarından X ve Y koordinat bilgileri girilerek koordinatlandırılmıştır.

İkonos ve Landsat uydularına ait görüntü üzerinde çeşitli düzeltmeler yapıldıktan sonra farklı noktalardan x,y koordinatları girilerek, görüntüler harita gibi kullanılabilir hale getirilmiştir.

3.3.1. Uzaktan Algılama Çalışmalarında Kullanılan Sınıflandırma Yöntemleri

Çalışma alanındaki yeşil alanların dağılım analizini yapabilmek amacıyla; Landsat uydu görüntüsü kullanılarak vejetasyon indeksi ve kontrollü sınıflandırma, İkonos uydu görüntüsü kullanılarak görsel sınıflandırma yöntemleri ile tespit edilmiştir.

- 1. Vejetasyon İndeksi oluşturularak yapılan sınıflandırma;** Bitki örtüsü indeksi veya vejetasyon indeksi (NDVI), elektromanyetik spektrumun görünür ışık bölgesindeki kırmızı band ve kızılötesi bandta göstermiş oldukları yansımaya değerleri kullanılarak oluşturulmuş bir indekstir. Kırmızı band bitkisel doku içerisindeki klorofille duyarlı, kızılötesi band ise klorofille hassas, dolayısı ile yansımaya değerlerinin yüksek olduğu bandtır .



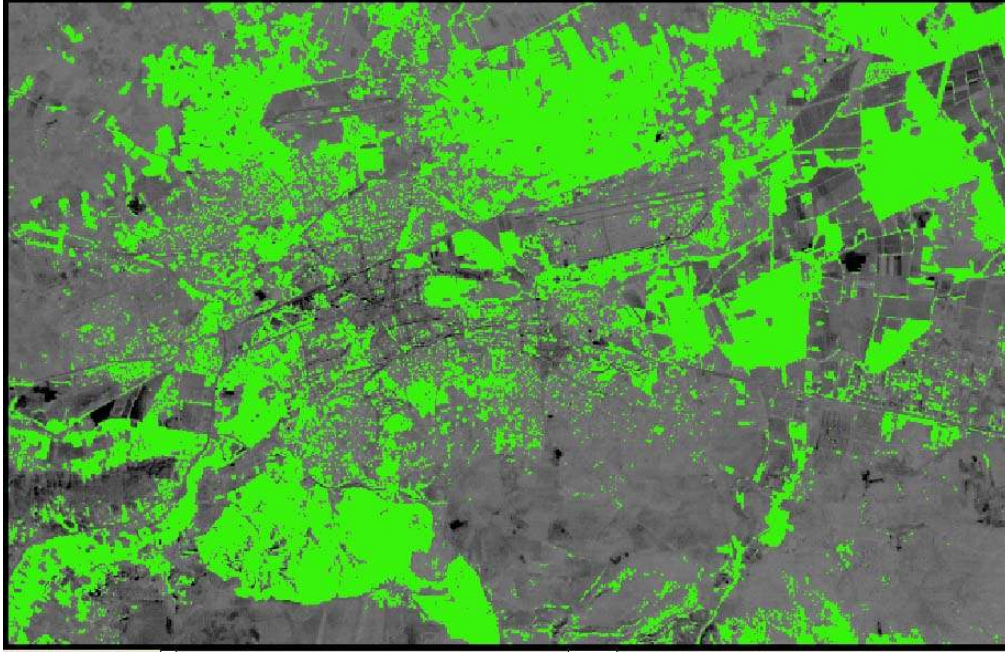
Şekil 1. Bitkilerin elektromanyetik spektrumun farklı kısımlarında göstermiş oldukları yansımaya değerleri

NDVI şu şekilde formüle edilir;

$$NDVI = \frac{(NIR - red)}{(NIR + red)} \quad (1)$$

Formüle göre bitkiler için düşük yansımaya özelliği gösteren kırmızı band , bitkiler için yüksek yansımaya özelliği gösteren kızıl ötesi bandtan çıkarıldığında bitkilerin bulunduğu yerler, uydu görüntüsünün geneline göre yüksek yansımaya özelliği gösterecektir. Bu bandların farklarının, iki bandın toplamına bölünmesindeki amaç bir tür denge dağılımı sağlamaktır. Sonuç haritada tonların beyaza yaklaştığı yerler yoğun bitki örtüsünü gösterirken siyaha yaklaştığı yerler bitki örtüsü bulunmayan alanları gösterir (Ayday ve Uz, 2004). Landsat TM uydusuna ait görüntü kullanarak çalışma alanındaki yeşil alanların dağılımını NDVI oluşturularak tespit edilmiştir.

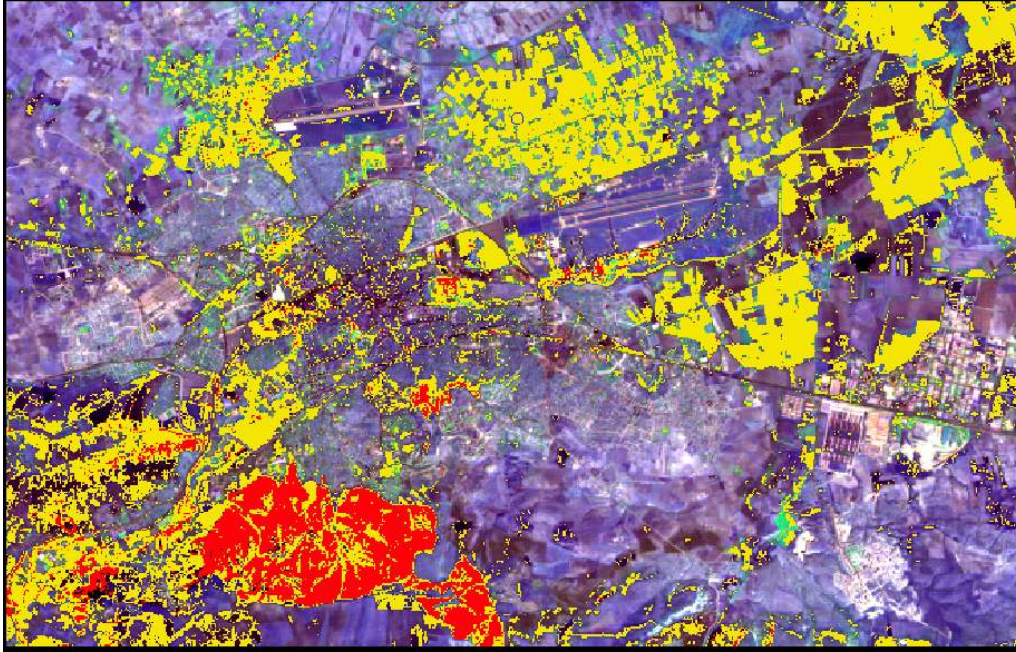
Landsat TM uydu görüntüleri kullanılarak yapılan vejetasyon dağılımı analiz çalışmaları sonucunda oluşturulan harita Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Vejetasyon indeksi oluşturularak elde edilen bitkisel dağılım haritası (Ayday ve Uz, 2004).

2. Kontrollü sınıflandırma; Otomatik bir sınıflandırma yöntemidir. Kontrollü sınıflandırma yöntemi çalışma alanı üzerinde oluşturulacak her bir arazi sınıfı için, kullanıcı tarafından örnek piksel değerleri toplanarak yapılır. Her sınıf için toplanan piksel değerleri kullanılarak istatistiksel analizlerle, tüm görüntü istenilen sınıflara ayrılır.

Yeşil alanlar Landsat TM uydu görüntüsü kullanılarak kontrollü sınıflandırma yöntemiyle tespit edilmiştir. Şekil 3'te kontrollü sınıflandırma yöntemiyle elde edilen sarı alanlar parlak yansımaya gösteren bitkisel alanları, kırmızı alanlar ise daha düşük yansımaya değeri gösteren bitkisel alanları belirtmektedir.



Şekil 3. Kontrollü sınıflama yapılarak tespit edilen yeşil alan dağılım haritası (Ayday ve Uz, 2004).

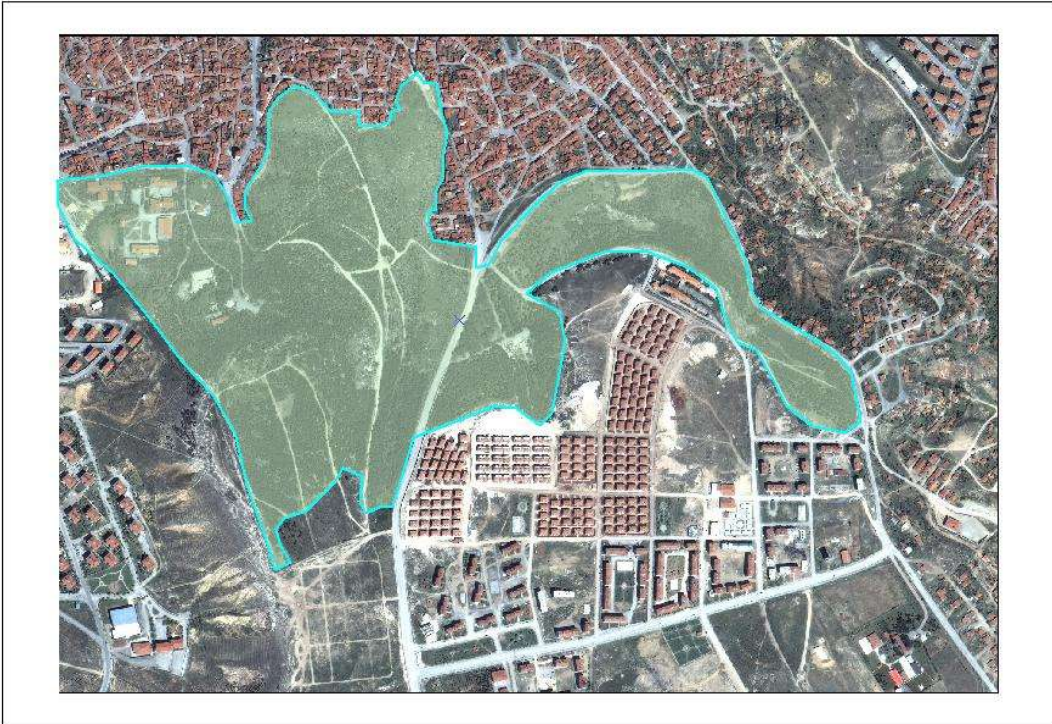
3. Görsel sınıflandırma; Kullanıcı tarafından amaca göre gözle tespit edilen aynı özellikteki elemanların bilgisayar ortamına işlenmesidir.

Yüksek çözünürlükteki Ikonos uydu görüntüsü kullanarak Şekil 4’te gösterildiği gibi, açık ve yeşil alanlar tespit edilebilir.



Şekil 4. Yüksek çözünürlükteki Ikonos uydu görüntüsü (Ayday ve Uz, 2004).

Yeşil alanlar yüksek çözünürlükteki uydu görüntüleri kullanılarak, Şekil 5’te de gösterildiği gibi görsel olarak tespit edilerek sayısal ortama aktarılabilir.



Şekil 5. Ikonos uydu görüntüsü kullanılarak yeşil alanların görsel olarak tespit edilmesi (Ayday ve Uz, 2004).

Yüksek çözünürlükteki uydu görüntüleri kullanarak yeşil alan dağılımlarını gösteren üç boyutlu sayısal arazi modelleri oluşturulabilir. Şekil 6'da üç boyutlu modeli oluşturulan görüntü Eskişehir'de Osmangazi Üniversitesi Bademlik kampüsü ve yakın çevresinin uydu görüntüsü ve arazi modeli ile üç boyutlu görselleştirilmesidir.



Şekil 6. Ikonos uydusuna ait görüntü kullanılarak oluşturulmuş üç boyutlu arazi modeli (Ayday ve Uz, 2004).

3.3.2. CBS Yöntemi Kullanılarak Yapılan Analizler

Amaç doğrultusunda yeşil alanlara ve nüfusa ait veriler gruplandırılarak mahallelere göre dağılım tabloları oluşturulmuştur. Eskişehir kenti mahallelerin dağılımını gösteren sayısallaştırılmış haritaya, yeşil alan dağılım ve nüfus tablolarına göre öznitelik bilgileri işlenmiştir.

4. ANALİZ SONUÇLARI

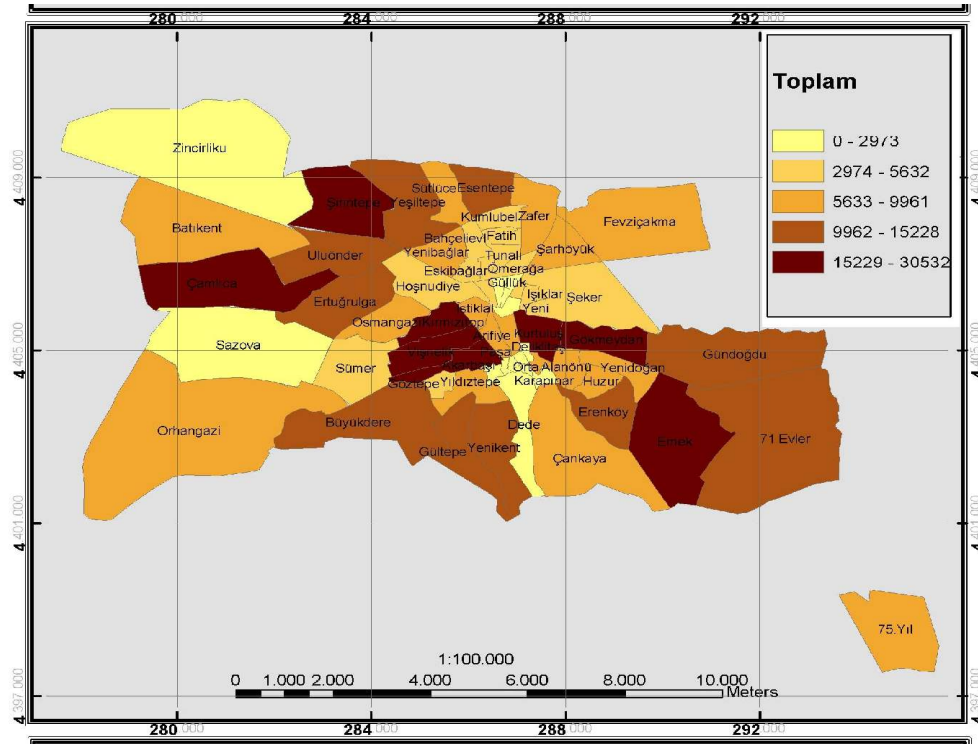
Yapılan analiz çalışmaları ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

4.1. Uzaktan Algılama Analiz Sonuçları Değerlendirmesi

Landsat TM uydu görüntüleri kullanılarak yeşil alanlar tespit edilebilmektedir. Ancak ülkemizdeki yeşil alanlar çoğunlukla, konut alanları arasında sıkışmış, daha az insan grubuna hitap eden küçük alanlardan oluştuğu düşünüldüğünde 30m çözünürlüğünde algılanamayacak alanları da içermektedir (Refüjler, vs.). Ayrıca kentsel yeşil alanlar sadece yeşil alanlardan yani bitkisel dokudan oluşmamaktadır. Binalar arasında çocuk oyun alanı, meydanlar, vs. gibi alanların tespiti Landsat uydu görüntüsü kullanılarak yapılamamıştır. Landsat uydu görüntüsü ile geniş yeşil alanlar tespit edilebilir, fakat kentsel yeşil alanların tespiti için yeterli değildir. Bu sebeple yeşil alanlar uydu görüntüleri ile tespit edilmek istendiğinde, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü kullanılarak tespit edilmelidir.

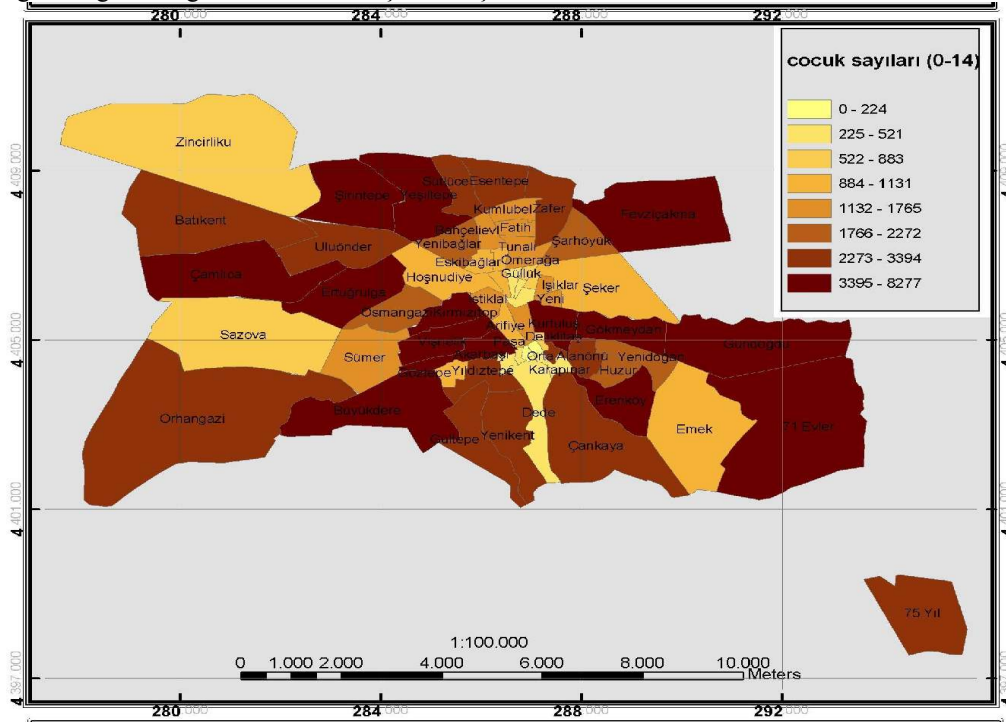
4.2. CBS Analiz Sonuçları Değerlendirmesi

CBS yöntemi ile mahalleler bazında yeşil alan dağılımının kişi başına düşen miktarını belirleyebilmek için mahalle nüfus bilgilerine ihtiyaç vardır. Buna bağlı olarak CBS'de yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen nüfus haritası Şekil 7'de verilmiştir.



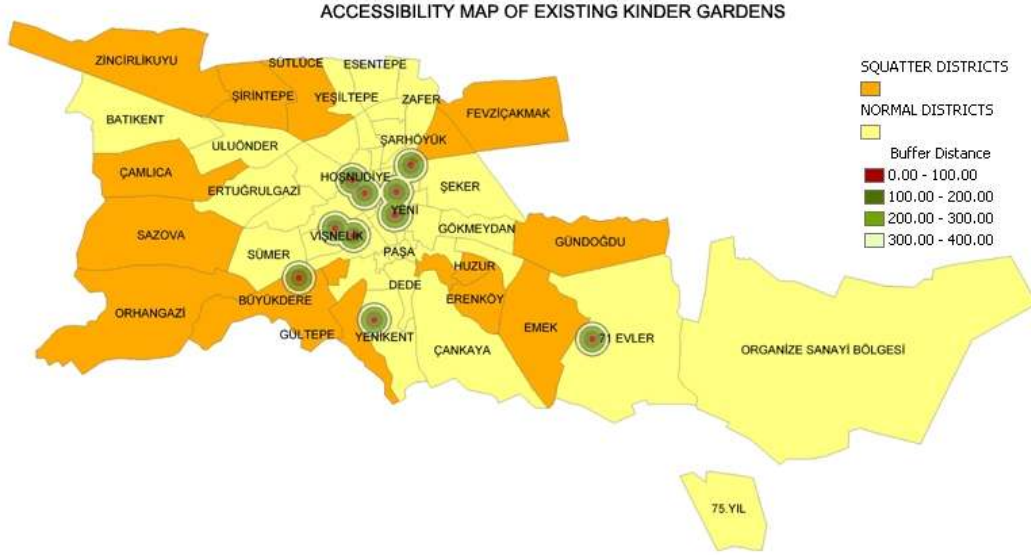
Şekil 7. Nüfusun mahallelere göre dağılımını gösterir harita (Ayday ve Uz, 2004).

Hizmet alanı türü ve hitap ettiği yaş grubu kentlerde yeşil alanların yeterli düzeyde olup olmadığını gösteren önemli kriterlerdendir. Örneğin çocuk sayısı fazla olan mahallelerde daha fazla sayıda ve büyüklükte çocuk oyun alanı olmalıdır. Ayrıca yaş piramidinde ki dağılıma göre 0-3 yaş, 4-7 yaş, 7-12 yaş grubunda çocuklara hizmet eden oyun yerleri tahsis edilerek bu alanlar farklılaştırılmalıdır. Şekil 8'de Eskişehir ili merkezinde çocuk sayılarının mahallelere göre dağılımını gösteren harita oluşturulmuştur.



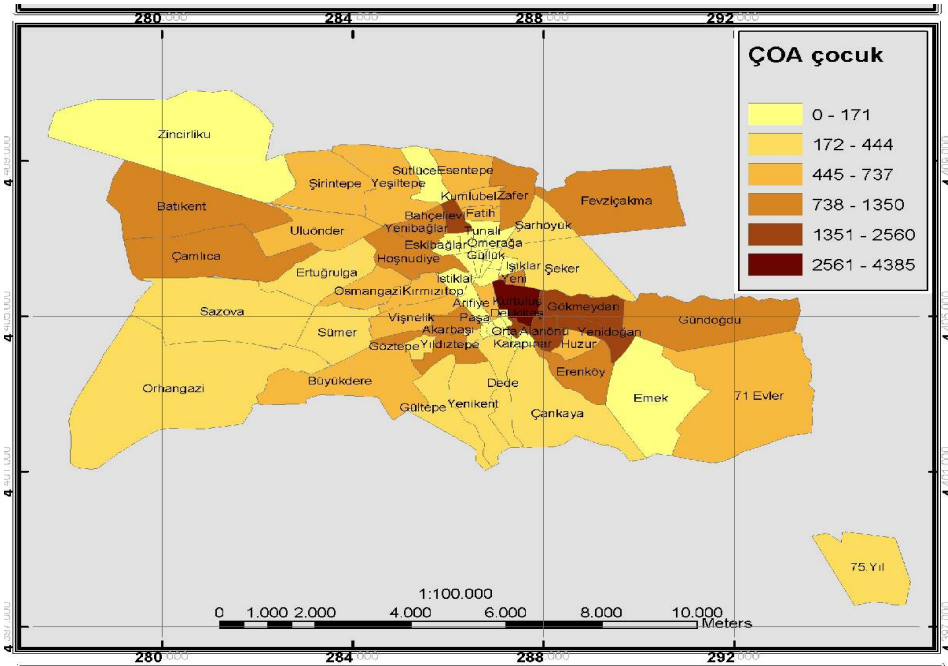
Şekil 8. Eskişehir ili merkezinde çocuk sayılarının mahallelere göre dağılımını gösteren harita (Ayday ve Uz, 2004).

Bu haritalar değerlendirilerek hem erişirlik hem de standartların gerektirdiği büyüklükte yeşil alanlara sahip olmayan alanlar saptanarak, kent planlamada bu tür kullanımların yerlerini büyüklüklerini saptayarak alan tahsisinde bulunmak kolaylıkla yapılabilmektedir. Şekil 9'da kent merkezinde bulunan çocuk bahçelerine zonlama yapılarak erişilebilirliğini gösterir harita üretilmiştir.



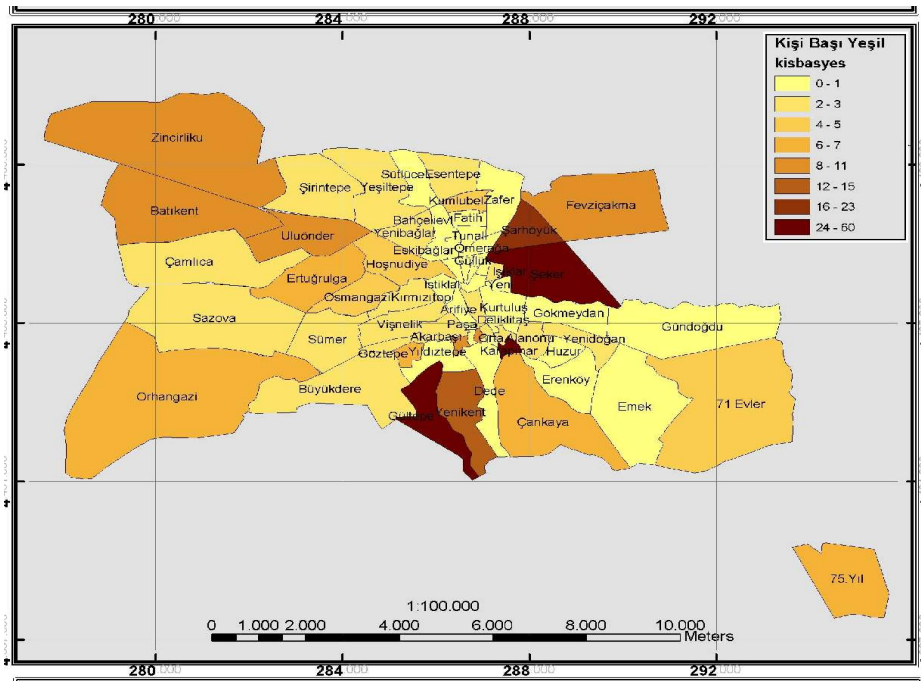
Şekil 9. Eskişehir’de Çocuk Bahçelerinin Yürüme Mesafesine Göre Erişirliği (Aksoylu ve Uyguçgil, 2004)

Mahallelerdeki Çocuk oyun alanları verileri çocuk sayıları ile sorgulanarak, şekil 10 ‘da gösterilen çocuk oyun alanı başına düşen çocuk sayılarını gösterir harita elde edilmiştir.



Şekil 10. Mahallelere göre Çocuk oyun alanı başına düşen çocuk sayılarını gösterir harita

CBS yöntemi ile sağlıklı veriler kullanılarak, yeşil alanların mahalleler bazında dağılımını gösteren haritalar üretilebilir. Kişi başına düşen yeşil alan miktarı bu yöntem kullanılarak saptanabilir ve mevcut standartlar uyarınca yeterli büyüklükte donatı alanı bulunmayan bölgeler için alan tahsisi yapmak olası erişirlik haritaları, arazi mülkiyeti, arazi değeri ve yeşil alan dağılımlarını gösterir haritalar çakıştırılarak bu kullanımlar için en uygun alanlar saptanarak arazi kullanım planlarının hazırlanmasında büyük kolaylıklar sağlanabilir. Şekil 11’de mahalleler bazında kişi başına düşen yeşil alan miktarını gösteren harita gösterilmektedir.



Şekil 11. Eskişehir kent merkezi mahallelere göre kişi başına düşen yeşil alan miktarı dağılımını gösterir harita (Ayday ve Uz, 2004)

SONUÇLAR

Bu çalışmada, yapılmış olan çalışmalardan başlıcası, uydu görüntülerinden yararlanılarak çeşitli analizlerin yapılması olmuştur. Bu amaçla Landsat multispektral görüntüden ve yüksek çözünürlüklü IKONOS görüntülerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, multispektral görüntülerden yararlanarak, yeşil alanların belirlenmesi için vejetasyon indeksi ortaya çıkarılması konusundaki uygulanabilirliğine ilişkin yöntemler ve uygulamalar verilmiştir. İşin coğrafi bilgi sistemleri oluşturulması aşamasında, kullanılması gereken veriler ortaya konmuş, elde edilen mahalle bazındaki tüm yazınsal veriler kullanılarak, demografik yapıya bağlı olarak yeşil alanlarının yeterliliği konusunda analizler yapılmıştır. Bu kapsamda mevcut coğrafi bilgi sistemleri yazılımlarının bazılarında yer alan model oluşturma araçlarının planlamaya katkısı ve işlerliği konusunda da çalışmalar ve sonuçları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Tüm bunların yanı sıra, e-devlet olma yolunda önemli adımlar atma yolunda ilerlemeye çalışan ülkemizde mekansal veri yönetimi ve analizi konusunda önem kazanan ve yerel ve merkezi yönetimler, planlama ofisleri ve akademisyenlerce kullanılması kaçınılmaz olan, bir planlama bilgi sistemi örneği de ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan tüm bu çalışmalar neticesinde Eskişehir kenti Açık Yeşil Alan Sistemine ilişkin olan sorunlar ve öneriler şu şekilde sıralanabilir: Eskişehir kenti 65 mahalleye sahiptir. Ancak mahalle düzeyinde yer alan açık-yeşil alanların nitelik ve nicelikleri konusunda yeterli ve düzenli bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca mahalle ölçeğindeki açık-yeşil alanların sayısı, dağılımı ve sahip olduğu donatılar açısından dengesizlikler bulunmaktadır. Eskişehir kenti, düzenlenmiş ve halen kullanılmakta olan aktif-pasif yeşil alan miktarı (park, çocuk bahçesi ve oyun alanı, refüj) toplamı yaklaşık 2.440.085 m² olup kişi başına 4.6 m² alan düşmektedir. Bu toplam alanın yaklaşık olarak 1.301.035 m²'si park alanı olarak kullanılmaktadır. Mahalle ölçeğinde, kişi başına düşen açık-yeşil alanlar incelendiğinde, Yenikent, Şarhöyük, Şeker, Karapınar ve Gültepe mahallelerinde kişi başına 10 m²'nin üstünde pasif yeşil alan ve diğer mahallelerde ise, kişi başına 10 m²'den daha az yeşil alan düştüğü tespit edilmiştir. Kent genelinde çocuk oyun alanı ve spor alanları m²'leri ile ilgili kayıtlar bulunmadığından ve uydu görüntüleri ile ayrımları yapılamadığından dolayı aktif alanlar kapsamında olması gereken bu alanlar dikkate alınamamıştır. İmar yönetmeliğinde belirtilen kişi başına düşen 10m² aktif yeşil alan miktarı, Eskişehir ilinde sadece birkaç mahallede ve aktif-pasif alan toplamı durumundadır. Ayrıca mahallerdeki yeşil alanlar binalar arasında sıkışmış, küçük parça karakterinde olup yerleşme büyüklükleriyle orantılı olarak bir kademelenme göstermemekte ve bir sistem oluşturmamaktadır. Erişilirlilik açısından da bu alanların yeterliliği çocuk bahçeleri için sınanabilmiştir ve yapılan analizler sonucu kent merkezindeki çocuk bahçelerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Belediye kayıtlarından elde edilen çocuk oyun alanı ve spor alanı bilgileri mahallelerdeki sayılarına ilişkindir. Eskişehir kentinde 199 çocuk oyun alanı ve 45 spor alanı mevcuttur. Güllük, Ömerağa, Eskibağlar, İstiklal, Arifiye, Deliklitaş mahalleleri gibi eski yerleşim yerlerinin oluşturduğu merkezdeki yapıların birbirine çok yakın olması ve işlevsel yoğunlukları nedeniyle, bu kısımlarda yeşil alanlar yok denecek kadar azdır. Kent merkezinden uzaklaştıkça Batıkent, Yenikent, 75. Yıl gibi yeni gelişim gösteren mahallelerde yeşil alan miktarı, eski kuruluşlu mahallelere nazaran daha fazla olduğu gözlenmiştir. Gündoğdu, Emek, Dede mahallesi gibi sosyo-ekonomik durumun düşük olduğu mahallelerde de yeşil alan miktarı yok denecek kadar azdır. Kent planlamasında mer'î imar mevzuatı uyarınca gereklilik sosyal ve teknik donatı alanları ayrılmasına karşın bu alanların plan kararları doğrultusunda gerçekleştirilememesinin en önemli nedenlerinden bir tanesi kamulaştırma

Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama yardımıyla yeşil alanlarının yeterliliğinin saptanması

bedellerinin çok yüksek tutarlara ulaşması ve belediye bütçelerinin çok üzerinde bedellerinin kamulaştırmaya ayrılması gerekliliğidir. Bu sonucun ortaya çıkmasına yol açan önemli etmenlerden bir tanesi de imar planlarının hazırlanması esnasında klasik yöntemlerin kullanılması ve bu yöntemlerin mülkiyet durumu, erişirlik, arazi fiyatları, demografik ve sosyal özellikler, topoğrafik durum vb. parametrelerin aynı anda değerlendirilememesi nedeni ile yanlış yer seçimi kararlarıdır. CBS ve UA yöntemleriyle; bu parametrelerin aynı anda değerlendirilmesi ve modelle yapılabilmesi hem doğru yer seçimi kararlarının verilmesini kolaylaştıracak hem de tüm kentin veya yerleşmenin bir bütün içinde (ayrı ayrı onlarca paftada değil) algılanabilmesini sağlamları nedeniyle arazi kullanım kararlarının bir sistem ve kademelenme dahilinde verilmesini olanaklı kılacaktır.

KAYNAKLAR

Aksoylu, S.,Uyguçgil,H., (2004). *Determination of Infrastructural Possibilities of Squatter Settlements by Using GIS*. Case: Eskişehir- Turkey,XXXII IAHS Conference, Trento-Italy.

Altunkasa, F., 2004. *Adana'nın Kentsel Gelişim Süreci Ve Yeşil Alanlar*, Adana Kent Konseyi Çevre Çalışma Grubu Bireysel Raporu, Adana.

Ayday, C., Uz, Ö., 2004. *Yeşil Alanların Uzaktan Algılama ile Saptanması ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analizi*, Yayınlanmamış Seminer Çalışması.

Bakan K., Konuk G., 1987. *Türkiye'de Kentsel Dış Mekanların Düzenlenmesi*, Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü,s. 13, s31.

Çabuk,A., Aksoylu,S., 2004. *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kent Planlama Sürecinde Uygulanabilirliği*, Yapı ve Kentte Bilişim, Bilişim 04 "KENTTe-Dönüşüm" e-belediyecilik, e-mühendislik ve e-kentlilik 3.Ulusal Kongresi , Bilişim Derneği 2-3 Aralık 2004, Ankara Çağdaş Sanatlar Merkezi.

Çetiner, A., 1991, *Şehircilik Çalışmalarında Donatım İlkeleri* (Ticaret, Eğitim, Sağlık, Sosyal İdare, Endüstri, Yeşil), İstanbul Teknik Üniversitesi Baskı Atölyesi, s189.

Ersoy,M., 1994. *Kentsel Alan Kullanım Normları* , ODTÜ Mimarlık Fakültesi Basım İşliği, Ankara.

Eskişehir İl Sağlık Müdürlüğü, 2004 Yılına Ait Mahalleler Bazında Nüfus Dağılım Verileri.

Eskişehir Tepebaşı Belediyesi, Mahallelerin Dağılımlarını Gösterir Harita.

Yavuz, F., Keleş, R., Geray, C., 1978, *Şehircilik Sorunlar Ve Uygulama Politika*, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Ankara.

Yeşil Alan Dağılım Verileri, Tepebaşı Belediyesi Park Bahçeler Şube Müdürlüğü, Eskişehir.2004

Yeşil Alan Dağılım Verileri, Odunpazarı Belediyesi Park Bahçeler Şube Müdürlüğü, Eskişehir.2004

Yeşil Alan Dağılım Verileri, Büyükşehir Belediyesi Park Bahçeler Şube Müdürlüğü, Eskişehir.

3194 Sayılı İmar Yasası (1985) *İmar planı yapılması ve değişikliklere ait esaslara dair yönetmelik*