ARAZİ KULLANIMININ ZAMANSAL DEĞİŞİMİNİN TARİHİ ORTOFOTOLARLA BELİRLENMESİ (ELMALI HAVZASI ÖRNEĞİ)

Mustafa CANIBERK, Ali Coşkun KİRACI

Müh.Yzb., Harita Genel Komutanlığı, 06100 Dikimevi Ankara, mustafa.caniberk@hgk.msb.gov.tr, alicoskun.kiraci@hgk.msb.gov.tr

ÖZET

Özellikle büyük şehirler için içme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullanılan su havzaları aşırı yapılaşma, sanayi ve tarım gibi faaliyetler sonucu kirlenmektedir. Bu nedenle de, gerek yüzey gerekse de yeraltı suları için su toplama havzalarında bazı koruma önlemlerinin alınması önem taşımaktadır.
Bu araştırmada, kentleşme paralelinde orman ve tarım alanlarının azalmasının ve su havzalarındaki yapılaşmanın net biçimde görülebilmesi için zamansal değişim incelenmiştir. Zamansal değişimin ortaya çıkartılması için farklı yıllara ait ortofotolar altlık olarak kullanılmıştır. Böylelikle aynı bölgeye ait farklı zamanlardaki arazi kullanımı belirlenmiştir. İstanbul/Beykoz ilçesinin Çavuşbaşı bölgesi ve bu bölgede bulunan Elmalı Havzası çalışmanın sınırlarını oluşturmuştur. Elmalı Havzası, İstanbul'un doğu yakasında il merkezine 15 km uzaklıkta olup; Üsküdar, Beykoz ve Kartal ilçe sınırları içerisinde kalmaktadır. Doğusunda Ömerli içme suyu havzası, batısında Ümraniye, Güneyinde Küçükbakkalköy ve kuzeyinde Beykoz'a bağlı köyler yer almaktadır.
Geçmişe ait verilerden elde edilecek sonuçlarla geleceğe yönelik planlamanın daha anlamlı olacağı düşüncesinden hareketle 1946-2013 yıllarını kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen veriler ışığında uygulamaya yönelik hareket tarzları belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Hava Fotoğrafı, Tarihi Ortofoto, Zamansal Değişim

ABSTRACT

LAND USE TEMPORAL CHANGE DETECTION FROM HISTORICAL ORTHOPHOTOS (A CASE STUDY IN ELMALI WATERSHED)

Water basins used as drinking and irrigation water supply especially in the big cities are contaminated because of the activities such as excessive construction, industry and agriculture. Therefore, it is highly important that some protective precautions should be taken for both the surface and ground waters in the watersheds.
In this study, we examine temporal changes to clearly identify the settlement areas in watershed and to show the reduction in forestry and agricultural areas due to the urbanization. Orthophotos belonging to different time periods are used as basis assests to extract the land use pattern for the same area at various timescales. The boundary of the study covers Çavuşbaşı region in İstanbul Beykoz and Elmalı watershed. Elmalı watershed, located inside Üsküdar, Beykoz and Kartal, lies in the eastern part of İstanbul and 15 km far away from the city center. On its eastern side Ömerli watershed, on the western side Ümraniye, on the southern side Küçükbakkalköy and on the northern side villages belong to Beykoz is located.
A study covering time period between 1946 and 2013 has been performed with the opinion that the future planning will be more meaningful by the results acquired from historical data. Course of actions for implementation are tried to be determined with the help of results obtained from this research.

Keywords: Aerial Photography, Historical Orthophotos, Temporal Change Detection

1. GİRİŞ

Tarihi hava fotoğrafları bir ülkenin kadastral ve topoğrafik hafızasını oluşturmaktadır. Harita Genel Komutanlığı hava fotoğrafı arşivinde, Türkiye'nin 1939 yılından günümüze kadar çeşitli özelliklerde çekilmiş yaklaşık 1.500.000 adet hava fotoğrafı saklanmaktadır. Günümüz coğrafi bilgi sistemlerinde artan coğrafi altlık ihtiyacına cevap vermek, aynı yere ait farklı tarihlerdeki görüntüyü aynı anda görebilmek maksadıyla eski tarihli hava fotoğraflarının ortofotolarının üretilmesi gerekmektedir. (Yılmaz A., 2013)

Arazi kullanımının zaman içerisindeki değişimlerinin analiz edilmesi ve geleceğe dair planlara ışık tutması açısından aynı bölgeye ait farklı zaman dilimlerinde toplanmış verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut arazi kullanım durumunun incelenmesi için pek çok yöntem ile veri toplanabilirken zamansal değişim söz konusu olduğunda sadece arşiv verilerinden yararlanılabilmektedir. Harita Genel Komutanlığı hava fotoğrafı arşivi bu noktada araştırmacılar için çok önemli bir veri kaynağı olmaktadır.

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütüne (OECD) göre arazi kullanımı; çeşitli insancıl gerekçe veya ekonomik faaliyetlere ilişkin arazinin işlevsel boyutuna dayanmaktadır. Arazi kullanımına özgü kategoriler konut, endüstriyel kullanım, ulaşım, rekreasyonel kullanım ve doğa koruma alanları olarak sınıflandırılabilir. Arazi kullanımının

artmasının çevre düzenine etkisi ekosistemin ve su kaynaklarının bozulması yönünde olmaktadır. (ABD Çevre Koruma Örgütü, 2001).
Ülkemizin en büyük şehri İstanbul'un su temini; Düzce ilindeki Melen hariç olmak üzere çoğunlukla il sınırları içinde bulunan su havzalarından karşılanmaktadır. Söz konusu havzalar, kentleşme nedeniyle tehlike altındadır. Havza kavramı pek çok disiplin tarafından kullanılmakta ve tanımlanmaktadır. Havza teriminden anlaşılan husus, her şeyden önce kendi içerisinde biyolojik ve sosyo – ekonomik karakteristikleri itibariyle benzerlik ve bütünlük gösteren, dolayısıyla diğer arazi parçalarından olan farklılıkları kendi içerisindeki benzerlikten daha büyük olan bir arazi parçasıdır. (Geray U., Küçükkaya L., 2007)

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre havza, bir akarsu, göl, baraj rezervuarı veya yer altı suyu haznesi gibi bir su kaynağını besleyen yer altı ve yüzeysel suların toplandığı bölgenin tamamıdır. (G.Genç,2004) Göl havzaları ise bent ve barajlarda suların toplandığı alandır. Göl havzaları; kapsadıkları ormanlık ve açık alanlar ile bölge ekolojisinin devamlılığı açısından hayati önem taşırlar. Göl havzaları yağış oluşumu, toprağa ulaşan yağış, su miktarı ve kalitesi, yüzeysel akış, toprağın su tutma miktarı ve yeraltı suyu seviyesi üzerinde hayati önem taşımaktadır. (Şanlısoy A., Demirsoy M., 2002)

1.1 Problemin Tanımı

Su kaynaklarının doğa içinde konum ve zamana bağımlı olarak miktar ve nitelik olarak kısıtlı yapıda olmasının yanında, bu kaynağın hayat standardını ve ekonomik yapıyı direk etkileyen çok değerli bir girdi olarak görülmesi, kaynak kullanımına yönelik talebi devamlı arttırmaktadır. Tarih içinde de en ilkel kabilelerden bu yana çok değerli kabul edilen bu kaynağın kullanılması toplumlar arasında anlaşmazlıklara hatta savaşlara yol açmış, yeterli su kaynağını sağlayamayan çoğu uygarlık ya daha uygun yerlere göç etmiş ya da uygarlığı yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Günümüzde teknoloji ne kadar ilerlemiş olsa da su kaynakları konusundaki anlaşmazlıklar gerek toplum gerekse ülkeler arasında çözümü karmaşık problemler olarak uluslararası politikalarda dahi önemli rol oynamaktadır. Bu kapsamda su kaynakları yönetim çalışmaları, günümüzdeki gereksinimlerin karşılanması hedefi yanında kaynak için de en uygun kullanım türlerinin konum ve miktarının belirlenmesinde de yol gösterici olmalıdır. (Meriç T., 2004)

Su kaynakları yönetimi, doğal çevrim içerisinde suyun insanlar tarafından gerek nicelik gerekse nitelik olarak en verimli şekilde ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar içinde sistematik olarak kullanımı anlamına gelmektedir. Bu yönetim suyun çok amaçlı kullanımının yanı sıra sürekli olmasını da sağlamalıdır. Nüfus, tarım ve sanayi faaliyetlerinin sürekli artışı, her dönemde geçmiş dönemlerden daha fazla su kullanılması gerekliliğini doğurmakta ve su kaynakları yönetiminin devamlı olması koşulunu gerektirmektedir. Bu aşamada yönetimin, günümüzde olduğu kadar gelecekteki olası sürdürülebilir potansiyeli ve uzun dönemler içindeki kullanım miktarlarını da göz önüne alarak değerlendirmede bulunması gerekmektedir. Ancak bu şekilde hidrolojik sistemin dengesi uzun dönemler içinde korunabilecek ve kaynak üzerinde istenmeyen etkiler yaratılmadan veya en düşük seviyede tutularak su gereksinimlerini karşılanabilecektir.(Meriç T., 2004)

Su kaynaklarının yönetiminde su havzalarının korunması ve yaşatılması en önemli yaklaşımdır. Su kaynaklarının korunması konusunda yapılan en genel düzenleme Anayasa ile yapılan düzenlemedir. 1982 yılı Anayasa'sının 56. maddesinde "herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir" denilerek çevrenin en önemli öğelerinden biri olan suyun kirlenmemesi ve korunması konusunda hüküm getirmiştir.

Su kaynaklarının korunmasında yerel yönetimler de yasal düzenlemeler getirmişlerdir. "İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü) İçme suyu Havzaları Yönetmeliği" bu düzenlemelerden biridir. Bu Yönetmelik'in amacı 1.maddede belirtildiği üzere, İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde ihtiyaç duyulan içme ve kullanma sularının temin edildiği ve edileceği İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde ve haricinde bulunan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının çeşitli yollarla kirlenmesini önlemektir. (Olhan E., Ataseven Y., 2009)

İstanbul'da Anadolu yakasının su ihtiyacı Osmanlılar zamanında çok sayıdaki vakıf isale hatlarından karşılanıyordu. Bunların giderek bozulması ve nüfusun artması sebebiyle XIX. yüzyılın sonlarına doğru yeni su tesislerinin yapılması zorunlu hale geldi ve bölgenin suyunu temin için Üsküdar-Kadıköy Su Şirketi adıyla kurulan bir Fransız şirketine altmış beş yıl süreli imtiyaz verildi. Şirket 1891-1893 yılları arasında Göksu deresi üzerinde Boğaziçi'nden 3 km. uzaklıkta bulunan Elmalı Bendi'ni yaptırdı. Hemen arkasından isale hattıyla şehir şebekesinin de tamamlanması üzerine bölge yeterli suya kavuştu. (Esmer K., 1983)

Elmalı Bendi'nin kargir kısmı, 1948 yılında daha fazla su toplayabilmesi için dolu savakların üzerine kirişler konulmak suretiyle yükseltildi. Fakat Elmalı Bendi, şehrin su ihtiyacı süratle arttığından ilerideki yıllarda İstanbul Sular İdaresi'nin yaptığı yükseltmeye rağmen yetersiz kaldı. Bunun üzerine 1952-1955 yılları arasında bendin 1,5 km. kadar

uzağına II. Elmalı Barajı yaptırılarak bölgeye günde 60.000 m^3 (yılda 22.000.000 m^3) su verme imkânı elde edildi. (Esmer K., 1983)

Elmalı Barajı ve Elmalı Havzası İstanbul'un en eski su havzalarından birisi olarak günümüze kadar gelmiştir. Havzanın bulunduğu Çavuşbaşı bölgesi 1987 yılında 2934 sayılı Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi Hakkında Kanun kapsamında OR-KÖY adıyla bilinen projesi kapsamına alınmıştır. Projeyle, asli orman alanlarının dışındaki araziler orman köylülerinin kullanımına açılmıştır. Köydeki kaçak yapılaşma ciddi boyutlara ulaşınca Beykoz'la birlikte Çavuşbaşı da Kültür Bakanlığı İstanbul 3 Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu Müdürlüğünün 15 Kasım 1995 tarihli ve 7755 sayılı kararı ile sit alanı ilan edilmiş. Tüm önlemlere rağmen Beykoz İlçesinde bulunan bu havza kentleşmenin etkisi altında kalmış, tarım ve orman alanları hızla konut alanına dönüşmüştür. (Anonim-1,1995)

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmayla Elmalı Havzası ve Beykoz İlçesi Çavuşbaşı Bölgesi 1946 yılından günümüze kadar olan süreçte değişiminin incelenmesi ve sonuçların ortaya koyulması amaçlanmıştır. Elde edilecek sonuçların havzanın korunması ve gelecek nesillere aktarılması adına yerel yönetim ve planlama makamlarına ışık tutacağı değerlendirilmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın materyalini İstanbul iline ait 1946, 1954, 1972, 1993, 2003 ve 2013 yıllarına ait ortofotolar oluşturmaktadır. Harita Genel Komutanlığı arşivinde bulunan tarihi hava fotoğraflarından; 2000 yılı öncesine ait olanların büyük kısmının dış yöneltme parametreleri ve 1970'li yıllar öncesindeki hava fotoğraflarının ise iç yöneltme parametreleri mevcut değildir. Bunun nedeni, 2000 yılı öncesinde delgi noktası kullanmak suretiyle klasik fotogrametrik nirengi yöntemi uygulanması ve 1970'li yıllar öncesindeki hava fotoğraflarının kamera kalibrasyon raporlarının bulunmamasıdır. (Yılmaz A., 2013)

Arşiv hava fotoğraflarının kamera kalibrasyon parametreleri bulunmadığından, iç yöneltme parametrelerinin tespit edilmesi gerekmektedir. İç yöneltme parametrelerinden odak uzaklığı bilinmekle birlikte, fotoğraf orta noktasının konumunun tespit edilmesi için fotoğraf kenar/köşe markalarının fotoğraf koordinat sistemindeki konum bilgilerinin ölçülmesi ve iç yöneltme işleminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. (Yılmaz A., 2013)

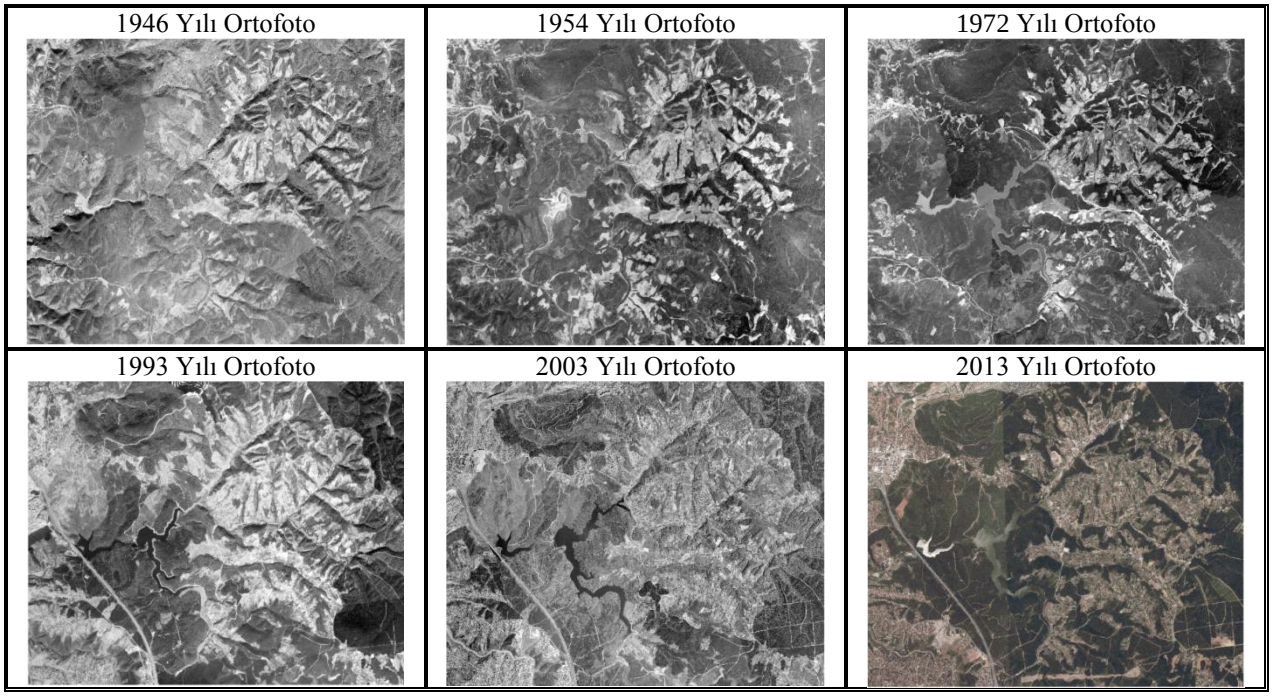
İç yöneltme işleminin ardından fotoğraf koordinatları ile arazi koordinat sistemi arasındaki dönüşümün gerçekleştirilebilmesi için dış yöneltme parametrelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu maksatla her bir fotoğraf için yeter miktarda Yer Kontrol Noktası (YKN) ve Fotoğraf Bağlama Noktası (BN) ölçülmelidir. Arşiv hava fotoğraflarından üretilecek ortofotoların beklenen doğrulukları göz önüne alındığında, YKN ölçümünün arazide yapılması yerine, doğruluğu yüksek güncel ortofoto görüntülerin referans kabul edilmesi suretiyle bu görüntüler üzerinden yapılması gerek maliyet, gerek zaman gerekse kolaylık açısından daha uygundur. İç ve dış yöneltme parametrelerinin belirlenmesinden sonraki işlem adımları, güncel hava fotoğraflarından ortofoto üretilmesi işlem adımları ile aynıdır. Arşiv fotoğraflarından üretilen ortofotoların referans ortofotoya göre doğruluklarının %90 güven aralığında $\pm$ 5 m ile $\pm$ 8 m arasında değiştiği tespit edilmiştir. (Yılmaz A., 2013)

Altı farklı yıla ait seçilen pilot bölgeden üretilmiş ortofotolardan Elmalı Havzası ve Çavuşbaşı bölgesine giren kısmı kesilerek yaklaşık 55 km^2'lik alan çalışma alanı olarak alınmıştır. Ortofotolar üzerinden sayısallaştırma yapılarak değerlendirmede kullanılacak vektör veriler elde edilmiştir. Vektör veriler Personel Geodatabase (*.mdb) formatındadır.

3. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Çalışma bölgesinin ortofotolarının kesilerek hazırlanmasının ardından sayısallaştırma neticesinde elde edilecek vektör verilerin tutulacağı Personel Geodatabase (*.mdb) formatındaki boş kişisel veritabanı oluşturulmuştur. Bu veritabanında "Baraj", Kentsel Alan", "Kullanım Dışı Alan", "Orman" ve "Tarım Alanı" detayları tanımlanmıştır. Ortofotoların örnek görüntüleri yıllara göre **Çizelge.1**'de sunulmuştur. Hazırlanan tüm veriler UTM projeksiyonu ve WGS-84 Datumunda olacak şekilde yapılandırılmıştır.

Çizelge.1 Ortofotoların örnek görüntüsü

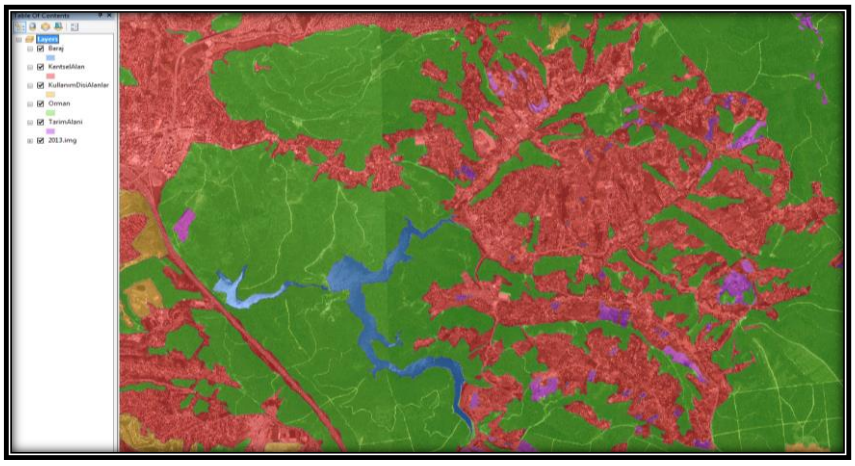


Gerçekleştirilen ön çalışmaların ardından ortofotolar altlık olacak şekilde ilgili yıllara ait verilerin sayısallaştırılması yapılmıştır. Sayısallaştırma çalışmasında topolojik kurallara uygun olarak alan detaylar toplanmıştır. "Baraj", Kentsel Alan", "Kullanım Dışı Alan", "Orman" ve "Tarım Alanı" detayı olarak sayısallaştırılan detayların açıklamaları **Çizelge.2**'de sunulmuştur.

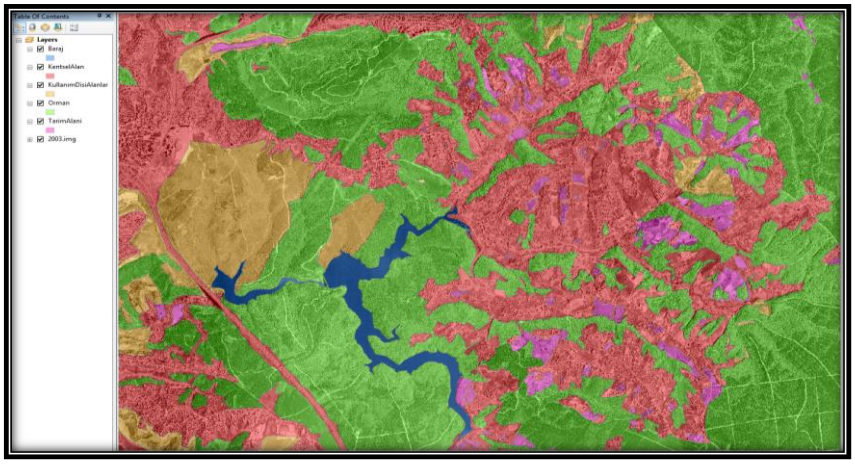
Çizelge.2 Detay açıklamaları

Detay Numarası	Detay Adı	Açıklama
1	Baraj	Sulama, içme suyu sağlamak veya elektrik enerjisi üretimi için yapılmış barajın arkasında kalan büyük su alanı.
2	Kentsel Alan	Kent yaşamı için ayrılmış, binalar, yollar, parklar, kolaylık tesisleri vb. detayları barındıran alanlardır.
3	Kullanım Dışı Alanlar	Kent alanı dışında kalmış orman veya tarım alanı vasfı olmayan boş arazilerdir.
4	Orman	Orman, çalılık vb. alanlar ve ağaçları tahrip edilse de kısa zamanda orman vasfı kazanabilecek arazilerdir.
5	Tarım Alanı	Çeşitli tarım faaliyetlerinin yapıldığı arazilerdir.

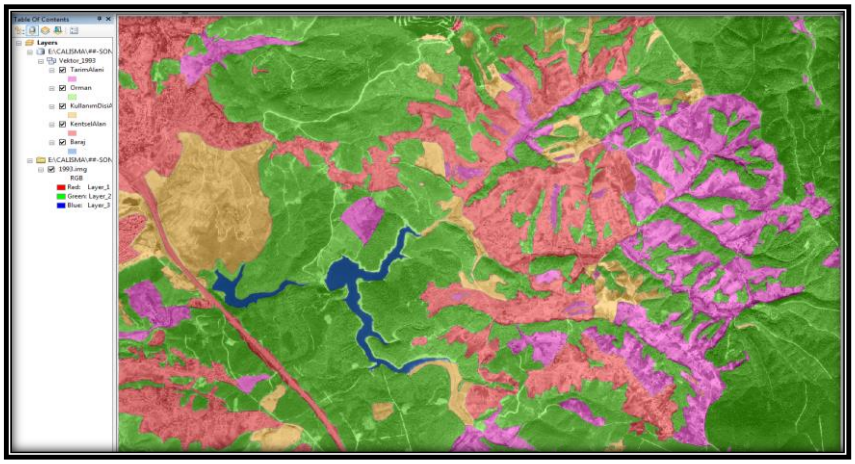
Çizelge.2'deki detay açıklamaları dikkate alınarak yapılan sayısallaştırma neticesinde araştırmanın analiz kısmına hizmet edecek vektör veriler elde edilmiştir. (**Şekil.1-6**)



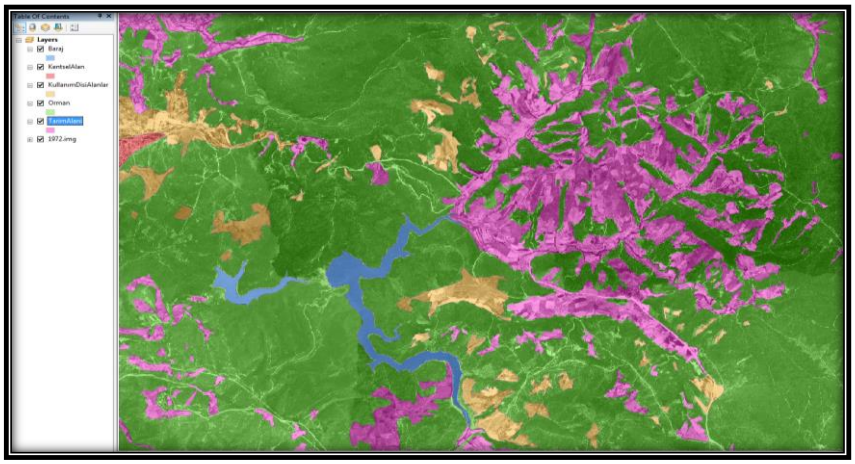
Şekil.1 2013 yılı ortofotodan yapılan sayısallaştırma



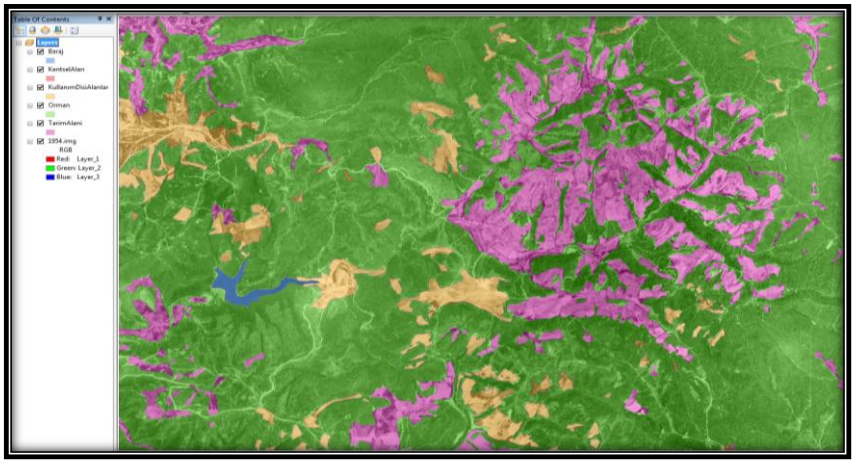
Şekil.2 2003 yılı ortofotodan yapılan sayısallaştırma



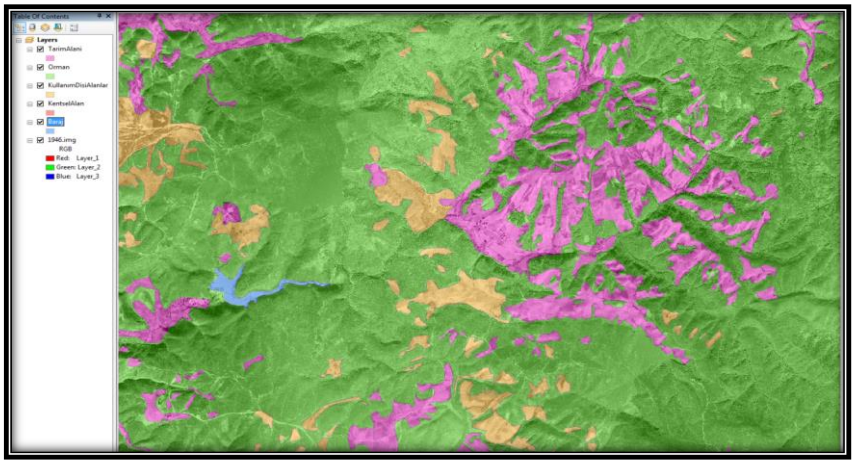
Şekil.3 1993 yılı ortofotodan yapılan sayısallaştırma



Şekil.4 1972 yılı ortofotodan yapılan sayısallaştırma



Şekil.5 1954 yılı ortofotodan yapılan sayısallaştırma



Şekil.6 1946 yılı ortofotodan yapılan sayısallaştırma

3. BULGULAR VE İNCELEME

Yıllara göre sayısallaştırılan verilerden "Baraj", Kentsel Alan", "Kullanım Dışı Alan", "Orman" ve "Tarım Alanı" detaylarına ilişkin alan bilgileri hesaplanmıştır. Bulunan sonuçlar **Çizelge.3 ve Çizelge.4**'de sunulmuştur.

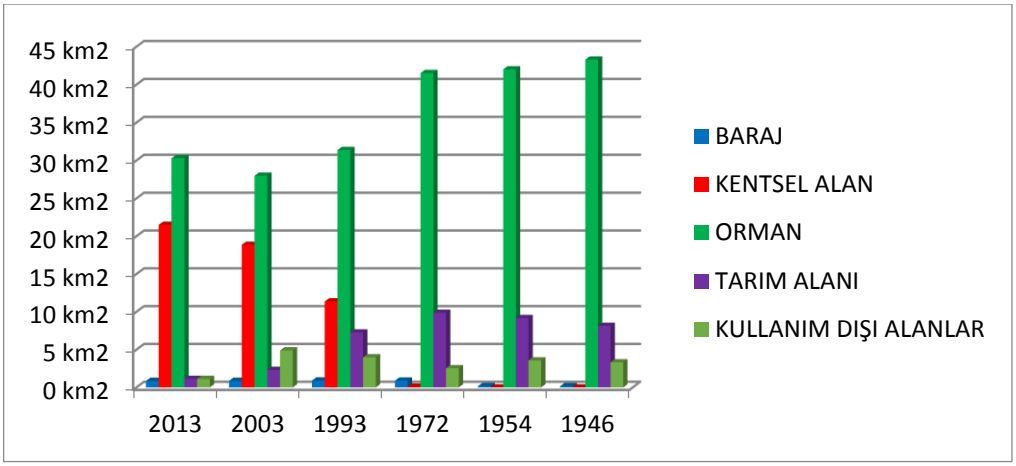
Çizelge.3 Çalışma bölgesi için yıllara göre arazi kullanım durumu (km^2)

	BARAJ	KENTSEL ALAN	ORMAN	TARIM ALANI	KULLANIM DIŞI ALANLAR
2013	0.86250	21.50818	30.29947	1.12000	1.11951
2003	0.86174	18.86145	27.97733	2.31457	4.89457
1993	0.90879	11.37405	31.37006	7.27295	3.98381
1972	0.89954	0.09847	41.51365	9.86454	2.53346
1954	0.16951	0.00000	42.00587	9.16911	3.56517
1946	0.15803	0.00000	43.29277	8.14015	3.31871

Çizelge.4 Çalışma bölgesi için yıllara göre arazi kullanım durumu (%)

	BARAJ	KENTSEL ALAN	ORMAN	TARIM ALANI	KULLANIM DIŞI ALANLAR
2013	1.57%	39.17%	55.18%	2.04%	2.04%
2003	1.57%	34.35%	50.95%	4.22%	8.91%
1993	1.66%	20.71%	57.13%	13.25%	7.26%
1972	1.64%	0.18%	75.60%	17.97%	4.61%
1954	0.31%	0.00%	76.50%	16.70%	6.49%
1946	0.29%	0.00%	78.84%	14.82%	6.04%

Tablolarda alan ve yüzde cinsinden verilen arazi kullanım durumları incelendiğinde 1990'lı yıllardan itibaren kentsel alanlardaki artış göze çarpmaktadır. Bununla paralel olarak orman ve tarım alanlarında aynı tarihten itibaren gözlenen bir azalma vardır. **Şekil.1-6**'da sunulan sayısallaştırılmış verilere de incelendiğinde çalışma bölgesinin ortalarındaki Çavuşbaşı bölgesi ve civarındaki tarım alanlarının 1990'lı yıllardan itibaren hızlı biçimde kentsel alana dönüştüğü görülmektedir. **Şekil.7**'deki arazi kullanım grafiği de bu değişimi gözler önüne sermektedir.



Şekil.7 Yıllara göre arazi kullanım durumu

Elmalı-1 Barajı ve yapımı 1955 yılında tamamlanan Elmalı-2 Barajının kapladığı alan yıllara göre çok büyük bir değişim sergilememiştir. **Çizelge.5**'de sunulan verilerin ışığında havzadaki su kaynaklarının kentleşmenin etkilerine rağmen su verimliliği açısından zarar görmediği sonucu çıkarılabilir.

Çizelge.5 Çalışma bölgesindeki baraj alanları (km^2)

	ELMALI-1 Barajı	**ELMALI-2 Barajı**
2013	0.15105	0.71145
2003	0.15029	0.71145
1993	0.15029	0.75850
1972	0.14105	0.75850
1954	0.16951	-
1946	0.15803	-

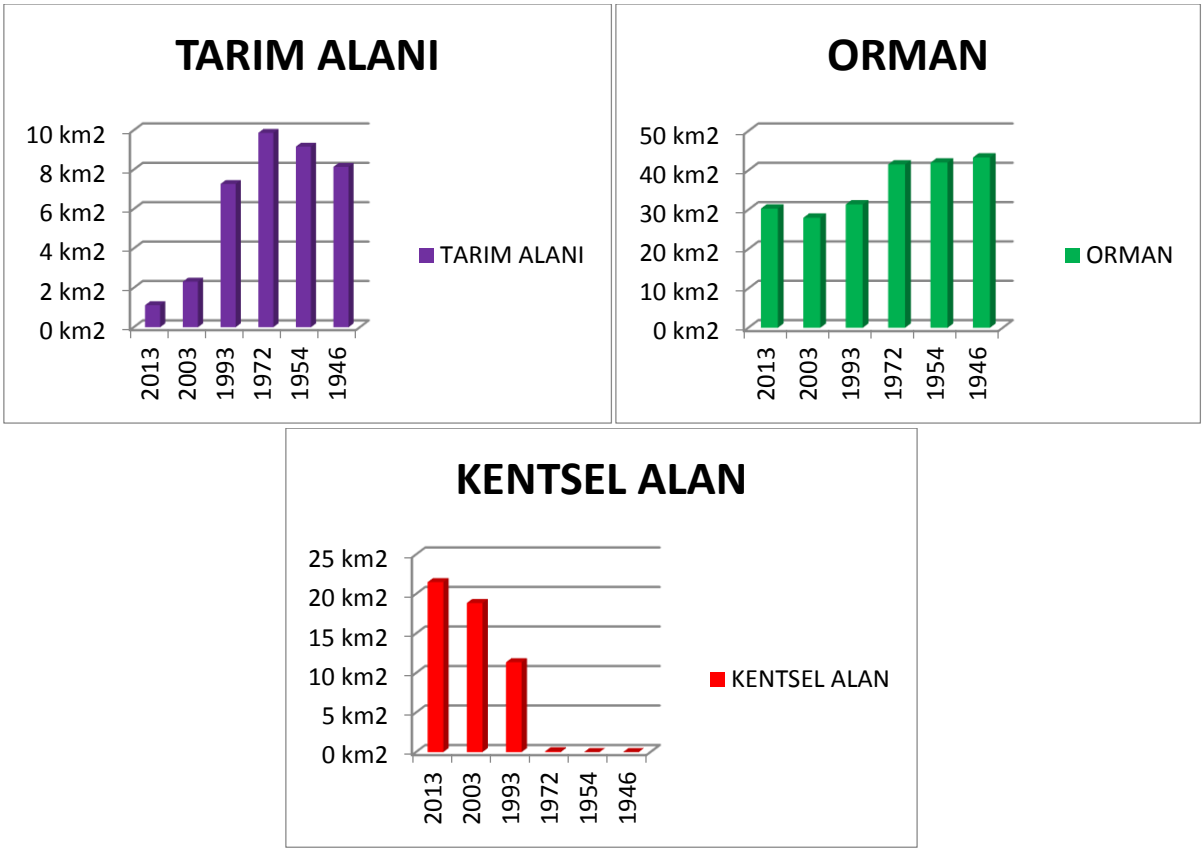
1980'li yıllardan itibaren bölgenin yoğun biçimde göç alması kentsel alanların hızlı artışını tetiklemiştir. Türkiye İstatistik Kurumu verileri incelendiğinde 1990-2000 yılları arasında Çavuşbaşı bölgesinin nüfusundaki hızlı artış açıkça görülmektedir. **(Çizelge.6)**

Çizelge.6 İstanbul, Beykoz ve Çavuşbaşı'nın yıllara göre nüfus bilgileri (Anonim-4, 2014)

	İSTANBUL		**BEYKOZ**		**ÇAVUŞBAŞI**	
1965	2,293,823		51,689		1,445	
1970	3,019,032	**31.62%**	61,206	**18.41%**	1,501	**3.88%**
1975	3,904,588	**29.33%**	76,804	**25.48%**	1,891	**25.98%**
1985	5,842,985	**49.64%**	118,697	**54.55%**	2,841	**50.24%**
1990	7,309,190	**25.09%**	142,075	**19.70%**	4,693	**65.19%**
2000	10,018,735	**37.07%**	172,291	**21.27%**	15,753	**235.67%**
2007*	11,174,257	**11.53%**	200,572	**16.41%**	19,539	**24.03%**

*2008 yılından itibaren Çavuşbaşı Belediyesi Beykoz Belediyesi ile birleşmiştir.

Şekil.8'de yıllara göre arazi kullanımının detay bazlı grafikleri sunulmuştur. 1946 yılında çalışma bölgesinin tamamına yakını orman ve tarım alanı iken günümüze kadar olan değişimde orman ve tarım alanlarının hızlı biçimde azaldığı görülmektedir. Orman alanları kentsel alanlara dönüşse de 2013 yılı itibariyle bölgedeki orman varlığı 2003 yılına oranla artış göstermiştir. Bunun sebebi 3-4 Eylül 1998 yılında bölgede meydana gelen büyük çaplı orman yangınlarıdır. (Anonim-2,1998) Bu yangınlarda tahrip olan orman alanları 2003 yılındaki orman alanlarındaki azalmayı açıklamaktadır. Günümüze kadar gelen süreçte tahrip olan ormanların bir kısmının tekrar orman vasfı kazanması ile 2013 yılındaki orman alanlarının 2003 yılına kıyasla arttığı görülmüştür.



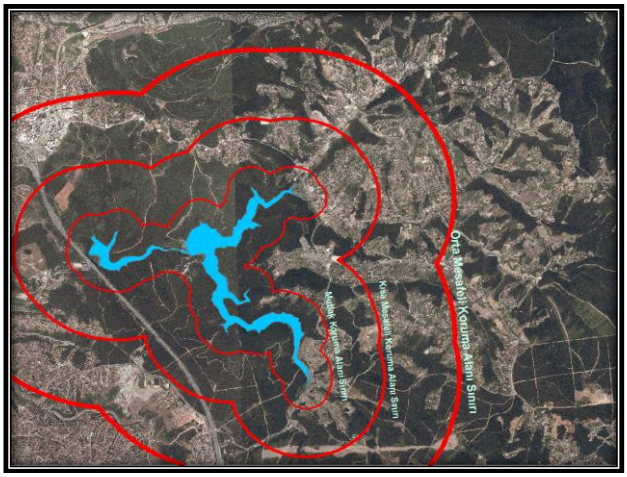
Şekil.8 Yıllara göre arazi kullanım durumu değişimleri

"İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde ihtiyaç duyulan içme ve kullanma sularının temin edildiği ve edileceği İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde ve haricinde bulunan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının çeşitli yollarla kirlenmesini önlemek amaçlanmıştır. Bu yönetmeliğin 4. Maddesinde koruma alanları tanımlanmıştır. Koruma alanları ile ilgili açıklamalar **Çizelge.7**'de sunulmuştur.

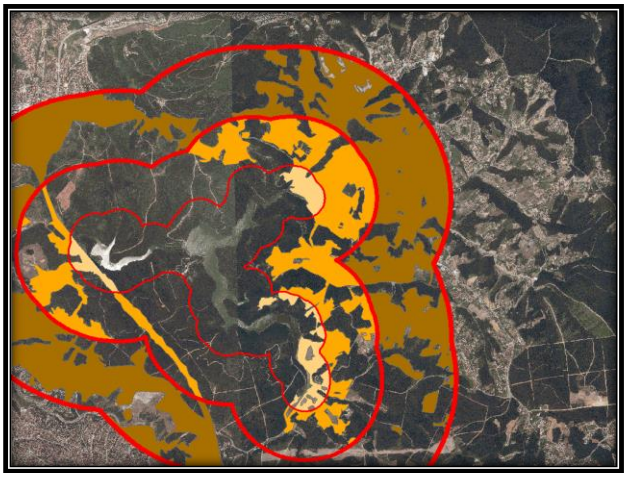
Çizelge.7 İçme Suyu Havzaları Yönetmeliğine göre koruma alanları

KORUMA ALANI	AÇIKLAMA
Mutlak Koruma Alanı	İçme ve kullanma suyu temin edilen ve edilecek olan suni ve tabii göller etrafında en yüksek su seviyesinde su ile karanın meydana getirdiği çizgiden itibaren yatay 300 m. genişliğindeki kara alanıdır. Bahis konusu alanın havza sınırını aşması halinde mutlak koruma alanı havza sınırında son bulur.
Kısa Mesafeli Koruma Alanı	Mutlak koruma alanı üst sınırından itibaren yatay 700 m. genişliğindeki kara alanıdır. Bahis konusu alan sınırının su toplama havzası sınırını aşması halinde kısa mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur.
Orta Mesafeli Koruma Alanı	Kısa mesafeli koruma alanı üst sınırından itibaren yatay 1000 m. genişliğindeki kara alanıdır. Bahis konusu alan sınırının su toplama havzası sınırını aşması halinde orta mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur.
Uzun Mesafeli Koruma Alanı	Orta mesafeli koruma alanının üst sınırından başlamak üzere su toplama havzasının nihayetine kadar uzanan bütün kara alanıdır.

2013 yılına ait ortofoto üzerinde yönetmelikle belirlenen koruma alanları işaretlenmiştir. Böylelikle koruma alanlarına giren yerleşim alanları tespit edilmiştir. (**Şekil.9 ve Şekil.10**)



Şekil.9 Koruma alanı sınırları



Şekil.10 Koruma alanlarına giren yerleşim yerleri

Koruma alanlarında uygulanacak kurallar İçme Suyu Havzaları Yönetmeliğinin 6. maddesinde açıklanmıştır. Bu maddelerde yer almayan hususlar için faaliyeti itibariyle kirletici olup olmadığı konusunda, dairesince karar verilemeyen durumlarda ilgili Kanun ve yönetmelikler çerçevesinde karar almaya İSKİ Yönetim Kurulu yetkilidir. (Anonim-3, 2006)

Yukarıdaki açıklamalar ışığında 2013 yılına ait ortofoto üzerine işlenen koruma alanı sınırlarına giren yerleşim yerleri belirlenmiş ve **Çizelge.8**'de sunulmuştur.

Çizelge.8 Koruma sınırlarındaki yerleşim yeri alanları

	MUTLAK KORUMA ALANI	KISA MESAFELİ KORUMA ALANI	ORTA MESAFELİ KORUMA ALANI
YERLEŞİM YERLERİ ALANI	0.69415 km^2	3.31845 km^2	7.68279 km^2
		TOPLAM	**11.69539 km^2**

Yönetmelik hükümleri gereğince mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarında hiçbir şekilde yapılaşma yapılamamaktadır. Ancak **Şekil.10** ve **Çizelge.8** incelendiğinde 4.0126 km^2 (yaklaşık 400 hektar) alanın yönetmeliğe aykırı biçimde yapılaştığı görülmektedir. Bu yapılaşmanın nedenlerinin tespiti ve önlemlerinin alınması ise yerel yönetimler ve idarenin sorumluluğundadır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Literatür taraması ve ortofotolar ile gerçekleştirilen zamansal değişim sonuçlarına göre Çavuşbaşı Bölgesi ve Elmalı Havzasında kentsel arazi kullanımının su kaynaklarını tehdit ettiğini ortaya koymuştur. Zamansal değişimin de gösterdiği üzere bu tehdit gerekli önlemler alınmazsa artarak devam edecektir.

Büyükçekmece, Küçükçekmece, Terkos, Elmalı, Ömerli, Darlık, Alibeyköy ve Melen havzaları; İSKİ'nin 2006 tarihli yönetmeliğine göre izin verilmeyen yerleşim alanları, sanayileşme, otoban ve tarımsal alan gibi arazi kullanımlarına sahne olmaktadır. Büyükçekmece, Elmalı, Ömerli ve Alibeyköy havzaları nüfus yoğunluğunun en yoğun olduğu ve sanayileşmeye en çok sahne olan yerlerdir (B. Baykal, 2000). Böylelikle, su kalitesinin yanı sıra havza ekosisteminin sürdürülebilirliği de tehlikeye atılmaktadır.

Öncelikle mutlak koruma alanı ardından da kısa mesafeli koruma alanındaki tüm yapılaşmanın yönetmelikler çerçevesinde ortadan kaldırılması ve bu alanlara tekrar orman vasfı kazandırılmalıdır. Nitekim Orman ve Su İşleri Bakanlığının "Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı" ile bu hususun önemi açıkça ortaya koyulmuştur. Temiz ve kaliteli su üretimini sağlayan en önemli kaynak ormanlardır. Ormanın en önemli fonksiyonlarından biri su rejiminin düzenlenmesi, suyun az olduğu dönemlerde su kaynaklarının beslenmesinin teminat altına alınması ve suyun temizlenerek kalitesinin arttırılmasıdır. Bu konuda yapılmış araştırmalar ormanla kaplı havzaların daha fazla yağış aldığını ve daha fazla kullanılabilir su ürettiğini ortaya koymuştur.

2006 yılında yürürlüğe giren İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliğince Elmalı Havzası koruma altına alınmıştır. Ancak "Çevre Düzeni Planları" hazırlanan kadar koruma alanlarındaki yapılaşmalara göl veya derelerin 100 m çevresinde müdahale edilebilmektedir. Bu sebeple yerel yönetimler tarafından Çevre Düzeni Planlarının hazırlanarak yürürlüğe sokulması havzaların korunması açısından önem arz etmektedir.

İçme suyu havzalarında yapılacak ağaçlandırmaların ana amacı, bol, kaliteli ve sağlıklı temiz su üretebilmek için, erozyonu önleyecek bir özelliğe sahip, su tüketimi düşük olan doğal ağaç türlerine ağırlık verilen ve hidrolojik işlevi ön planda gelen bir ekosistem oluşturmaktır. İkincil amaç ise; su kirlenmelerine neden olan yapılaşma baskısını ve bu alanların tarım alanı olarak kullanılmalarını engellemek, çevre güzelleştirme, toplum sağlığı ve benzeri kolektif hizmetlerdir. Bu amaçla havzaların ağaçlandırma çalışmalarına çok büyük önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

ABD Çevre Koruma Örgütü, 2001, United States Environmental Protection Agency. Our built and natural environment: A technical review of the interactions between land use, transportation, and environmental quality. Washington: US EPA, 93p.

Anonim-1, 1995, T.C. Kültür Bakanlığı İstanbul 3 Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu Müdürlüğü, 7755 Sayılı Karar.

Anonim-2, 1998, Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı, 20.Dönem 4.Yasama Yılı 2.Birleşim, 06 Ekim 1998, S.32

Anonim-3, 2006, İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği, 12.05.2006 Tarih 933 Sayılı Genel Kurul Kararı ile Kabul Edilerek 25.05.2006 Tarihli Gazete 34 Gazetesinde Yayınlanmıştır.

Anonim-4, 2014, Türkiye İstatistik Kurumu Nüfus Sayım Bilgileri Sorgulama Sonuçları, www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059 http://tuikapp.tuik.gov.tr/nufusmenuapp/menu.zul

B. Baykal, 2000, Land Use And Urban Activities as Key Factors for Integrated Resource Planning and Sustainability of Water Resources.

Esmer K., 1983, Tarih Boyunca İstanbul Suları ve İstanbul Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü, S. 48-50.

Genç G., 2004. Havzaların Genel Durumu ve Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul ve Su Sempozyumu, S. 133.

Geray U., Küçükkaya L., 2007, Havza Yönetim Modeli Üzerine Düşünceler.

Meriç T., 2004, Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye, Jeoloji Mühendisliği Dergisi 28 (1).

Olhan E., Ataseven Y., 2009, Türkiye'de İçme Suyu Havza Alanlarının Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanabilecek Kirliliği Önleme ile İlgili Yasal Düzenlemeler, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 6 (2) .

Şanlısoy A., Demirsoy M., 2002, İstanbul'a Su Sağlayan Göl Havzaları Koruma Stratejileri, İSKİ Avrupa Bölgesi Havza Koruma Müdürlüğü.

Yılmaz A., Fırat O., Çam A., Özçalık M., 2013, Tarihi Hava Fotoğraflarından Ortofoto Üretimi, TUFUAB-2013 Bildiriler.