

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Yerleşkesinin Alan Kullanım/Arazi Örtülülüğünün Belirlenmesi

Aysel Gürkan^{1,*}

Aylin Salıcı¹

Kutay Yıldırım²

Müşerref Yıldırım²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antakya, Türkiye

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı, Tayfur Ata Sökmen Kampüsü, Antakya, Türkiye

*Sorumlu yazar: E-mail: aysgmansur@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 11.01.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 17.03.2016

Ülkemizde gün geçtikçe sayısı artan üniversitelerin yerleşke sistemiyle yapılanmaları kaçınılmazdır. Dolayısıyla akademik ve idari tüm birimler, yerleşke çatısında toplanmaktadır. Bu nedenle büyük bütçeli yatırımlarla oluşturulan yerleşkelerin veri tabanının oluşturulması ve arazi kullanımlarının belirlenmesinin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda son teknolojilerin kullanımını gerektiren uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla doğal ve kültürel tüm alanlarda olduğu gibi yerleşkelerin alan kullanımları/arazi örtülülüğünün saptanması mümkündür. Bu çalışmada 50 cm yersel çözünürlüğe sahip olan Worldview uydu görüntüsü kullanılarak yerleşkenin alan kullanım/arazi örtüsünün saptanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmada bu amacı gerçekleştirmek için 2 temel hedef belirlenmiştir; 1) "Maksimum benzerlik" yöntemiyle alanın alan kullanım/arazi örtüsünün sınıflamasının yapılması, 2) Sınıflandırılan görüntünün kappa istatistik yöntemiyle doğruluk analizinin yapılması. CBS ve görüntü işleme sistemi, sınıflama ve doğruluk analizi ERDAS Imagine 9,1 yazılımı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulamada 2014 tarihli Worldview uzaktan algılama verisi ve topoğrafik haritalar kullanılmıştır. Sınıflama sonucunda bina, yol, havuz, spor alanı, amfi, yeşil alan ve açık alan olmak üzere yedi sınıf belirlenmiştir. Doğruluk sınıflamasında 146 piksel kullanılmıştır. Toplam sınıflama doğruluğu %93.84 ile Kappa istatistiği 0.9210 çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mustafa Kemal Üniversitesi, yerleşke, Worldview, sınıflama

Determination of Land Use/Land Cover of Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Campus Using Remote Sensing and Geographic Information System

Mustafa Kemal University Tayfur Ata Sökmen Campus has a town structure with its size, number of employees and students as well as largest university hospital in the region. Urban applications and projections have also been required for university. Thus, developing campus information systems will provide substantial contribution to this planning and management system. Data analysis and query facility has been created using attribute information in addition to digital information on infrastructure, buildings, roads, topography and land use of the campus. Worldview 2014 (50 cm resolution) satellite sensor data will be used as a base map and its classification revealed current land use pattern. This study aims to develop information systems for future and current planning of Mustafa Kemal University by integrating spatial information within a GIS environment. The aim of the study was creation a geographic information system of Mustafa Kemal University Tayfur Ata Sökmen Campus to would be used in future planning. So there are two key objectives for this purpose; (1) to develop a maximum likelihood classification scheme for mapping land use/land cover classes using high resolution satellite images, (2) to estimate the accuracy of the used method. The classification accuracy was assessed using 146 pixels were stratified randomly distributed throughout the study area and independent of training sites used by the supervised classification algorithm. The results show that overall classification accuracies is 93.84% and overall kappa statistics is 0.9210.

Keywords: Mustafa Kemal University, campus, Worldview, classifying

Giriş

Toplunun bilgilendirilmesinde öncülük yapan üniversitelerin, bilgiyi de en etkin şekilde

kullanıldığı kurum olması beklenmektedir. Bu nedenle, üniversitelerin planlanması, gelişmesi ve eğitim-öğretim yanında araştırma hizmetlerini de en iyi şekilde yapılabilmesi, mevcut bilgilerin

sağlıklı ve hızlı kullanılmasına bağlıdır. Mevcut bilgilerin değerlendirilip, güncellenmesi ve bunlardan yeni bilgilerin elde edilmesi de bu kurumların gelişimi için kaçınılmazdır. Dolayısı ile üniversitelerin çağdaş yönetim anlayışında hizmet verebilmeleri için, bilgi teknolojisine dayalı sistemleri oluşturmaları oldukça önemlidir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri ilk olarak tematik haritalardan veri alınmasıyla başlamış ve bir haritadan alınan veriler başka bir haritaya aktarılacak yeni bilgiler üretilmiştir. İlk olarak, 1912 yılında, Duesseldorf bu şekilde sınıflandırılmış ve aynı yıl, Billerca'da trafik akışı ve arazi kullanım planına ait 4 haritalı bir veri seti üretilmiştir. 1922 yılında New York ve çevresinin etüd haritası hazırlanmış ve nüfus değerleri ile arazi bilgileri üst üste çakıştırılmıştır (Mersin, 2006). Tyrwhitt (1950)'ye ait kitapta bulunan "Planlama için Etüd" bölümü CBS için dönüm noktası olmuş ve bu bölümde değişik özellikli haritaların aynı ölçekte nasıl kopyalanacağı tanımlanmıştır. Mc Harg (1969) "Design with Nature" adlı kitabında konumların bulunmasına yardım etmek amacıyla her katmanı şeffaf bindirmelerle, New York'un Staten adasında çoklu etmenlerin çözümünü tanımlamıştır. Ancak, tüm bu sistemlerin hiçbirisi CBS olarak tanımlanmamıştır. CBS'nin bu adla anılması 1974 yılında gerçekleşmiştir. International Geographical Union, haritacılık alanındaki bütün yazılımları inceleyerek bu alanda çalışan yeterli sayıda yazılım bulunduğunu görmüş ve bunun için "Complete Geographical Information Systems" adında ayrı bir basım yayınlamıştır. Bu tarihten sonra bu alandaki araştırma ve çalışmalar CBS ile tanımlanır olmuştur (Mersin, 2006).

Uzaktan algılama teknolojilerindeki ilerlemeler ve mikrobilgisayar sistemlerinin çok hızlı gelişmesi bu teknolojilerin çok geniş uygulama alanları ve kullanıcılar için hazır ve göreceli olarak ucuz elde edilebilmesini sağlamıştır. Uygulama alanları ve algılama düzenekleri sürekli artan ve sayıları gün geçtikçe fazlalaşan uydu platformları ile yer yüzeyine ait doğal kaynaklara ilişkin güncel veriler günümüzde elektromanyetik spektrumun görünür ve kızılötesi bölgesinde 2.5 m multi-spektral, 61 cm pankromatik yersel çözünürlük (Earth Watch, Quicbird 3), 7-14 band spektral çözünürlük (Landsat 4-5-7 TM ve Aster), 11 bit radyometrik çözünürlük (Earth Watch Quicbird 3), 5 gün ve daha kısa zamansal çözünürlük (IRS-1C, WIFS kamera, Space IKONOS) gibi geçmişe oranla çok daha geliştirilmiş çözünürlüklerde ve hava

fotoğraflarında olduğu gibi stereoskopik görüntü (SPOT 3-4-5, KVR 1000) üretilmesini sağlayacak biçimde kaydedilmektedir (Buiten ve Clevers, 1993; Mersin, 2006).

Ülkemizde CBS ile ilgili küçük çapta uygulamalar 1980'li yılların başında başlamıştır. CBS ile ilgili özel firmalar kurulmuş ve bu firmalar ülke çapında sosyo-ekonomik ve fiziksel kaynak yönetimi hizmetlerinin CBS ve uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla yürütmeyi amaçlamışlardır. Özel firmaların çabalarıyla CBS ile ilgili çalışmalar standardize edilmeye çalışılmış ve 1990'lı yılların başından itibaren de harita üretimi çalışmalarında CBS kullanılarak günümüze kadar gelmiştir. Konu ile ilgili sempozyumlar düzenli aralıklarla yapılmaya başlanmış ve kamu sektöründe de aktif olarak kullanımı yaygınlaşmıştır. Hatta dünyanın kutladığı CBS günü ülkemizde de kabul edilmiş ve 1999 yılından itibaren CBS günü etkinlikleri düzenlenmeye başlanmıştır (Savaşçı, 2016).

Yerleşkelerle ilgili çalışmalar CBS'nin gelişimine paralel olarak artmış ve son yıllarda oldukça yaygın hale gelmiştir. Günümüzde üniversite yerleşkelerine ait CBS oluşturulmaya başlanmıştır. Bu bağlamda Usul & Dabanlı (1999) yapmış oldukları çalışmada, ODTÜ Yerleşke Bilgi Sistemini oluşturmuşlardır. Bu çalışmada, ODTÜ Altyapı bilgi sistemi çerçevesinde yerleşke içerisinde bulunan su, kanalizasyon, doğalgaz, ısı, elektrik, telefon vb altyapı haritalarının ayrı ayrı katmanlar halinde coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamına aktarılmıştır.

Günek ve ark (2004), Fırat Üniversitesi Yerleşke Bilgi Sistemini oluşturmuşlardır. Projenin amacı Fırat Üniversitesi mevcut tesislerini bilgisayar ortamına aktarmak, tesisleri daha verimli, güvenli, kontrollü kullanabilmek ve her türlü alt yapı ve personel bilgilerine hızlı ulaşabilmektir. Bu doğrultuda öncelikle Fırat Üniversitesi yerleşke sahasını kapsayan Quickbird görüntüsü temin edilmiş, TNTmips programı yardımıyla 1/25 000 ölçekli topografik haritalar, 1/1000'lik imar planları, 1/5000'lik uçuş planları ve uydu görüntülerinin geometrik düzeltmeleri yapılmıştır. Daha sonra görüntü yardımıyla yerleşke içindeki bina, yol, spor tesisleri, yeşil alanlar vb. bilgiler işlenmiş, bu tabakalardaki nesnelerin öznelikleri girilerek sorgulamaya hazır duruma getirilmiş ve hizmete sunulmuştur.

Susam ve ark (2007) Tokat'taki Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yerleşkesi örneğinde bir CBS uygulaması gerçekleştirilmişlerdir. Yerleşkenin jeodezik altyapısını oluşturan dört adet C3 noktası

ve 25 adet poligon noktası GPS ile ölçülerek kampüs yüzey ağı, TUTGA ağına bağlanmıştır. Yerleşkenin halihazır haritasının bir kısmı GPS "Stop and Go" yöntemi ile ölçülmüş ve kampüsteki yerüstü ve yer altı tesisleri haritaya işlenmiştir. Halihazır harita ile haritada yer alan grafik verilere ait sözel veriler toplanarak veri tabanına girilmiştir. Yerleşkenin bir metre çözünürlüklü IKONOS uydu görüntüsü, binalar ve sayısal arazi modeli kullanılarak kampüs 3D modeli oluşturulmuştur.

Tiryakioğlu ve Erdoğan (2004), "Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistemi (AKÜBİS)'ni kurarak Afyon Kocatepe Üniversitesinin personel yönetimi, tesis yönetimi ve ileriye dönük planlamaları için sağlıklı bir altlık oluşturmuşlardır. AKÜBİS, üniversitenin yer aldığı bölgenin topoğrafyası (doğal ve yapay tesisleri), arazi kullanımı, arazi düzenleme, çevre düzenleme ve personel bilgilerini içermektedir. Çalışmanın başında yersel ölçüler yapılarak Afyon Kocatepe Üniversitesinin merkez yerleşkesi olan Ahmet Necdet Sezer yerleşkesinin güncel durumunu gösteren halihazır haritası hazırlanmış ve diğer grafik ve grafik olmayan tablosal doküman verilerde toplanmıştır. Toplanan veriler yardımı ile AKÜBİS veritabanı oluşturulmuştur. ArcGIS ortamında veriler; edit edilerek, topolojik katmanları oluşturulmuş ve ArcGIS ortamına aktarılmıştır. Mekansal sorgulama ve analiz işlemleri ile AKÜBİS test edilerek, sonuçlar irdelenmiştir.

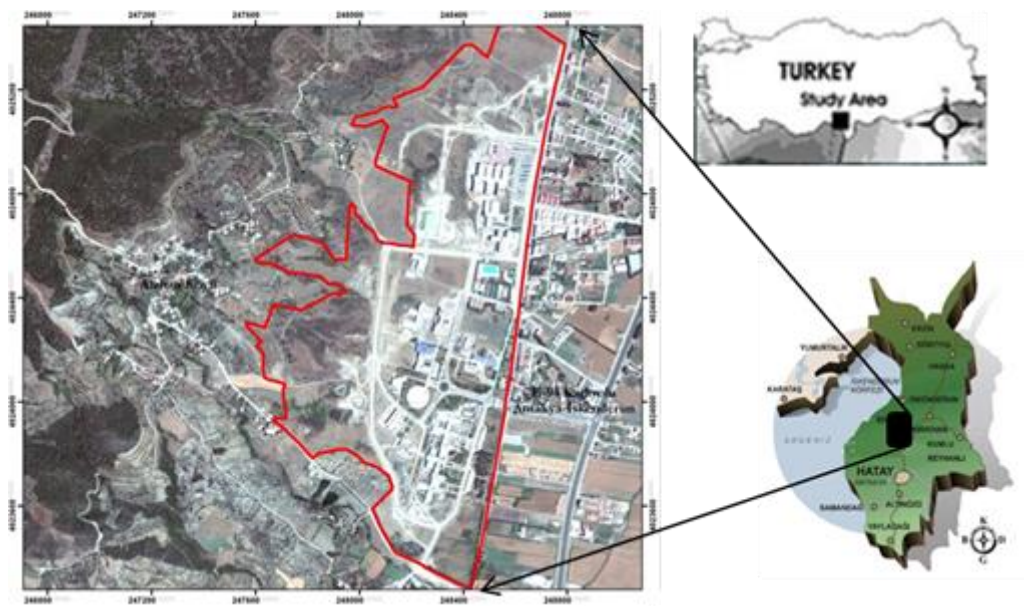
Özyavuz ve ark (2009) yaptıkları çalışmada Namık Kemal Üniversitesi Yerleşke Bilgi Sistemi'nin oluşturulmasını amaçlamışlardır. Bu kapsamda, Namık Kemal Üniversitesi yerleşkesinde bulunan fiziksel unsurlar (yapılar, yollar, yeşil alanlar, spor tesisleri, otoparklar, bitki materyali) ArcGIS 9.0 yazılım programı kullanılarak sayısallaştırılmış ve bilgisayar ortamında veri tabanı oluşturulmuştur

Yukarıda açıklandığı gibi uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerindeki gelişmeler yeryüzeyinin en dinamik unsurlarından birisi olan arazi örtüsünün yada arazi kullanım türlerinin belirlenmesi çalışmalarının daha hızlı ve doğru bir biçimde yapılmasını sağlayan yeni teknikleri de beraberinde getirmiştir. Bu çalışmada Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Yerleşke Alanı topraklarının arazi kullanım türleri haritasının uzaktan algılama ve CBS teknikleri kullanılarak oluşturulması ve bu yeniliklerin tanıtılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın materyalini Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Sökmen Yerleşkesi oluşturmuştur. Yerleşke, Antakya-İskenderun yolu üzerinde Antakya'ya yaklaşık 12 km mesafededir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanı olan Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Yerleşkesi

Figure 1. Mustafa Kemal University Tayfur Ata Sökmen Campus

Yerleşke, Amanos Dağları eteklerinde yer almakta olup, Akdeniz iklim özelliğine sahiptir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Araştırma alanının uzun yıllar (1975-2010) sıcaklık değerlerine göre, yıllık ortalama sıcaklığı 18,29 °C'dir. Antakya'da en düşük ortalama sıcaklık ocak ayı ile 8,3 °C iken en yüksek sıcaklık 27,7 °C ile ağustos ayındadır. Yağışlar yağmur şeklinde olup, en yüksek yağışlar kış aylarında, en düşük yağışlar ise yaz aylarında düşmektedir. Araştırma alanında uzun yıllar yıllık ortalama yağış miktarı 93,7 mm'dir (Güzelmansur, 2012).

Araştırma alanında, Amanos Dağları eteklerinde yer alması nedeniyle bölge florası açısından ayrıcalıklı öneme sahiptir. (Altay, 2012)'ın Tayfur Ata Sökmen Yerleşkesinde yaptığı vejetasyon çalışmasında yerleşkede toplam 129 takson bitki tespit etmiştir. Bu bitkilerin 107 tanesi ağaç ve çalı, 22 tanesi ise otsu formdadır. Bu 129 takson, 57 familyadan oluşmaktadır. Familyalar sırasıyla; Fabaceae (15 tür), Rosaceae (9 tür), Asteraceae (8 tür), Oleaceae, Pinaceae, Malvaceae (6'şar tür), Cupressaceae ile Rutaceae (5'şer tür)'dir.

Çalışmada temel olarak Eylül 2014 tarihinde çekilmiş olan Worldview Ortoready pansharpened, uydu görüntüsü kullanılmıştır. Görüntünün çözünürlüğü 50 cm olup, 3 bantlı ve 16 bit özelliğindedir. Ayrıca 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita (P36a3) ve GPS kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarından ArcGIS 9.2 , Erdas Imagine 9.1, yazılımları kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışmada kullanılan yöntem üç aşamadan oluşmuştur: Birinci aşama alana ait uydu görüntüsünün geometrik düzeltmesi, ikinci aşama, arazi örtüsünün sınıflandırılması ve arazi kontrolleri, üçüncü aşama ise doğruluk analizinin yapılmasıdır.

Geometrik düzeltme: Çalışmanın başlangıcında uydu görüntüsünün geometrik düzeltmesi yapılmıştır. Uydu görüntüsü Universal Transverse Mercator (UTM), WGS-84 Zone 37 koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Bu uydu görüntüsü üzerinden serbest dağılım gösteren en az 10 yer kontrol noktası (GCP) belirlenmiştir. "En yakın komşu algoritması" kullanılarak uydu görüntüsünün geometrik düzeltmesi yapılmıştır. Bu geometrik düzeltme sırasında "Ortalama Hataların Karekökü" (a root mean square (RMS) <0.5 pikselden daha küçük bir hata payı vermiştir.

Mevcut Alan Kullanımlarının Sınıflandırılma

İşlemleri: Sınıflandırma işlemleri Erdas Imagine 9.1 yazılımındaki "imza düzenleyicisi" (Signature Editor) yardımıyla "kontrollü" (supervised) sınıflandırmada bulunan "maksimum benzerlik" (maximum likelihood classification) (MLC) algoritması kullanılarak kontrollü sınıflandırma olarak gerçekleştirilmiştir. Multispektral uydu verilerinde çokça kullanılan MLC, bir eğitilmiş sınıflamadır, bu nedenle değişkenli verilerin olduğu objeler ile bilinen sınıflar arasında bağlantı içeren bir eğitim veri kümesi kullanılmaktadır. Bu sınıflandırma yönünde uygulanan formül şu şekildedir (Eşitlik 1);

$$Lci(x) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} |V_i|^{1/2}} \exp \left[-\frac{1}{2} (x - \bar{x}_i)^T V_i^{-1} (x - \bar{x}_i) \right] \quad (1)$$

$Lci(x)$ = x sınıfına ait benzerliği; k = görüntü karakteristiklerinin sayısını; x = görüntünün k verisini; $\bar{x}_i$ = i sınıfın ortalama vektörü ; V_i = sınıfın variance- covariance matrisini ifade etmektedir (Mitomi ve ark, 2001; Güzelmansur ve Kılıç, 2013).

Duyarlı ve ayrıntılı bir çalışma ortaya çıkarmak amacıyla sınıflandırma işleminde 0,5x0,5 m'lik pikseller kullanılmıştır.

Arazi Kontrolleri: Mevcut alan kullanımları belirlendikten sonra, mevcut alan kullanımlarının doğruluğunu saptamak amacıyla arazi kontrolleri yapılmıştır. Arazi kontrollerinde, her bir alan kullanımının sınırlarının harita üzerinde doğru olup olmadığı araziye çıkılarak kontrol edilmiştir. Bu aşamada, daha önce elde edilen alan kullanımları haritası, topoğrafik haritalar ve GPS kullanılmıştır.

Doğruluk Analizi: Bu çalışma kapsamında doğruluk analizi Kappa indeksi kullanılmıştır. Kappa İndeksi, doğruluk analizlerinde çapraz sınıflama, Kappa İndeksi ile birlikte sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Kappa değerleri görüntüler arasındaki ilişkiye göre -1 ile +1 arasında değişim gösterir. Eğer iki görüntü arasındaki ilişki doğrusal ise yani değişim yoksa kappa '1' değerini, görüntülerden biri diğerine göre tamamen farklı ise kappa '-1' değerini, görüntülerin yarısı birbirine göre değişmiş ise Kappa '0' değerini alır (Eşitlik 2) (Lorup, 1996).

$$\kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} * x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} * x_{+i})} \quad (2)$$

r Tablodaki satır sayısı,

x_{ii} ... Kombinasyonların sayısı,

x_{i+} ... i satırındaki toplam değer,
 x_{+i} ... i sütunundaki toplam değer,
N ... Toplam referans noktasıdır.

Bulgular ve Tartışma

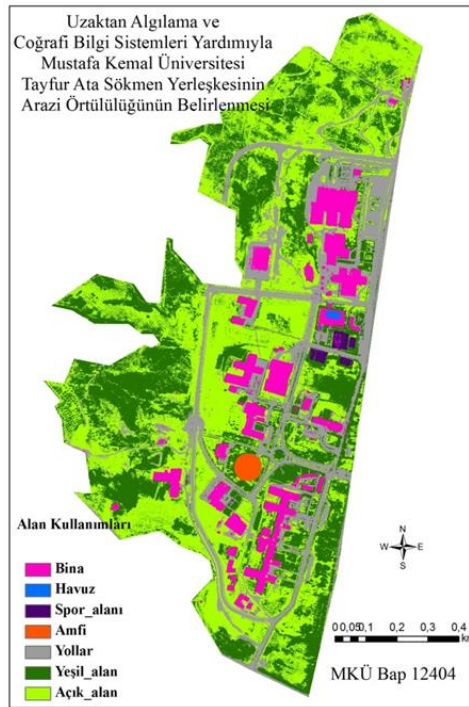
Bu çalışmada, Tayfur Ata Sökmen Yerleşkesinin Worldview görüntüsü yardımıyla alan kullanım/arazi örtüsü saptanmıştır. Sınıflama sonucunda alanda yedi çeşit alan kullanımı ortaya çıkmıştır; bina, yol, havuz, spor tesisi, amfi, yeşil alan, açık alan. Sınıflama sonucunda binalar toplam alanın % 9.3'ünü kaplarken yollar % 11.2, havuz % 0.1, spor alanı % 3.3, amfi % 0.5, yeşil alan % 36.4, açık alan ise toplam alanın % 39.3'ünü kaplamaktadır (Çizelge 1, Şekil 2).

Arazi örtüsünün sınıflamasından sonra doğruluk analizi yapılmıştır. Kappa istatistiği yöntemine göre doğruluk analizi gerçekleştirilmiştir. Buna göre 146 düzenli dağılım gösteren kontrol noktası belirlenmiştir (Çizelge 2). Ulaşılabilir kontrol noktaları arazi çalışmasından ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünden belirlenmiştir. 70 adet tesadüfi referans kontrol noktası belirlenmiştir. Kontrol noktaları sınıfların alansal dağılımı ile orantılı olarak belirlenmiştir. Kappa istatistik değeri 0.9210 olarak çıkmıştır. Worldview görüntüsü ortalama doğruluk değeri de % 93.84 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Araştırma alanındaki alan kullanımları

Table 1. Land use of research area

Sınıf İsmi	Kapladığı alan (m ²)	Kapladığı Oran (%)
Bina	123933.30	9.3
Yol	148430.50	11.2
Havuz	144.00	0.1
Spor	43474.00	3.3
Amfi	6393.30	0.5
Yeşil Alan	484250.50	36.4
Açık Alan	522072.45	39.3
Toplam	1330000.00	100.0



Şekil 2. Araştırma alanının alan kullanım/arazi örtüsü haritası

Figure 2. Land use/land cover of research area

Çizelge 2. Worldview uydu görüntüsünün alan kullanım sınıflamasının doğruluk analizi

Table 2. Accuracy assesment of classied satellite image of worlview

Sınıf İsmi	Toplam Referans Noktası	Sınıflandırılmış Toplam	Doğru olan Nokta Sayısı	Sınıflayıcının doğruluğu	Kullanıcı doğruluğu
Bina	10	10	10	% 100.00	% 100.00
Yol	20	18	18	% 90.00	% 90.00
Havuz	5	5	5	% 100.00	% 100.00
Spor	14	16	14	% 93.33	%93.33
Amfi	5	5	5	% 100.00	% 100.00
Yeşil Alan	48	46	45	%93.75	%97.83
Açık Alan	44	46	40	%90.91	%95.65
Toplam	146	146	137		
Toplam sınıflama doğruluğu				%93.84	
Toplam Kappa (k) istatistiği				0.9210	

Hata matrisi sınıflamanın % 93.84 doğruluğu ve 0.9210 genel kappa istatistik değerini vermiştir. (Foody 2002)'ye göre bu sınıflama % 85'in üzerinde olduğu için sınıflamanın kabul edilebilir değerde doğru olduğunu göstermiştir.

Çalışmanın sonucunda, maksimum likelihood classification yöntemi ile worldwiev görüntüsünün alan kullanımı/arazi örtüsü sınıflamasında başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Yerleşke alanının veritabanının oluşturulmasında worldwiev görüntüsünün kullanılması çalışmanın başarısını arttıracaktır.

Sonuçlar

Bu çalışmada 50 cm yersel çözünürlüğe sahip olan Worldwiev uydu görüntüsü kullanılarak yerleşkenin arazi örtüsünün saptanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmada bu amacı gerçekleştirmek için 2 temel hedef belirlenmiştir; 2) "Maksimum benzerlik" yöntemiyle alanın arazi örtüsünün sınıflamasının yapılması, 2) Sınıflandırılan görüntünün kappa istatistik yöntemiyle doğruluk analizinin yapılması. Çalışmanın sonucunda arazi örtüsü sınıflamasında yedi adet arazi örtüsü/alan kullanımı belirlenmiştir (bina, yol, havuz, spor tesisi, amfi, yeşil alan, açık alan). Sınıflama yapılan görüntünün doğruluk analizi de kappa istatistik yöntemiyle yapılmış ve kappa istatistik değeri 0.9210, uydu görüntüsünün doğruluk değeri ise % 93.84 çıkmıştır. Bu değerler, sınıflama yönteminde "Maksimum benzerlik" yönteminin arazi örtüsünde kullanılabilmesi için uygun yöntem olduğunun göstergesidir. Ancak bu

yöntemin en büyük dezavantajı sınıflama yapılırken seçilen örnek alanlardaki piksellerin parlaklık değerlerinin birbirine yakın olmasının gerekliliğidir. Bu nedenle bu tür çalışmalarda daha fazla sayıda örnek sınıf belirlenmelidir. Bu doğrultuda bu çalışmada binaların olduğu sınıfın net olması için hemen her binadan örnek alan seçilmiştir. Bu durum sınıflama için daha çok zaman ayırmayı gerektirmektedir ki bu da bu yöntemin bir dezavantajı olarak nitelendirilebilir. Ancak sınıflama sonucunda alınan sonuç oldukça tatminkârdır. Sınıflama için kullanılan Worldview uydu görüntüsü için de çözünürlüğü yüksek olması nedeniyle bu türdeki alanların sınıflandırılmasında uygun çözünürlükte olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla arazi örtüsü ile ilgili çalışmalarda yüksek yersel çözünürlüğe sahip olan worldview görüntülerin kullanımı uygundur. Ancak tek dezavantajı büyük alanların sınıflandırılmasında çok yer kaplaması nedeniyle donanımlı bir bilgisayar kullanımını gerektirmesi ve yüksek çözünürlüklü bu görüntünün maliyeti de diğer uydu görüntülerine göre oldukça fazla olmasıdır. Bu nedenle worldview görüntüsünün kullanılacağı çalışmalarda bütçenin ona göre ayarlanması gerekmektedir. Sonuç olarak da Worldwiev uydu görüntüsünün kullanılmasının, planlama çalışmalarına büyük katkı sağlayacağı ve "Maksimum benzerlik" yönteminin arazi örtüsü sınıflamasında uygun bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Mustafa Kemal Üniversitesi BAP birimi 12404 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Altay, V., 2012. Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Kampüsü (Hatay)'nın Süs Bitkileri. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 2 (6), 11-26.
- Buiten H.J. and J.G.P.W. Clevers, 1993. Land Observation by Remote Sensing : Theory and Applications.
- Foody, G. M. 2002. Status of land cover classification accuracy assessment. *Elsevier Remote Sensing and Environment*, 80 (2002) 185-201
- Güneş, H. S. M. T. Tonbul, and Ö. Şengün, 2004. Uzaktan Algılama Destekli Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Fırat Üniversitesi Kampus Bilgi Sisteminin Oluşturulması. 3. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 6-9 Ekim 2004.
- Güzelmansur, A., 2012. Amik Ovası ve Çevresinin Sürdürülebilir Alan Kullanım Planlaması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Guzelmansur, A. and S. Kilic, 2013. Land-cover classification using advanced land observation satellite imagery: A case study of the peri-urban region of Antakya. *Journal Of Food Agriculture & Environment*, 11(2), 1178-1181
- Lorup, J. E. 1996. Idrisi Modules, <http://uhaweb.hartford.edu/gatetutor/idrisi/tuthome.html>.
- Mcharg, I. L. 1969. Processes as Values, *In Design with Nature*. Published for the American Museum of Natural History, 298 p. NewYork
- Mersin, A. B. 2006. Çukurova Üniversitesi Yerleşkesi'nin Coğrafi Bilgi Sisteminin Oluşturulması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, Yüksek Lisans Tezi
- Mitomi.,H. F. Yamazaki, and M. Matsuoka, 2001. Development of automated extraction method for building damage area based on maximum likelihood classifier. *8th International Conference on Structural Safety and Reliability*, CD-ROM, 8 p
- Özyavuz, M. E.E. Şişman, ve A. Ba. Korkut, 2009. Namık Kemal Üniversitesi Yerleşke Bilgi Sisteminin Oluşturulması, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (3), 227-234.
- Pontus, O. G. M. Foody, S. V. Stehman, and C. E. Woodcock, 2013. Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation. *Elsevier Remote Sensing and Environment*, 129, 122-131
- Savaşçı, O. 2016. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Türkiye'deki tarihsel kronolojisi. <https://www.cyber-warrior.org/forum/cbsnin-turkiyedeki-tarihsel-kronolojisi> 364655,0.cwx. Erişim tarihi: Şubat, 2016.
- Susam, T. S. Ü. Yaprak, ve A. Yıldırım, 2007. Kampüs Coğrafi Bilgi Sistemi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Örneği, Tokat, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 11. *Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 2-6 Nisan 2007, Ankara
- Tiryakioğlu, İ. and S. Erdoğan, 2004. Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistemi, 3. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 6-9 Ekim 2004
- Uşul, N. and A. Dabanlı, 1999. Kent-Altyapı Bilgi Sistemleri: ODTÜ Ankara Örnekleri, *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu*, Trabzon