

SARISUNGUR-ESKİŞEHİR HAVZASI ARAZİ KULLANIM HARİTASININ UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANARAK HAZIRLANMASI

Doç.Dr.Can AYDAY, Anadolu Üniversitesi, ESKİŞEHİR

Arş.Gör.Hakan UYGUÇGİL, Anadolu Üniversitesi, ESKİŞEHİR

1.GİRİŞ

Modern bir ulus, birçok karmaşık yapılanmaya ait yeterli bilgiyi gerektiği yerde en verimli şekilde kullanabilen ulus olarak tanımlanabilir. Arazi kullanımı, bu bilgilerin kullanımı ile ülke gelişiminde önemli rol oynayan bir faktördür. Ulusal planlama aşamasında, plansız gelişme, tarım arazilerinin yok olması, çevre kirliliği gibi insan ve hayvan yaşamını olumsuz yönde etkileyen birçok problemin çözümünde etkili olur.

Arazi kullanım haritaları, insanoğlunun herhangi bir araziye en uygun şekilde kullanabilmesi için yapacağı planlama ve idari işlere yardımcı haritalar olarak tanımlanabilir. Arazi kullanım haritalarının hazırlanmasında öncelikle, üzerinde çalışılan arazinin verilerinin toplanması ve bu verilerin belirli zamanlarda değişimlerinin kayıt edilmesi gereklidir. Hazırlanan arazi kullanım haritaları, arazi vergilerinin toplanması ve kontrolü, arazinin su durumu ve planlaması, yeni yerleşim alanları seçimi, çevre problemleri gibi konularla ilgilenen kurum ve kuruluşların başvuracakları kaynakların başında gelmelidir. Bu tür çalışmalarda birbirine etki eden tüm değişkenlerin bilinmesi ve bu değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin ortaya konması gerekmektedir. Arazi kullanım haritaları, değişik tür veri içeren haritaların bir bileşkesi olmaktadır. Kullanılan haritaların çeşitli ve sayısının çok olması, bu çalışmaların klasik çizim yöntemiyle yapılmasını güçleştirmektedir. Günümüzde yapılan çalışmaların kısa sürede sonuçlanması ve yapılan işin belirli zaman aralıklarında kontrol edilmesi gerektiğinden geniş alanları kaplayan çalışmalarda yeni yöntemler kullanılması zorunludur. Yüzyılın en önemli buluşlarından olan bilgisayar, bu tür işlerde veri depolama, sorgulama ve analiz açısından yardımcı olmaktadır. Sonuçta, arazi kullanım çalışmalarında ve arazi kullanım haritalarının hazırlanmasında veri elde etme, değişiklikleri

gözleme aşamasında uzaktan algılama teknikleri, toplanan verilerin depolanması, sorgulama ve analizinin yapılabilmesinde ise coğrafi bilgi sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

2.ARAZİ KULLANIM HARİTALARI

Planlama ve bölgesel analizin en önemli kaynakları arazi kullanım haritaları ve araziden elde edilen verilerdir. Kaynakların doğruluğu ve güncelliği planlamayı etkileyen faktörlerdir.

Arazi kullanım haritaları ilk defa, 1940'lı yılların ortalarında Francis J. Marschner'in hava fotoğraflarını kullanarak 1/1.000.000 ölçekte tüm ABD'nin arazi kullanım haritasını hazırlaması ile kullanılmaya başlanmış, daha sonra bu harita 1/5.000.000 ölçeğe dönüştürülmüştür (Marschner, 1950). Minnesota ve New York eyaletleri 1/24.000 ölçekte hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri yardımı ile arazi kullanım haritaları oluşturmuşlar ve oluşturulan verileri bilgisayarda depolayarak güncelleştirme işlemlerine başlamışlardır. 1960'lı yıllarda İngiltere, Almanya, Hollanda ve Norveç konunun önemini anlayan ülkeler olarak bu tür haritaların yapımına başlamışlardır.

Arazi kullanım haritaları, Jensen ve arkadaşları tarafından (1983) yerleşim yeri ve kırsal arazi kullanım haritaları olarak ikiye ayrılmıştır. Anderson ve arkadaşları (1976) arazi kullanım haritalarını kaynaklara dönük olarak sınıflarken (Tablo 1), Jensen (1986) insan yaşamı ve insan yaşamındaki işlevlerle yakın ilişkili olarak sınıflandırmıştır. Kaynağa dönük haritalar kırsal alanlara, insan yaşamı ile ilgili olanlar ise yerleşim yerlerine karşılık gelmektedir.

Tablo 1.Uzaktan algılama verileri ile arazi kullanım sınıflama sistemi

(Anderson, 1976).

- 1.Kentsel Alan veya Yapılanmış Alan
- 2.Tarımsal Alan
- 3.Mera-Otlak
- 4.Ormanlık Alan
- 5.Sulu Alan
- 6.Bataklıklar
- 7.Kıraç Alan (Verimsiz Alan)
- 8.Tundralar
- 9.Sürekli Kar veya Buz (Buzul) Alan

Yerleşim yeri ve kırsal arazi kullanım haritaları kullanım yerleri ve amaçları yönünden birbirlerinden farklıdır. İnsan yaşamı ile doğrudan ilişkili olanlar, şehir plancılarının ve belediyelerin kullanımına uygun olabileceği gibi, Köy Hizmetleri, DSI ve Karayolları gibi kuruluşların, kaynaklara dönük arazi kullanım haritalarından faydalanmaları gerekmektedir. Bu iki ayrı cins arazi kullanım sınıflamasının birbirinden çok ayrı olmadığı ve bazı durumlarda birlikte kullanıldığı, buna göre düzenlenmiş sınıflamaların da bulunduğu bilinmektedir.

3.ARAZİ KULLANIM HARİTALARI HAZIRLANMASINDA

UZAKTAN ALGILAMA ve COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

Arazi kullanım haritaları uzaktan algılama teknikleri ile coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) en iyi birleştiği alanlardan biridir. Geçmiş yıllarda hava fotoğrafları yardımı ile hazırlanan haritalar 1970'li yıllardan sonra uydu verilerinden yararlanılarak yapılmaya başlanmıştır. Son yıllarda hızla ilerleyen uydu ve algılama teknolojisi, ayırım gücü yüksek, hassas verilerin kullanılmasına olanak vermiştir. Günümüzde 2m ayırım gücü olan uydu verileri kullanarak uzaktan algılama yöntemi ile hazırlanacak arazi kullanım haritalarının doğruluk derecesi yüksek olacaktır.

Çağımızda insanoğlunun gereksinimleri kısa sürede değişmekte ve gelişmektedir. Arazi kullanım haritaları, bu gereksinimlere yanıt vermeli ve değişikliklere göre kolayca güncelleştirilebilmelidir. Yurt dışında bu tür haritaların güncelleştirilme süreleri, uzaktan algılama ve CBS yardımı ile değişik amaçlara dönük olarak 1-10 yıl arasında değişmektedir. Uydu verileri ve hava fotoğrafları ile hazırlanan arazi kullanım haritaları, maliyet açısından karşılaştırıldığında uydu verileri ile elde edilenlerin çok daha ucuz olduğu görülecektir. 1/250.000 ölçekli haritalar maliyet açısından karşılaştırıldığında, uydu verileri ile hazırlananlar, geleneksel yöntemlerle hazırlananlara oranla 1/10 daha ucuza mal olmaktadır (Alexander ve diğerleri, 1974). Çalışılan alanın büyüklüğüne ve istenilen amaca göre uzaktan algılama verileri, hava fotoğrafları ve yer gerçekleri birlikte kullanılabilir. Arazi kullanım haritalarında ayrıntı arttıkça bilgi sayısı da artacaktır.

4.SARISUNGUR-ESKİŞEHİR HAVZASI ARAZİ KULLANIM HARİTASI ÇALIŞMASI

4.1.ÇALIŞMANIN AMACI ve YÖNTEMİ

Bu çalışmanın amacı, Eskişehir Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından geleneksel yöntemlerle yapılan Sarıungur Havzasının arazi kullanım haritasının, uzaktan algılama ve CBS yöntemleri kullanarak yapılabilirliğini araştırmaktır.

Uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak, havzanın arazi kaplamasının çıkartılmasına çalışılmıştır. Sayısal görüntülerin iyileştirilmesi, bant orantılanması ve denetimli sınıflama gibi yöntemlerle arazi kaplamasının sınıflandırılması yapılmış ve havzanın sayısal arazi modeli oluşturulmuştur. Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğünden elde edilen geçmiş yıllara ait arazi kullanım haritaları, yerleşim yerleri ve yollara ait veriler, DSI'den elde edilen havzanın jeoloji haritası ve içerdikleri bilgiler sayısallaştırılarak CBS ortamında depolanmıştır.

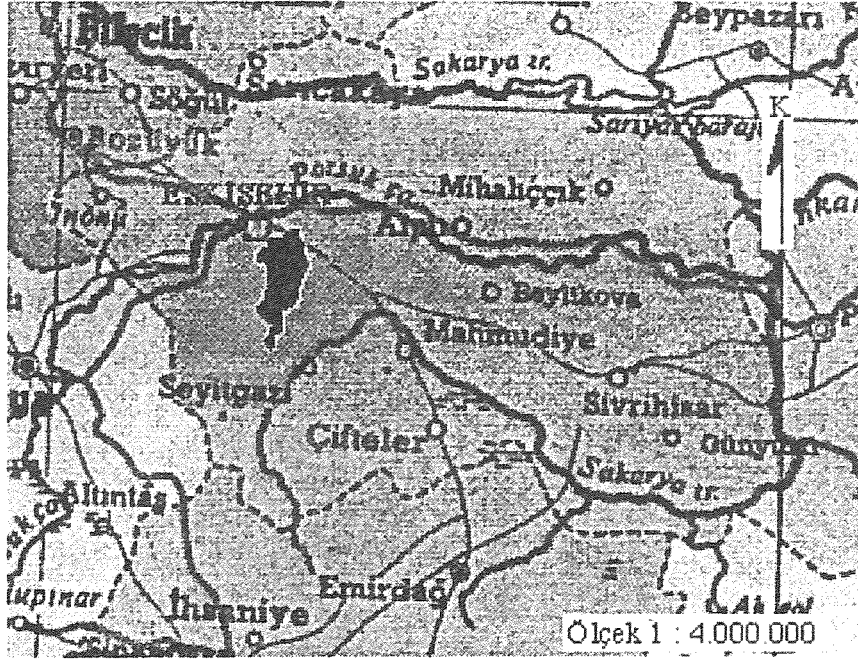
4.2.ÇALIŞILAN YER

Çalışılan havza Eskişehir yerleşim yerine yaklaşık 5 km uzaklıkta olup, uzunluğu yaklaşık 26 km, genişliği ise 8 km'dir (Şekil 1). Havzanın kuzey tarafı ova karakterli olup, güneye doğru topoğrafya yükselir. Havzaya adını veren Sarıungur deresi havzayı K-G yönlü olarak böler. Çalışılan havzada ulaşım problemi bulunmamaktadır.

4.3.UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ KULLANILARAK YAPILAN ÇALIŞMALAR

Uzaktan algılama çalışmalarında Intergraph 6000 işistasyonu, Intergraph ISI-2 görüntü analiz paket programları ve Landsat TM uydu verileri kullanılmıştır. Arazi kaplamasının iyi ayırt edilebileceği bantların seçimi için, bantların istatistiksel parametreleri üzerinde çalışılmış, havzanın orman, tarım ve meralık alanlarını oluşturan bitki örtüsü, bant orantısı yöntemi kullanılarak birbirinden ayırt edilebilmiştir. Bu yöntemde, TM4 ve TM3 bantlarının TM4/TM3 orantısı R(Kırmızı), TM4 G(Yeşil) ve TM3 B (Mavi) kombinasyonu, orantısız bant kombinasyonuna kıyasla (TM7 R, TM4 G, TM3 B gibi), havzanın tarım ve orman alanlarını görsel olarak daha belirgin bir şekilde ayırdığı gözlenmiştir. TM4 ve TM3 bantları kullanılarak elde edilen TVI (Transformed Vegetation Index) sonuçları, TM4 ve TM3 bantları ile

birlikte denenerek, meralik alanların orman ve tarım alanlarından belirgin olarak ayrıldığı saptanmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda TM 741/RGB bant kombinasyonunun uygun olduğu belirlenerek, denetimli sınıflama bu bantlar kullanılarak yapılmıştır. Sınıflandırma sonucunda bitki, orman ve toprak olarak üç ana sınıf belirlenmiştir (Tablo 2).



Şekil 1. Bulduru haritası

Tablo 2. Çalışılan havzada sınıflama grupları

Bitki	Pancar
	Bitkil
	Mera
	Nadas Tarla
Orman	Kışın Yapraklarını Döken
	İğne Yapraklı Ağaçlar
Toprak	Bazalt Toprağı
	Normal Toprak 1 (Boz Renkli)
	Normal Toprak 2 (Pembe Renkli)
	Normal Toprak 3 (Sarı Renkli)
	Terkedilmiş Toprak

Yapılan sınıflandırma sonucunda Sarısuğur Havzası için aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Denetimli sınıflama sonucu elde edilen sınıflandırma grupları

Sınıflar	Yüzde(%)
Pancar	0.68
Bitki 1	2.31
Mera	32.98
Nadas	9.22
Orman	2.23
Bazalt Toprağı	1.47
Normal Toprak 1	19.62
Normal Toprak 2	9.33
Normal Toprak 3	12.09
Terkedilmiş Toprak	10.04

Havzada sadece iğne yapraklı ağaçlar bulunduğundan, orman alt sınıflara ayrılmamıştır. Bitki 1 olarak görüntünün alındığı tarihte tarlada bulunan bitki terk edilmiştir.

Denetimli sınıflama ile elde edilen gruplar, geçmiş yıllara ait arazi kullanım haritası sonuçları ile denetirildiğinde birbirlerine oldukça yakın sonuçların ortaya çıktığı görülmüştür. Pancar, Bitki ve Nadas sınıflarının toplamı (%12.21) Sulu Tarım Arazisine (%6.06), Mera ve Orman toplamı (%35.21) Mera ve Fundalık toplamına (%40.42), Normal Toprak1, Normal Toprak2 ve Bazalt Toprağı toplamı (%30.42) Kuru Tarım Arazisine (%35.71) karşılık gelmektedir. Normal Toprak3 olarak sınıflandırılan yerlerin kayalık alanlara karşılık geldiği bilindiğinden, bu yerlerin Terkedilmiş Toprak ile olan toplamı (%22.13), geçmiş yıllara ait haritada Terkedilmiş Arazi (%17.56) olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuçta, Sarısuğur Havzası'nda sulu tarım alanlarında %6.15'lik bir artış, ormanlık ve mera alanlarda %5.21'lik bir azalma, kuru tarım alanlarında %5.29'luk bir azalma ve terk edilmiş alanlarda ise %4.57'lik bir artış olduğu belirlenmiştir.

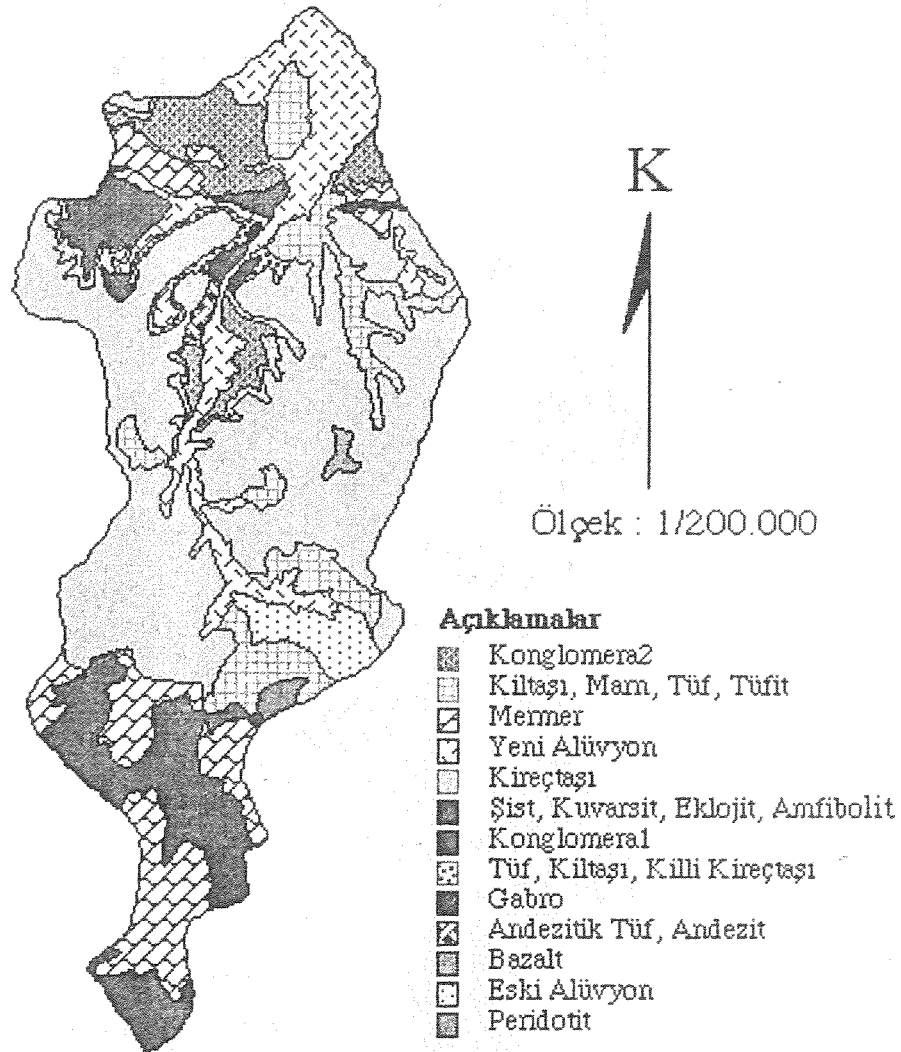
4.4.COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK YAPILAN ÇALIŞMALAR

Coğrafi bilgi sistemleri ile yapılan çalışmalar Macintosh ortamında, MapInfo paket programı kullanılarak yapılmıştır. Havzanın jeolojisi, eğim haritası, geçmiş yıllara ait arazi kullanım haritası,

drenaj ve yol haritası sayısallaştırılarak hazırlanmıştır. Bu haritaların elemanlarına ait bilgiler kullanılarak veri tabanı oluşturulmuş, oluşturulan veri tabanı ile harita üzerindeki elemanlar arasında ilişki kurulmuştur. Sonuçta, toplanan tüm verileri kullanarak istenilen amaca göre analiz ve yorum yapmak olanağı hazırlanmıştır.

4.4.1.HAVZANIN JEOLojİSİ

Havzanın sayısal jeoloji haritası Eskişehir DSI Bölge Müdürlüğünden tarafından hazırlanan haritadan sayısallaştırılarak elde edilmiş, tüm kayaç birimlerine ait bilgiler kullanılarak veri tabanı oluşturulmuş ve harita elemanları ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 2).



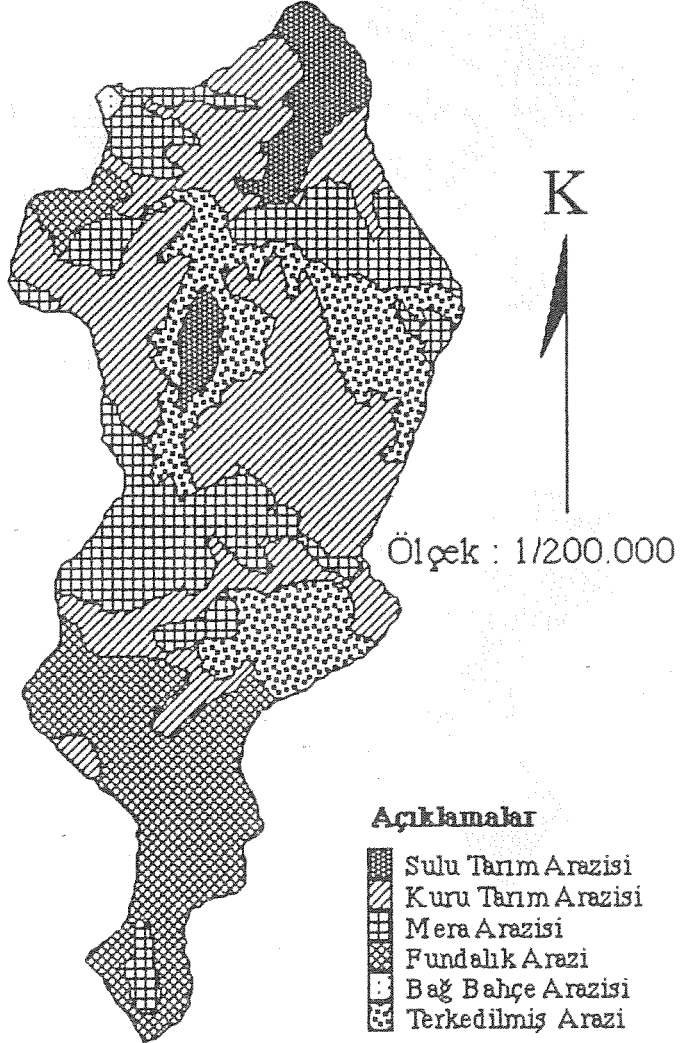
Şekil 2. Havzanın Jeoloji Haritası

4.4.2.ESKİ ARAZİ KULLANIM HARİTASI

Geçmiş yıllara ait arazi kullanım haritası ve haritaya ek bilgiler Eskişehir Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğünden sağlanmıştır. Harita sayısalştırılmış ve verilerle ilişkilendirilmiştir (Şekil 3). Bu haritada kullanılan sınıflar ve yüzdeleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Geçmiş yıllara ait arazi kullanım sınıfları ve yüzdeleri

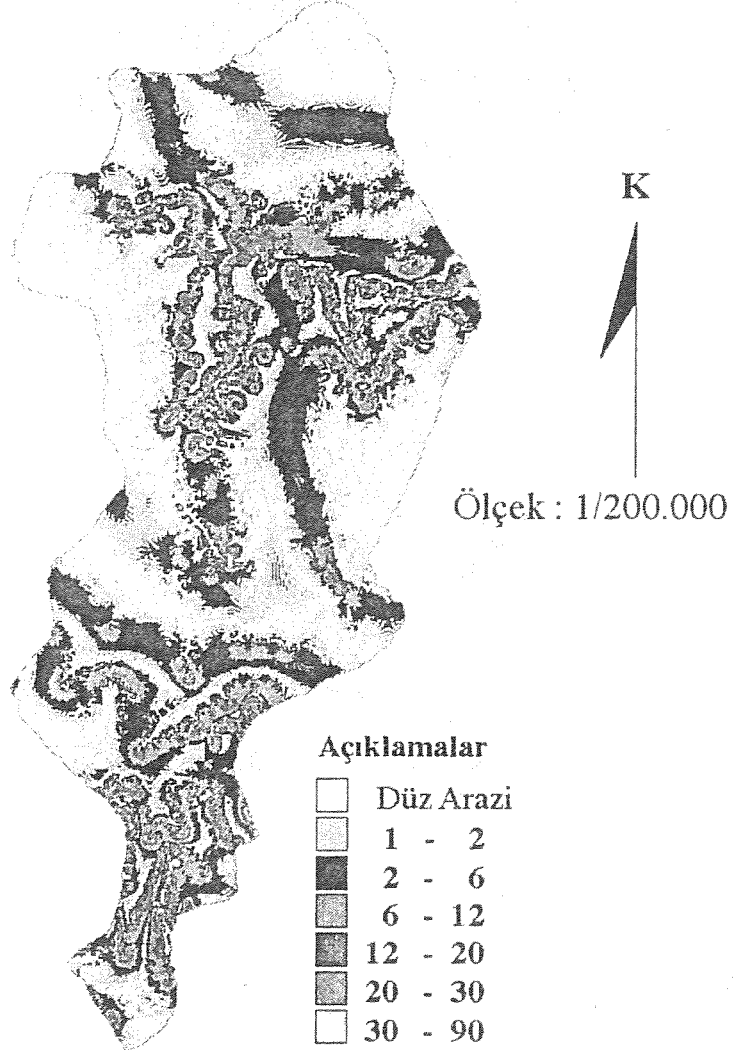
Sınıflar	Yüzde (%)
Bağ-Bahçe	0.24
Mera	21.30
Fundalık	19.12
Sulu Tarım Arazisi	6.06
Kuru Tarım Arazisi	35.71
Terkedilmiş Arazi	17.56



Şekil 3. Eski Arazi Kullanım Haritası

4.4.3.EĞİM HARİTASI

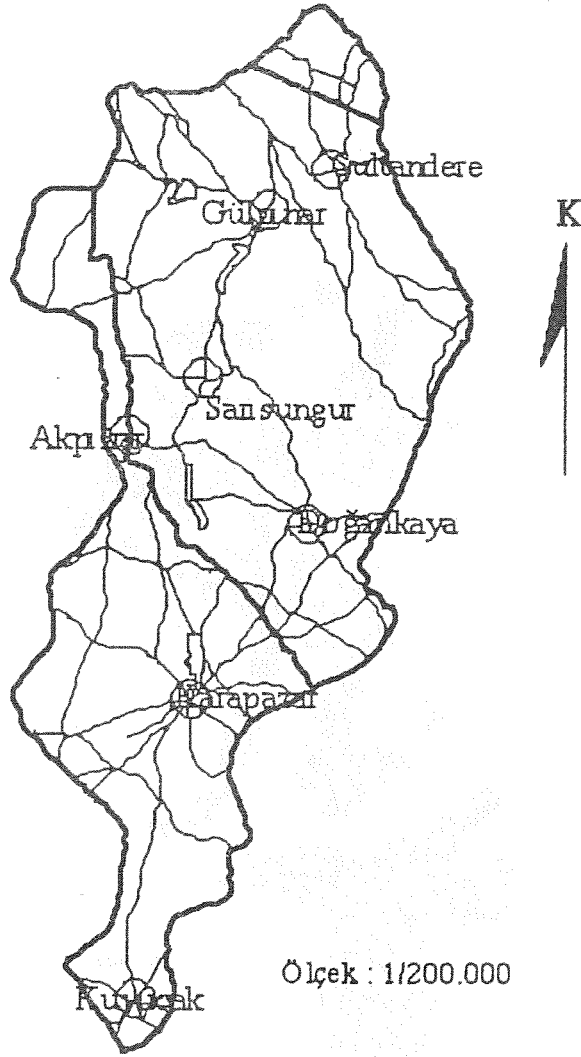
Oluşturulan sayısal arazi modeli kullanılarak havzanın eğim haritası elde edilmiştir (Şekil 4). Eğim sınıflaması yüzde cinsinden belirlenmiştir.



Şekil 4. Eğim Haritası

4.4.4.SAHANIN YOL, YERLEŞİM YERİ VE DRENAJ HARİTASI

Sayısallaştırılan haritada yolların türleri, uzunlukları konusunda bilgiler elde edilebilmektedir. Yerleşim yerlerinin adları, 1985, 1990 nüfusları ile nüfus değişimleri, sahanın drenaj verileri, dere uzunlukları, yapılması düşünülen barajlar ve bunlara ait tüm bilgiler sayısallaştırılarak veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5 Drenaj, yol ve yerleşim yeri gösteren harita

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzaktan algılama tekniği kullanarak kısa sürede arazi kullanım haritaları hazırlanabilmektedir.

Uzaktan algılamanın görüntü iyileştirme ve orantılama teknikleri kullanılarak havzanın pancar, pancar dışı bitki, mera ve ormanlık alanlarının gerçeğe yakın olarak ayrılabilirdiği görülmüştür.

Sarısuğur Havzasında arazi kaplama durumu geçmiş yıllarda hazırlanan arazi kullanım haritası ile denştirildiğinde, sulu tarım alanlarında artış, mera ve orman alanlarında azalma, kuru tarım arazisinde azalma ve terkedilmiş arazide ise artış olduğu belirlenmiştir.

Coğrafi bilgi sistemleri kullanarak hazırlanan haritalar Köy Hizmetleri tarafından planlama aşamasında kullanılacaktır.

Teknoloji geliştikçe algılayıcıların gücü ve bilgisayarların hızı artmıştır. Böylece uzaktan algılama teknolojisi ile daha ayrıntılı arazi kullanım haritaları elde etme olanağı doğmuştur.

Uzaktan algılama ile arazi kullanım haritası hazırlayacak ve bunları kullanacak kuruluşlar arasında işbirliği yapılması, hazırlanan haritaların belli bir standarta ve kriterlere sahip olması gerekecektir.

Bilgisayar ortamında saklanan verilerin belli bir standartının olması istenmeli ve kurumlar arası veri alış-verişinin kolayca yapılması sağlanmalıdır. Ayrıca kurumlar bu verileri planlama aşamasında kullanabilmelidirler.

6. KAYNAKÇA

Anderson J. R. ve diğerleri, 1976, A Land Use and Land cover Classification System for Use with Remote Sensor Data, Geological Survey Professional Paper 964, 28 p.

Alexander L. ve diğerleri, 1974, Remote Sensing Environmental and Geotechnical Applications, Engineering Bulletin, August, p. 1-50.

Jensen, J. R. ve diğerleri, 1983, Urban/Suburban Landuse Analysis, Manual of Remote Sensing, Falls Church, Virginia, American Society of Photogrammetry, p. 1571-1666.

Jensen, J.R., 1986, Introductory Digital Image Processing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 379 p.

Marschner, F. J., 1950, Major Land uses in the United States, U.S. Department of Agriculture, Agr. Research Service.