



Tarım Bilimleri Dergisi  
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Gökçeada'da Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi

Tülay CENGİZ<sup>a</sup>, Cengiz AKBULAK<sup>b</sup>, Hasan ÖZCAN<sup>c</sup>, Harun BAYTEKİN<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

<sup>b</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

<sup>c</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

<sup>d</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi – Doğal Kaynak Yönetimi ve Peyzaj Planlama [https://doi.org/10.1501/Tarimbil\\_0000001239](https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001239)

Sorumlu Yazar: Tülay CENGİZ, E-posta: cengiztulay@yahoo.com, Tel: +90 (286) 218 00 18 / 3085 Geliş Tarihi: 1 Mart 2010, Düzeltmelerin Gelişi: 26 Nisan 2013, Kabul: 17 Mayıs 2013

### ÖZET

Arazi uygunluk analizi, arazi kullanımındaki sürdürülebilirliğin bileşenlerinden biridir. Sürdürülebilir arazi kullanımı, ancak doğal ve kültürel potansiyelin saptanması ve ekolojik yapıya uygun bir arazi kullanımının tercih edilmesi ile başarılabilir. Bu çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve McHarg yöntemine dayanarak, Gökçeada'nın arazi kullanımı uygunluk analizi yapılmıştır. Çalışmada tarım, çayır-mera ve orman olmak üzere üç ana arazi kullanım tipi değerlendirilmeye alındıktan sonra, optimal arazi kullanım haritaları üretilmiş ve sonuçlar günümüzdeki arazi kullanım durumu ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, orman, çayır-mera ve tarımsal faaliyetler için önerilen alanların oranı sırasıyla % 35.06, % 21.21 ve % 17.07 olmuştur. Önerilen optimal arazi kullanımı ile mevcut arazi kullanım durumu karşılaştırıldığında, mevcut arazi kullanımında çayır-mera alanlarının önerilen çayır-mera arazilerinden fazla olduğu, orman ve tarım alanlarının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Buna göre inceleme alanında arazilerin bir bölümünün potansiyeline uygun şekilde kullanılmadığı, orman veya tarım alanı olarak değerlendirilmesi gereken arazilerin bir bölümünün çayır-mera olarak kullanıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi bilgi sistemleri; Uzaktan algılama; Gökçeada; Arazi kullanımı; Uygunluk haritası

## Determination of Optimal Land Use in Gökçeada

### ARTICLE INFO

Research Article – Natural Resources Management and Landscape Planning

Corresponding Author: Tülay CENGİZ, E-mail: cengiztulay@yahoo.com, Tel: +90 (286) 218 00 18 / 3085

Received: 1 March 2010, Received in Revised Form: 26 April 2013, Accepted: 17 May 2013

### ABSTRACT

Land suitability analysis is a component of sustainability evaluation of a land use. Suitability of land use can only be achieved by determining natural and cultural potential and choice of an appropriate land use with the ecological structure. In this research, land suitability analysis of Gökçeada was carried out, on the basis of Geographical Information Systems (GIS) and McHarg methods. After the determination of suitability in terms of the main three land use types,

i.e. agriculture, meadow-pasture and forest, an optimal land use map was produced and results were compared with the present-day land use situation. Based on the results of analysis, the area proposed for forest, meadow-pasture and agricultural activities were 35.06% , 21.21% and 17.07% , respectively. When data from optimal land use is compared with that in the present-day conditions, it is noticed that the proportion of meadow-pastures areas excess the suggested value of optimal land use, as opposed to the proportions of forest and agricultural areas having smaller distributions. This implies that some meadow-pastures areas, which are recommended to be evaluated as forest and agricultural areas herein, are presently used as meadow-pasture lands.

Keywords: Geographic information systems; Remote sensing; Gökçeada; Land use; Suitability map

## 1. Giriş

Ülkemizde arazi kullanımı çoğu zaman bir plana bağlı bulunmamaktadır. Bunun sonucu olarak bir yandan en verimli araziler yerleşme alanı ve endüstri işletmeleri için kuruluş yeri olarak kullanılmakta, öte yandan da ormanlardan ve meralardan tarla açılarak tarım alanı kazanılmaya çalışılmaktadır (Akten 2008). Doğal ve kültürel kaynaklar hızla tüketilmekte, buna karşılık etkili olabilecek koruma yaklaşımları sergilenmemektedir. Mevcut kullanımlar, yanlış alan kullanımları ve yoğun kullanımlar neticesinde yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır.

Doğru ve etkili kaynak yönetimi ve plan kararlarının alınabilmesi için ekolojik korumayı hedef alan optimal arazi kullanımlarının hassas bir şekilde belirlenmesi ve sürdürülmesi gerekmektedir (Zengin 2007). Sürdürülebilirliğin temel ilkesi, arazi kullanımı uygunluk analizinin yapılmasıdır. Arazi uygunluk analizleri, çeşitli kriterlerin değerlendirilmeye alındığı karmaşık bir süreçtir (Lier 1998; Matthews et al 1999; Weerakoon 2002; Bagheri et al 2012). Arazi uygunluk analizlerinin temel amacı arazi biriminin doğal kapasitesinin tahmini yanında bozulma olmaksızın uzun dönemde belirli arazi kullanımlarının desteklenmesidir. Arazi uygunluk analizleri, interdisipliner bir yaklaşım olup (Herrmann & Osinski 1999; De la Rosa et al 2000; Prakash 2003; Groot 2006; Feizizadeh & Blaschke 2012) aynı zamanda ekonomik ve sosyal koşullar tarafından yönetilen dinamik bir süreçtir (Zander & Kachele 1999; Herrmann & Osinski 1999). Uygunluk analizleri, belirli ihtiyaçlar, tercihler veya öngörülere göre gelecekteki arazi kullanımları

için en uygun mekânı tanımlamak olarak ifade edilmiştir (FAO 1977; Beek 1978; Dent & Young 1981; Özcan 1991; Ghaffari et al 2000; Collins et al 2001; Ekanayake & Dayawansa 2003; Feizizadeh & Blaschke 2012). Arazi kullanım planlaması ise topografya, vejetasyon, toprak ve su varlığı gibi faktörlerin mekânsal analizi ve sosyo-ekonomik ihtiyaçlara dayanan sürecidir (Herrmann & Osinski 1999; Grooth 2006). McHarg (1969) arazi kullanım planlamasını, çeşitli arazi kullanımlarına uygunluk ifadesi olarak tanımlamıştır. Yöntem, ekolojik envanterin hazırlanması ve yorumlanması esasına dayanmaktadır. Bu kapsamda doğal ve kültürel kaynakların envanteri yapılmakta ve tematik haritalar oluşturulmaktadır. Bu tematik haritalar amaca göre çakıştırma (overlay) işlemine tabi tutularak analiz gerçekleştirilmektedir (McHarg 1969). Her bir potansiyel alan kullanım tipinin, planlama alanında ayrı ayrı saptanması çok fazla zaman, emek ve maliyet gerektirmektedir. Bu nedenle potansiyel arazi kullanım tiplerinin belirlenmesinde, ekolojik açıdan öneme göre öncelikler verilmektedir. Bu amaçla, öncelikle potansiyeller ve bazı temel hususlar ortaya konulmaktadır (McHarg 1969; Herrington 2010).

Etkili bir kaynak yönetimi planının yapılabilirliği, alan kullanım tiplerinin belirlendiği sayısal verilerle sağlanmaktadır. Bu araçlardan birisi ülkesel ve global düzeyde arazi kullanım planlarındaki süreçlerde yaygın olarak kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)'dir (McHarg 1969; Hopkins 1977; Brail & Klosterman 2001; Collins et al 2001; Miryaghoobzadeh & Shahedi 2012; Zengin & Oğuz 2012). CBS, arazi uygunluklarının haritalanmasında

ve analizlerinin yapılmasında kullanılan oldukça önemli bir araçtır (Collins et al 2001; Malczewski 2004; 2006). CBS aracılığıyla problemlerin çözümüne yönelik olarak coğrafi mekâna ait veriler etkin bir şekilde değerlendirilmelere katılabilmektedir (Malczewski 1996; Thirumalaivasan et al 2003; Hill et al 2005; Banai 2005; Ying et al 2007; Cengiz & Çelem 2006a; 2006b). Marble et al (1984), Duc (2006) ve Abdul Mohit ve Mahmud Ali (2006)'ye göre mekâna ilişkin verilerin girilmesi, depolanması, düzeltilmesi, yönetilmesi, analiz edilmesi ve bilgi üretilmesi aşamalarında büyük üstünlüğe sahip olan CBS mekânsal karar verme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (Cengiz & Akbulak 2009).

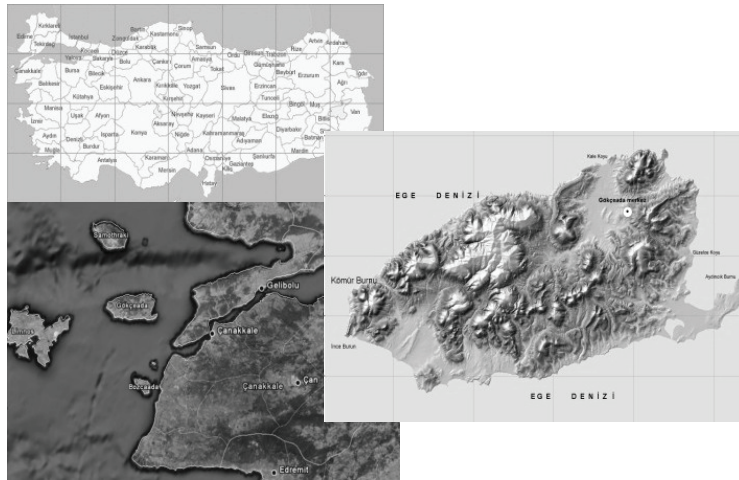
Mekânsal bilgilerin CBS yöntemi ile birlikte değerlendirilmesi, verilerin evrensel boyutta depolanmasını olanaklı kıldığı gibi, bu verilerin değişen koşullarla birlikte gereksinim duyulduğu zaman yeniden analiz edilebilirliğini de sağlamaktadır. CBS ile aynı zamanda analizlerden elde edilen sonuçların haritalanması da mümkündür. Prakash (2003)'ün de belirttiği gibi CBS, çeşitli coğrafi teknolojilerin (GPS vb) birleşimini sağlamaktadır. CBS karar verme sürecini desteklemekte ve uygunluk analizlerinin yapılmasını kolaylaştırmaktadır. Arazi uygunluklarının

tespitinde diğer önemli bir araç ise uzaktan algılama (uydu) görüntüleri ile arazi kullanımı/örtüsünün belirlenmesidir. Elde edilen verilerin CBS ile birlikte kullanımı arazi değerlendirmesinde ve uygunluğunun saptanmasında oldukça önemlidir. Bu veriler daha sonra çeşitli kriterlerle birlikte değerlendirilebilmektedir (Singh 2012).

Bu araştırmada, Gökçeada'da ki arazilerin etkin ve sürdürülebilir kullanılabilmesi amacıyla CBS ve McHarg yöntemleri kullanılarak optimal arazi kullanım önerileri yapılmıştır. Gündem 21'e göre adalar duyarlı alanlar arasında kabul edilmektedir (Anonymous 1992). Bu açıdan değerlendirildiğinde Gökçeada'da yapılan optimal arazi kullanım planlaması, coğrafi açıdan ayrı bir öneme sahiptir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olarak Çanakkale İli'ne bağlı ve 289,5 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümüyle ülkenin en büyük adası olan Gökçeada ilçesi seçilmiştir. Gökçeada'nın batısındaki İnce burun (Avlaka) Türkiye'nin en batı uç noktasını oluşturmaktadır (Şekil 1). İlçe, merkeze bağlı 9 köy ve merkezde bulunan 3 mahalleden oluşmaktadır. 2012 yılı itibariyle inceleme alanının toplam nüfusu 8288'dir (TÜİK 2013).



Şekil 1-Gökçeada'nın lokasyon haritası

Figure 1-Geographical location of Gökçeada

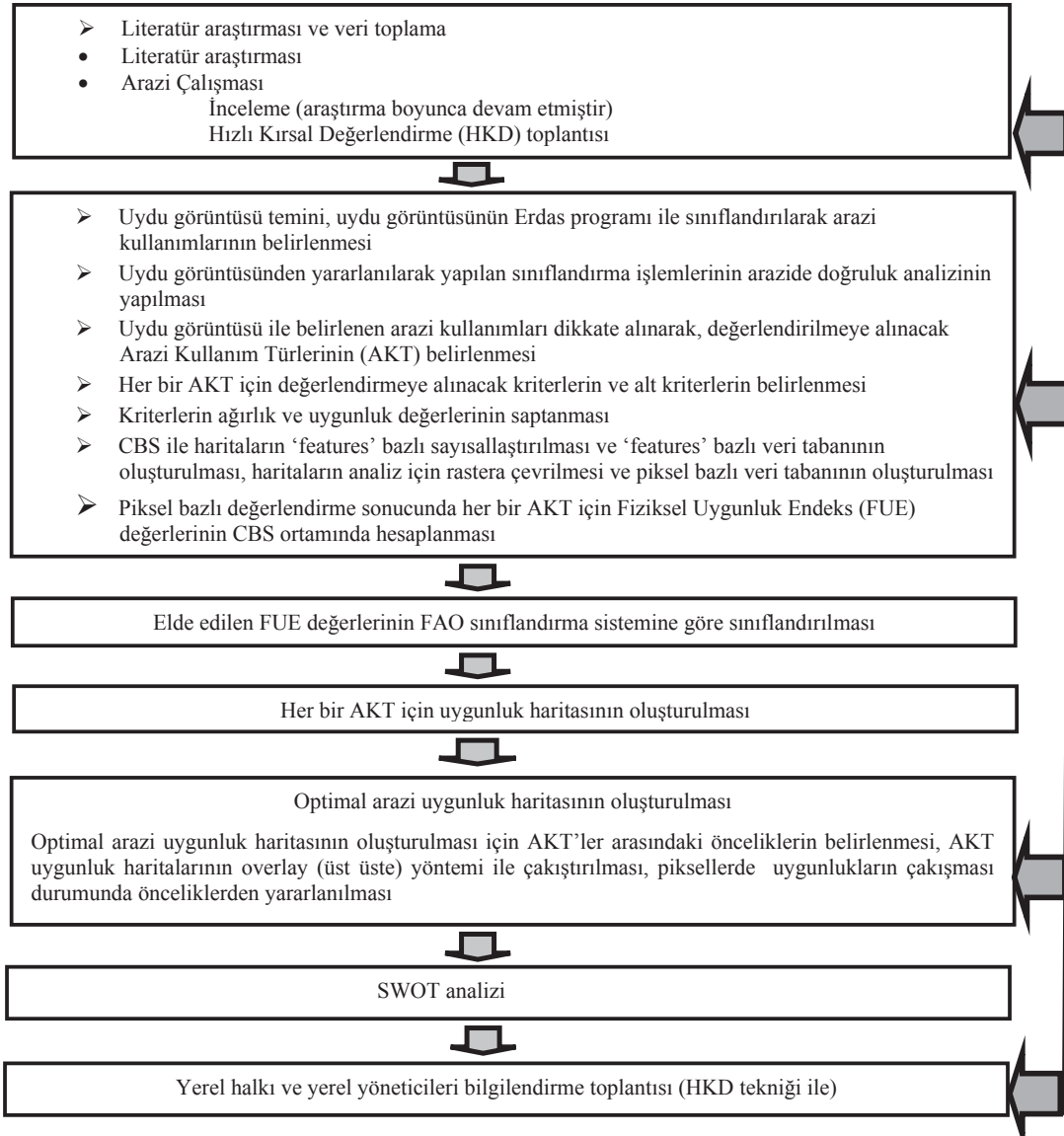
Gökçeada'nın tarihi M.Ö. 2000 yılına kadar uzanmaktadır. Gökçeada coğrafi avantajları ile Eski Tunç Çağı'ndan günümüze kadar birçok yerleşmenin kurulmasına imkân tanımıştır. Gökçeada'da, ilk iskân izlerinin Neolitik Çağa dayandığı belirlenmiştir (Özözen 2005). Gökçeada'nın anakaraya uzak oluşu, doğal sit alanı zenginliği yönünden özel bir durum kazandırmaktadır. Arkeolojik sit, doğal sit, kentsel sit gibi değişik statülerde yaklaşık % 52'si koruma altına alınarak doğal ve kültürel özellikleri korunmaya çalışılmaktadır. Araştırma alanı Marmara ile Akdeniz iklim rejimi arasında geçiş göstermektedir. 1975-2006 yılları arasındaki 31 yıllık verilere göre ortalama yağış miktarı 740 mm civarındadır. Gökçeada yılın tamamında rüzgâr almaktadır. Ortalama rüzgâr hızı 4.1 m s<sup>-1</sup>'dir. Frekansı en fazla olan ve en kuvvetli esen rüzgâr yönü kuzey ve kuzeydoğudur (DMİGM 2007). Gökçeada'da Akdeniz bitkilerinin hâkim olduğu maki vejetasyonu bulunmaktadır. Yüksek yerlerde özellikle Kızılcım ormanları yer almaktadır. Bu ormanların yangın gibi unsurlarla tahrip olduğu kısımlarda garig formasyonu yayılmış göstermektedir. Yer yer geniş yapraklı türlerin teşkil ettiği ormanlar da küçük alanlar halinde dikkati çekmektedir. Bu türler arasında meşe önemli bir yer tutmaktadır. Gökçeada'nın Prehistorik çağlardan günümüze kadar geçen süre içinde doğal bitki örtüsü yoğun bir şekilde tahrip edilmiştir. Bitki örtüsünün tahribine ve sahip olduğu yüksek ve engebeli rölyefe bağlı olarak toprak örtüsü erozyona maruz kalmıştır. Rum nüfusun Ada'da yoğun olduğu dönemlerde bağcılık önemli bir faaliyetken, nüfusun azalması ile birlikte bağcılık da gerilemiştir. Günümüzde tarımsal faaliyetler içinde zeytin yetiştiriciliği ve tahıl üretimi ön plana çıkmaktadır. Gökçeada hayvancılık, balıkçılık ve süngercilik yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Koyun ve keçi yetiştiriciliği serbest sistem olarak nitelendirilen bir şekilde yapılmaktadır. Çobansız olarak gerçekleştirilen bu yetiştiricilik sisteminde koyun ve keçi meralarda serbest halde otlamakta, kış aylarında nadiren kaba yemle desteklenmektedir. Gökçeada'nın sahip olduğu mera varlığı, makilik alanlarla birlikte önemli bir potansiyele sahiptir.

Ancak, meraların çoğunluğunun abdestbozan (*Sacropoterium spinosum*) bitkisiyle kaplı olması, bu alanlardan yararlanmayı önemli ölçüde kısıtlamaktadır.

Araştırmada McHarg (1969)'ın "Çeşitli Kullanımlara Göre Peyzaj Değerlendirme-Overlay" (haritaların üstüste çakıştırılması yöntemi) olarak adlandırılan ekolojik planlama yöntemi temel alınmıştır. Çalışmada uygunluk analizinin gerçekleştirilmesi amacıyla yapılan işlemler Şekil 2'de gösterilmiştir.

### 2.1. Hızlı kırsal değerlendirme (rapid rural appraisal) toplantısı

Araştırmada, inceleme, insanlarla tanışma, soru sorma, dinleme, tartışma, problemi saptama ve çözme şeklinde yürütülen bir teknik olan Hızlı Kırsal Değerlendirme (HKD) tekniği uygulanmıştır (Cengiz & Çelem 2005). HKD tekniği kapsamında, Gökçeada halkı ile toplantı yapılarak araştırmanın konusu ve önemi hakkında bilgi verilmiş, araştırmanın amacı doğrultusunda katılımcılardan çeşitli veriler temin edilmiş ve yerel halkın belirli düzeyde katılımı sağlanmıştır. Otuz kişinin katıldığı toplantı 24 Ekim 2008 tarihinde yapılmıştır. Toplantıya, Kaymakamlık aracılığıyla özellikle köylerde liderlik özelliği taşıyan muhtarların ve bunun yanı sıra yerel halkın katılımı sağlanmıştır. Toplantı sonuçları da dikkate alınarak Gökçeada'da değerlendirmeye alınan arazi kullanım türleri tarım, çayır-mera ve orman şeklinde belirlenmiştir. Toplantılarda aynı zamanda, yerel kalkınmanın gerçekleştirilmesinde karşılaşılabilecek problemler konusunda fikir alışverişinde bulunularak, bunların çözümleri ve potansiyeller tartışılmıştır. Böylece, HKD sonucunda elde edilen verilerle birlikte yöre halkının istekleri, mevcut durum ve uydu görüntüsü dikkate alınarak alanın arazi kullanım türleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın sonucunda ikinci bir HKD toplantısı yapılarak sonuçlar yerel halkla paylaşılmıştır.



**Şekil 2-Akış diyagramı**

Figure 2-Flow diagram

2.2. Uydu görüntüsü temini, uydu görüntüsünün Erdas programı ile sınıflandırılarak mevcut arazi kullanım türlerinin belirlenmesi ve sınıflandırma işlemlerinin doğruluk analizinin yapılması

Araştırmada Gökçeada'nın mevcut arazi örtüsünü ortaya koymak amacıyla 2008 yılının Temmuz

ayına ait ASTER (15x15 m yersel çözünürlüklü) uydu görüntüsünden faydalanılmıştır. Çalışmanın görüntü işleme sürecini kapsayan tüm aşamalarında uzaktan algılama yazılımı ERDAS 9.0 kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda mevcut alan kullanımı/ arazi örtüsü ve kapladıkları alanlar belirlenmiştir.

*2.3. Her bir AKT için değerlendirmeye alınacak kriterlerin ve alt kriterlerin belirlenmesi, kriterlerin ağırlık ve uygunluk değerlerinin saptanması*

Araştırmada tarım, çayır-mera ve orman olmak üzere üç farklı arazi kullanım türü (AKT) için uygunluk analizi yapılmıştır. Belirlenen AKT'lerin herbiri için araştırma ekibi tarafından kriterler ve alt kriterler saptanmıştır. AKT'lerin arazi gereksinimleri dikkate alınarak her bir piksel için (10 m x 10 m)

AKT uygunluk endeks değerleri hesaplanmıştır. Kriterlere uygunluk değeri olarak çalışma ekibi tarafından 0 ile 10 arasında değişen sayısal değerler verilmiştir. CBS ortamında bu alt kriterlerin her biri ayrı ayrı haritalandırılmış ve çalışmanın sonraki bölümlerinde katman olarak kullanılmıştır. Ağırlık puanları belirlenirken, kriterlerin her bir AKT'ne göre öneminin sayısal olarak ifade edilebilmesi için yine çalışma ekibi tarafından kriterlere 0 ile 1 arasında değişen puanlar verilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1- Arazi kullanm uygunluk analizi için ağırlık kriterleri**

*Table 1- Weights of criteria for land use suitability analysis*

<i>Alan kullanım türü</i>	<i>Kriterler</i>	<i>Ağırlık puanı</i>
Tarım	Eğim	0.20
	Derinlik	0.30
	Bakı	0.05
	Drenaj	0.10
	Erozyon	0.15
	Ulaşım	0.05
	Kayalılık ve taşlılık	0.15
Mera	Eğim	0.30
	Derinlik	0.10
	Drenaj	0.20
	Erozyon	0.15
	Yükselti	0.25
Orman	Eğim	0.45
	Derinlik	0.15
	Jeoloji	0.10
	Erozyon	0.30

*2.4. CBS ile haritaların sayısallaştırılması ve vektör bazlı veri tabanının oluşturulması, haritaların analiz yapılabilmesi için vektör bazlı veri tabanının gride çevrilerek, hücre bazlı veri tabanının oluşturulması*

Araştırmanın bu aşamasında her bir AKT için katmanlar üretilerek CBS programıyla veri tabanı oluşturulmuştur. Daha sonra her bir haritada piksel boyutunda puanlar ve ağırlıklar atanarak değerlendirme yapılmıştır.

*2.5. Piksel bazlı değerlendirme sonucunda her bir AKT için fiziksel uygunluk endeks (FUE) değerlerinin CBS ortamında hesaplanması*

Kriterlere ait uygunluk ve ağırlık değerlerinin CBS ortamında birleştirilmesiyle her bir piksel için AKT'lere göre FUE değerleri hesaplanmıştır. Arazi uygunluğunu etkileyen kriterlere karşılık gelen katmanlar, CBS ortamında üst üste çakıştırılarak her bir piksel için uygunluk analizi aşağıda verilen (1) denklem ile elde edilmiştir (Özcan 1991).



$$U = \sum_{i=1}^n w_i x_i \quad (1)$$

U, toplam arazi uygunluk puanı;  $W_i$ , i arazi uygunluk kriterinin ağırlık değeri;  $X_i$ , i arazi uygunluk kriterine ait alt kriter puanı; n, arazi uygunluk kriterinin toplam sayısıdır.

*2.6. Her bir AKT için uygunluk haritasının oluşturulması ve elde edilen FUE değerlerinin FAO sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılması*

CBS ortamında her bir AKT için (tarım, mera, orman) arazi uygunluk haritaları üretilmiştir. Elde edilen değerler standartlaştırılarak, Çizelge 2’de belirtildiği şekilde sınıflandırılmıştır (FAO 1977).

### **Çizelge 2- Fiziksel haritalama birim endeksi (FHBE) değerlerine göre arazi kullanım türlerinin uygunluk sınıfları**

*Table 2- Suitability classes of land use types according to physical mapping unit index (FHBE) values*

<i>Fiziksel haritalama birim endeksi (FHBE)</i>	<i>Sembol</i>	<i>Uygunluk sınıfı</i>
0.90 - 1	U 1	Çok uygun
0.75 - 0.89	U2	İyi derecede uygun
0.50 - 0.74	U3	Orta derecede uygun
0 - 0.49	DU	Uygun değil

### *2.7. Optimal arazi kullanım önerisi*

Elde edilen tarım, çayır-mera, orman AKT’lerine ait uygunluk haritaları CBS ortamında çakıştırılmış ve AKT’ler için herbir pikselde öncelikli AKT belirlenmiştir. Planlamada, optimal arazi kullanım kararlarının önerilmesinde, koruma ve kullanma arasındaki denge dikkate alınarak arazi uygunluk haritası elde edilmiştir.

### *2.8. Optimal arazi kullanım önerisi ile mevcut arazi kullanım durumunun karşılaştırılması*

Araştırmanın son aşamasında optimal arazi kullanım önerileri ile mevcut arazi kullanım durumu karşılaştırılmıştır.

### *2.9. SWOT analizi*

Gökçeada’nın tarım, çayır-mera ve orman arazi kullanımları bakımından SWOT analizi yapılarak, güçlü ve zayıf yönleri ile fırsatlar ve tehditler belirlenmiştir.

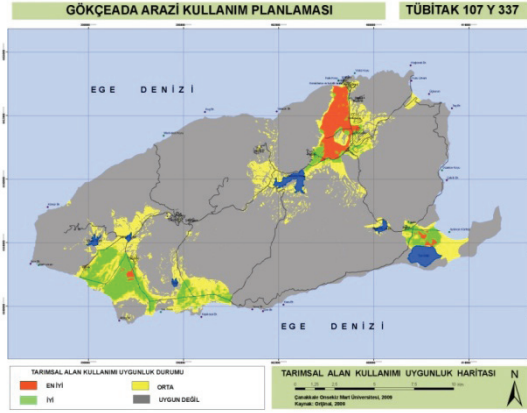
### **3. Bulgular ve Tartışma**

Araştırmada materyal ve yöntem bölümünde anlatıldığı şekilde her bir AKT için uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Analizlere göre Gökçeada’nın % 82.93’ü gibi büyük bir bölümü tarım alanı olarak uygun değildir. Adanın % 17.07’si tarıma uygun alanlardan oluşmaktadır. Tarıma uygun alanların % 2.36’sı en iyi derecede, % 4.36’sı iyi derecede, % 10.35’i ise orta derecede uygun kategorisinde yer almaktadır (Şekil 3).

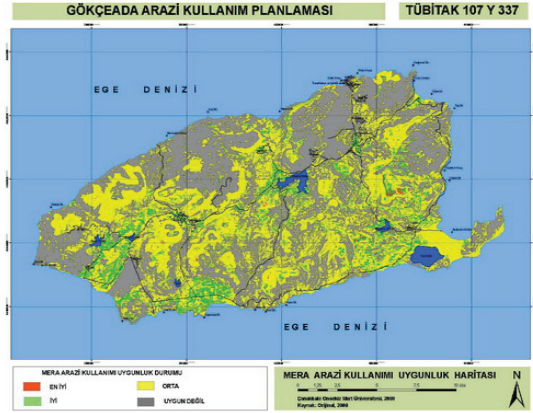
Değerlendirmeler sonucunda mera arazi kullanımı için en iyi derecede uygun alanlar Gökçeada’nın % 0.26’lık gibi çok az bir kısmını kaplamaktadır. % 4.65 oranındaki “İyi” derecede uygun alanların birçoğu da toprak karakteristiğinden dolayı tarıma da uygun olan alanların olduğu yerlerde görülmektedir. Yüzde 40.25’lik “Orta” derecede uygun alanlar Gökçeada’nın genelinde dengeli olarak dağılım göstermektedir. Toplamda Gökçeada’nın % 45.16’lık oranı mera için uygun araziler olarak bulunmuştur (Şekil 4).

Değerlendirmeler sonucunda inceleme alanının % 87.41’inin orman kullanımına uygun alanlar olduğu saptanmıştır (Şekil 5). Ormana uygun alanların uygunluk düzeyine göre oransal dağılımı ise % 22.23’ü en iyi, % 27.28’i iyi, % 37.90’ı orta derecede uygun olarak belirlenmiştir.

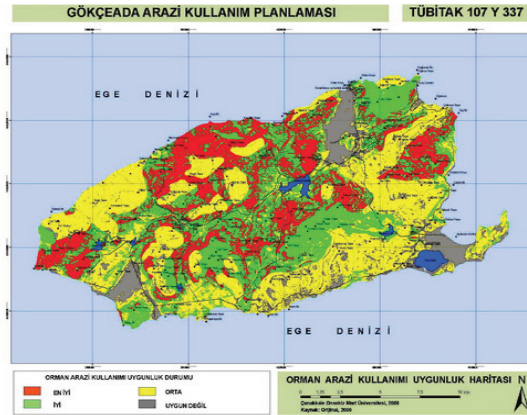
Optimal arazi kullanımının tespit edilmesi amacıyla AKT uygunluk haritaları çakıştırılmıştır. Uygunluk durumlarının çakışması halinde tarım arazileri öncelikli tercih edilen kullanım olduğu için aynı büyüklükte kalmıştır. Diğer kullanımlarda olan değişimler Çizelge 3’de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre optimal arazi kullanımı önerisi ile mevcut arazi kullanım durumu Çizelge 4’de sunulmuştur.



Şekil 3- Tarımsal alan kullanımı uygunluk haritası  
Figure 3- Land use suitability map for agriculture



Şekil 4- Mera arazi kullanımı uygunluk haritası  
Figure 4- Land use suitability map for meadow



Şekil 5- Orman arazi kullanımı uygunluk haritası  
Figure 5- Land-use suitability map for forest

**Çizelge 3- Arazi kullanım uygunlukları ve optimal arazi kullanımlarına göre uygunluk sınıflaması**

Table 3-Suitability classification for land use suitability and optimal land use

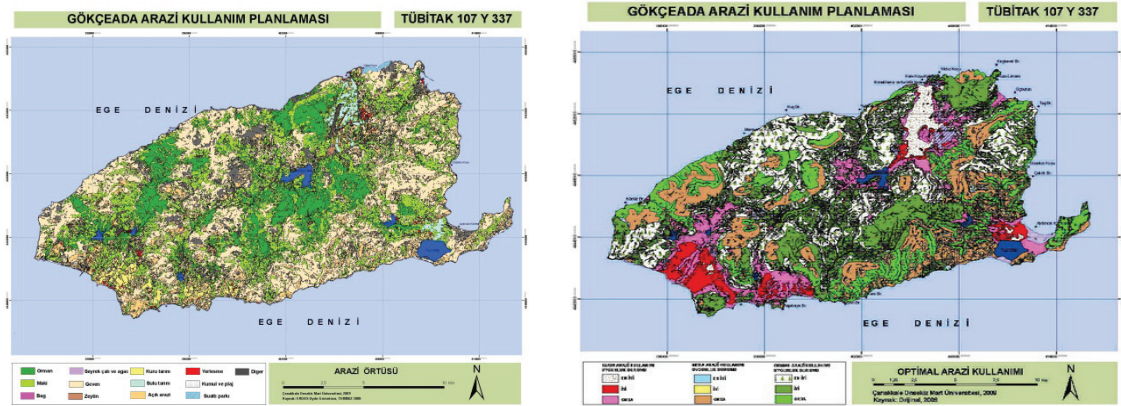
Uygunluk Sınıfı	Tarım				Mera				Orman			
	A	%	B	%	A	%	B	%	A	%	B	%
En iyi (S1)	652	2.36	652	2.36	66	0.24	73	0.26	6061	21.91	6150	22.23
İyi (S2)	1207	4.36	1207	4.36	480	1.74	1286	4.65	6432	23.25	7547	27.28
Orta (S3)	2862	10.35	2862	10.35	5320	19.23	11135	40.25	3784	13.68	10484	37.90
Toplam	27665	17.07	27665	17.07	27665	21.21	27665	45.16	27 665	58.84	27665	87.41

A, optimal alan (ha); B, uygun alan (ha)



**Çizelge 4- Mevcut arazi kullanım durumu ve optimal arazi kullanım önerisi***Table 4- Land use type for present-land use suitability and proposal of optimal land use*

AKT	Önerilen optimal arazi kullanımı		Mevcut arazi kullanımı	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Tarım	4720.48	17.07	1614.7	5.7
Mera	5866.73	21.21	9228.1	32.63
Orman	16276.6	58.84	3561.4	12.59
Yerleşim alanı	243.0	0.86	243.0	0.86
Göletler	374.2	1.32	374.2	1.32
Diğer	798.79	0.7	13258.4	46.9
Toplam	28279.8	100	28279.8	100

**Şekil 6- Mevcut arazi kullanım durumu ve önerilen optimal arazi kullanımı***Figure 6- Present-land use situation and proposal of optimal land-use*

Optimal arazi kullanım önerisi ve mevcut arazi kullanım durumu karşılaştırıldığında, mevcut arazi kullanımında tarım arazilerinin önerilen optimal arazi kullanımına göre daha düşük bir paya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 6).

Araştırma alanında 4720.48 ha'lık bir arazinin tarımsal faaliyetlere ayrılması önerilirken, mevcut arazi kullanım durumuna göre tarım yapılan arazilerin alanı 1614.70 ha'dır. Bu değerlerden,

tarımsal faaliyetlere uygun alanların 3105.78 hektarlık kısmının, farklı kullanımlara tahsis edildiği anlaşılmaktadır.

**3.1. Tarımsal arazi kullanımında SWOT analizi**

Gökçeada'nın bitkisel üretim bakımından yapılan SWOT analizi Çizelge 5'de görülmektedir. Bu çizelgede Ada'nın bitkisel üretim yönünden güçlü ve zayıf yönleri, fırsatları ve tehditleri belirtilmiştir.

**Çizelge 5-Tarımsal arazi kullanımı için SWOT analizi**

Table 5-SWOT analysis for Agricultural land-use

<i>Kuvvetli yönler</i>	<i>Zayıf yönler</i>
Organik tarım faaliyetleri konusunda farkındalık ve bu faaliyetlere başlanması	Ada'nın altyapı ve ulaşım sorunu
Ada halkının organik tarım için istekli olması	Ortak çalışma, örgütlenme ve katılımcılığın zayıf olması
Ada'da çok fazla gübre ve kimyasal girdilerin yoğun olarak kullanılmaması	Ürünlerin değerlendirilmesinde marka oluşumuna gidilememesi
Bağ alanları için Ada'nın fiziki olarak uygun olması (şaraplık ve sofralık üzüm)	Çiftçinin eğitim düzeyinin düşük olması
Risksiz olarak zeytin yetiştiriciliği	Bitkisel ve hayvansal üretim arasında dengenin kurulmaması
	Ekolojik üretimin başlangıç seviyesinde olması
	Ürünün pazarlanması ve tanıtılması konusundaki eksiklikler
<i>Fırsatlar</i>	<i>Tehditler</i>
Organik tarım için iklim ve tarım açısından uygun koşulların varlığı	Ada'da yaşanan hızlı göçün tarımsal üretimi olumsuz etkilemesi ve işgücü satın almadaki maliyetleri artırması
Tarım Bakanlığı tarafından Gökçeada'nın Ekolojik (organik) tarımda pilot bölgesi seçilmesi	Üreticilerin gübre kullanımı konusunda yeterince bilgili olmayışından doğan tehditler
Alternatif ürünler için uygun özelliklerin bulunması	Üreticilerin zararlılarla mücadele konusunda bilgi eksikliğinden kaynaklanan tehditler
Ada'da mevcut fakülteler ve yüksekokullar ile işbirliğinin sağlayacağı olanaklar ve civar fakülteler bakımından Ada'nın araştırılması	Üreticilerin olumsuz hava koşullarına karşı alınabilecek önlemlerden habersiz olmasından doğabilecek tehditler (don zararı)

Mevcut arazi kullanım durumu ile önerilen optimal arazi kullanım durumu, "çayır-mera" AKT bakımından karşılaştırıldığında, mevcut arazi kullanımında çayır-mera alanlarının daha geniş olduğu görülmektedir. Optimal arazi kullanım önerisine göre çayır-mera alanları 5866.73 ha iken, mevcut arazi kullanımına göre 9228.1 ha'dır.

**3.2. Mera arazi kullanımında SWOT analizi**

Gökçeada'da mera alanlarının kullanımı bakımından yapılan SWOT analizi Çizelge 6'da görülmektedir. Çizelgede Ada'daki mera alanlarının güçlü ve zayıf yönleri ile fırsatları ve tehditleri belirtilmiştir.

**Çizelge 6- Çayır-Mera arazi kullanımı için SWOT analizi**

Table 6- SWOT analysis for meadow-pasture land-use

<i>Kuvvetli yönler</i>	<i>Zayıf yönler</i>
Organik hayvancılığın devlet tarafından desteklenmesi	Serbest otlatma yapılması,
Keçi ırkının özel olması	Tarımsal kalkınma ve kooperatif birliklerinin etkin kullanılmaması
Süt sığırıcılığına yapılan teşvikler	Genç nüfusun hayvancılığa ilgisinin düşük olması
Organik hayvansal üretimde uygulanan sübvansiyonlar	
<i>Fırsatlar</i>	<i>Tehditler</i>
Keçi yetiştiriciliğinin süt ve oğlak verimi bakımından önemli bir potansiyele sahip olması	Yöre halkının başıboş şekilde hayvanlarını otlatmaya bırakması
Sulanan alanlarda her türlü kaba ve kesif yem üretiminin yapılabilmesi	

Optimal arazi kullanım önerisine göre “orman” AKT için ayrılması gereken arazilerin alanı 16276.6 ha’dır. Mevcut arazi kullanım durumuna göre ise ormanlar 3561.4 ha’dır. Bu değerler dikkate alındığında optimal arazi kullanımında orman olarak önerilen arazilerin % 46.25 gibi büyük bir oranı mevcut durumda ormanlık alan değildir. Söz konusu arazilerin büyük çoğunluğu bozuk makilik alan özelliği göstermektedir. Gökçeada’nın iç kesimlerine doğru orman varlığı azalmakta ve bitki örtüsü makiye dönüşmektedir. Ormana yapılan olumsuz bazı etkilerin giderilmesi için ormanların korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Önerilen ormanlık alanlar Ada’nın geneline dağılmış durumdadır. Ada’nın daha önceki yıllarda daha fazla orman alanına sahip olduğu ancak, tahribatlar ve yangın nedeniyle bugünkü hale geldiği HKD toplantısında bildirilmiştir. Bu söylemler ve eski Ada fotoğrafları da Ada’nın orman alanları için fiziki uygunluğunu desteklemektedir.

### 3.3. Orman alanlarında SWOT analizi

Gökçeada da orman alanlarının kullanımı bakımından SWOT analizi Çizelge 7’de görülmektedir. Çizelgede Ada’nın orman alanlarının güçlü ve zayıf yönleri ile fırsatları ve tehditleri belirtilmiştir.

## Çizelge 7- Orman arazi kullanımı için SWOT analizi

Table 7-SWOT analysis for forest land-use

<i>Kuvvetli yönler</i>	<i>Zayıf yönler</i>
Uzun dönem amenajman ve silvikültür planlarının yapılmış olması Ormanların çoğunun koruma statüleri ile korunması Ormanların bakir, bozulmamış olması Görsel kalite olarak baraj etrafında kaliteli orman varlığının bulunması	Gökçeada’nın % 12’sinin ormanlarla kaplı olması, Bitki çeşitliliğinin az olması, Ekoturizm olanaklarının az olması, Endemik türlerin fazla sayıda olmaması
<i>Fırsatlar</i>	<i>Tehditler</i>
Ada’nın genelinde orman alanlarına uygun arazinin bulunması Devletin ormancılık konusunda Ada’yı desteklemesi Çok amaçlı orman amenajman planlarının farkındalığının oluşmuş olması	Yöre halkının başıboş şekilde hayvanlarını otlatmaya bırakması, Turizmin gelişmesi ile ormaniçi dinlenme alanlarının bilinçsiz kullanımı

## 4. Sonuçlar

Araştırmada Gökçeada örneğinde optimal arazi kullanımı uygunluk analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, orman, çayır-mera ve tarımsal faaliyetler için önerilen alanların oranı sırasıyla % 35.06, % 21.21 ve % 17.17 olarak bulunmuştur. Gökçeada’da mevcut arazi kullanımında çayır-mera alanlarının önerilen çayır-mera arazilerinden fazla olduğu, orman ve tarım alanlarının ise önerilen alanlardan daha az olduğu tespit edilmiştir. Buna göre inceleme alanında arazilerin bir bölümünün potansiyeline uygun şekilde kullanılmadığı, orman veya tarım alanı olarak değerlendirilmesi gereken arazilerin bir kısmının çayır-mera olarak

kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmada, Gökçeada ile ilgili yapılan diğer çalışmalardan (Yücel 1966; Ksinos 1998; Ağaryılmaz 2002; Emecan 2002; Bektaş 2003; Genç & Can 2004; Konyalı et al 2004; Baytekin et al 2005; Hüryılmaz 2006; 2007) farklı olarak, uzman bir ekiple ve yerel halkın katılımı sağlanarak ilk defa optimal arazi kullanım planlaması gerçekleştirilmiştir. Yerel halkın katılımını sağlamak amacıyla biri çalışmanın başlangıcında ve diğeri de son aşamasında olmak üzere iki farklı dönemde HKD toplantısı yapılmıştır. Birinci toplantıda araştırma hakkında yerel halka bilgi verilmiş ve aynı zamanda mevcut durum saptanmıştır. İkinci toplantıda ise araştırma

sonuçları olan tarım, mera, orman ve optimal arazi kullanım uygunluk haritaları yerel halkla ve ilgili kurumlarla paylaşarak sonuçlar hakkında bilgi verilmiştir. Arazi çalışmaları, araştırma sonuçları ve HKD toplantıları göz önünde bulundurularak Gökçeada'da alınabilecek önlemler aşağıda değerlendirilmiştir.

Gökçeada'da tarımsal üretim ana geçim kaynağı olmakla birlikte, son zamanlarda gelişen pansiyonculuk, tarım ürünlerinin değerlendirilememesi gibi faktörler, üreticileri tarımsal üretimden uzaklaştırmaktadır. Uygunluk haritalarında hem tarım kullanımının önerildiği alanlar hem de rekreasyon ve turizm aktivitelerinin yapıldığı alanlar durumundaki Uğurlu ve Aydıncık göletleri çevresi ile Gökçeada Barajı ve Eşek köyü mevkiinde turizm faaliyetlerinin, tarım alanlarına zarar vermeyecek şekilde sürdürülmesi gerekmektedir. Özellikle Gökçeada'da yapılacak olan organik tarımın, ekolojik turizmi destekleyeceği de düşünülmektedir. Bu alanlarda tarıma zarar vermeden tarım turizmi ve çiftlik turizminin yürütülmesi mümkündür.

Gökçeada'da mera için önerilen arazilerin önemli bir bölümünün, mevcut kullanımda büyük oranda frigana bitki örtüsüyle kaplı olduğu tespit edilmiştir. Bu araziler genelde serbest otlama nedeniyle mera olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla, mera alanlarında serbest otlamanın kısmen düzenlenmesiyle mevcut bitki örtüsünden daha iyi yararlanılabilir.

Ormanların doğayı koruma, erozyonu önleme ve su kaynaklarını koruma gibi ekolojik fonksiyonlarının bulunduğu bilinmektedir. Gerçekten de orman alanları, öncelikle doğayı ve onun bütünü (değişik özellikli jeolojik yapılar, doğal bitki örtüsü, hayvanlara doğal yaşama ortamları sağlayan yerler) korumaya hizmet eden yerlerdir (Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü 2007). Gökçeada'da bulunan ormanlık alanlar da bu kapsamda "Doğayı Koruma Ormanı" olarak tanımlanabilir. Bu nedenle Gökçeada'da ormanlar, usulsüz yararlanma ve otlamalara karşı mutlak olarak korunmalıdır. Ormanlık alanlarda

tabakalılık oluşturulmalı ve karışık meşcere yapısı korunmalıdır. Yeni oluşturulacak orman alanlarında öncü genç bitkilerin korunmaları sağlanmalıdır. Orman içindeki doğal haldeki ağaçsız küçük alanlar olduğu gibi korunmalıdır. Optimal alan uygunluk haritasında önerilen alanlara yeni ormanlar tesis edilmesi ve bu yolla orman alanlarının genişletilmesi sağlanmalıdır. Verimleri ve kaliteleri düşük olan ağaç türlerinin meşcerelerdeki oranları azaltılarak, verimi yüksek olan ağaç türlerinden yeni ormanlar oluşturulmalıdır. Gökçeada'da çok fonksiyonlu orman yönetimi benimsenmelidir. Çok fonksiyonlu orman yönetimi 1993 yılında gerçekleştirilen Helsinki sürecinde ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır. Çok yönlü orman yönetimi, aynı zamanda süreklilik, ekonomiklik, çok yönlü yararlanma, verimlilik, koruma ve estetik ilkelerine de dayandırılmıştır (Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü 2007). Ancak, Gökçeada'daki ormanlarda söz konusu ilkelere uygun bir kullanım mevcut olduğunu ifade etmek güçtür.

Sonuç olarak, Gökçeada'da verim ve kalitenin arttırılabilmesi için arazi kullanım uygunluklarının ekolojik yaklaşımla tespit edildiği bu araştırmanın, fiziki alan planlamasının gerçekleştirilmesinde altlık olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Ekolojik yaklaşımla yapılan uygunluk analizlerinde son 40-50 yıldır birçok arayış olmuş, ancak bu arayışların arasında büyük farklılıklar olmamıştır. Bununla birlikte, plancı ve çalışma grubunu oluşturan araştırmacıların meslek disiplinlerinin farklı bakış açılarından dolayı, alan kullanımı ile ilgili yaklaşımlarında da farklılıklar bulunabilmektedir. Ancak bu tip çalışmalarda genel olarak değerlendirme kriterleri ve ölçütlerinde McHarg'ın overlay yöntemi temel alınmaktadır (Ayaşlıgil 2011). O'Sullivan and Unwin (2003)'e göre McHarg yöntemi haritaların çakıştırma sürecinde CBS çalışmalarında merkez rol oynamaktadır (Malczewski 2004). McHarg ve CBS yöntemlerinin birlikte kullanımı, arazi kullanımı uygunluklarının saptanmasında, uygunluk durumunun haritalanmasında ve elde edilen sonuçların uygulamaya aktarılmasında yarar

sağlayabilecek temel bir yaklaşımdır. Ayrıca Meyer et al (2009)' un da belirttiği gibi çakıştırma ve ağırlık atama yöntemi sadece uygunluk çalışmalarında değil risk alanlarının belirlenmesi gibi çalışmalarda da kullanılabilir uygun ve kolay bir yöntemdir. Bu çalışmada, CBS yönteminin kullanılmasıyla sayısal sonuçlar elde edilmiş, ülke ölçeğinde ekolojik planlama için önerilen veri tabanının oluşturulmasına katkı sağlanmıştır. Ayrıca, Gökçeada için yapılan uygunluk analizi sonuçlarının, bu alanla ilgili yapılacak olan planlama çalışmalarında da kullanılabilirliği düşünülmektedir.

## Teşekkür

Bu araştırma 107Y337 no'lu proje ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen projenin bir bölümünden oluşmaktadır. Ayrıca bu proje Gökçeada Kaymakamı Sayın Kemalettin SAKİN tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Gökçeada Kaymakamına ve TÜBİTAK'a çok teşekkür ederiz.

### Kısaltmalar ve Semboller

AKT	Arazi Kullanım Türleri
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
DMİGM	Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
EBC	Erken Bronz Çağı
FUE	Fiziksel Uygunluk Endeksi
HKD	Hızlı Kırsal Değerlendirme
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

## Kaynaklar

Anonymous (1992). Agenda 21. United Nations Conference on Environment & Development, June 3-14, Rio de Janeiro, Brazil

Akbulak C (2010). Analitik hiyerarşi süreci ve CBS ile Yukarı Menderes Havzası'nın arazi kullanımı uygunluk analizi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 7(2): 557-576

Ağaryılmaz İ (2002). Gökçeada'da Yerleşim Yerleri ve Mimarisi. Gökçeada Belediye Kitabı

Akten M (2008). Isparta ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Mühendisliği Anabilim Dalı (Basılmamış), Isparta

Ayaşlıgil T (2011). Sarıyer örneğinde ekolojik mekan ayrımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 10(20): 55-79

Bunruamkaew K & Murayama Y (2011). Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: A case study of Surat Thani Province, Thailand. *Procedia Social and Behavioral Sciences, International Conference of the Spatial Thinking and Geographic Information Sciences*, 21: 269–278

Bagheri M, Sulaiman WNA & Vaghefi N (2012). Land use suitability analysis using multi criteria decision analysis method for coastal management and planning: a case study of Malaysia. *Journal of Environmental Science and Technology* 5(5): 364-372

Banai R (2005). Land resource sustainability for urban development: spatial decision support system prototype. *Environmental Management* 36(2): 282–296

Baytekin H, Savaş T & Daş G (2005). Gökçeada organik tarıma örnek olacak. *Cumhuriyet Tarım-Hayvancılık Eki* 7: 15

Beek KJ (1978). Land Evaluation for Agricultural Development. International Institute for Land Reclamation and Improvement / ILRI, Publication 23, Wageningen, The Netherlands, pp.333

Brail RK & Klosterman RE (2001). Planning Support Systems. ESRI Press, Redlands, CA

Bektaş F (2003). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi entegrasyonu 'Gökçeada ve Bozcaada örneği'. Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), İstanbul

Cengiz T (2003). Peyzaj değerlerinin korunmasına yönelik kırsal kalkınma modeli üzerine bir araştırma: Seben İlçesi (Bolu) Alpağut Köyü örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Cengiz T & Çelem H (2003). Kırsal kalkınmada analitik hiyerarşi süreci (AHS) yönteminin kullanımı. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi* 4(1-2):144-153



- Cengiz T & Çelem H (2005). Hızlı Kırsal Değerlendirme yöntemi: Alpağut Köyü örneği. *Artvin Orman Fakültesi Dergisi* 6(1-2): 161-170
- Cengiz T & Çelem H (2006a). Transferring the eigenvector obtained by the method of analytic hierarchy process to maps. *Journal of Applied Sciences* 6(6): 1265-1274
- Cengiz T & Çelem H (2006b). Land use potential and suitability for areas of arable and garden farming, meadow-pasture and recreation-tourism in Alpağut Village, Bolu, Turkey. *Journal of Applied Sciences* 6(8):1641-1651
- Cengiz T & Akbulak C (2009). Application of analytical hierarchy process and geographic information systems in land-use suitability evaluation: a case study of Dümrek village (Çanakkale, Turkey). *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 16(4): 286-294
- Collins MG, Steiner FR & Rushman MJ (2001). Land use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements. *Environmental Management* 28(5): 611-621
- Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü (2007). Gökçeada Orman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı
- De la Rosa D, Moreno JA, Mayol F & Bonson T (2000). Assessment of soil erosion vulnerability in Western Europe and potential impact on crop productivity due to loss of soil depth using the ImpelERO model. *Agriculture Ecosystems and Environment* 81: 179 - 190
- Dent D & Young A (1981). Soil Survey and Land Evaluation. George Allen and Unwin: Boston
- DMİGM (2007). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 1975-2006 dönemi ortalama ve ekstremler klimatoloji bülteni, Ankara
- Ekanayake GK & Dayawansa NDK (2003). Land suitability identification for a production forest through GIS techniques. *Map India Conference, India*. <http://www.gisdevelopment.net/application/environment/overview/pdf/148.pdf>
- Emecan F (2002). İmroz'dan İmroz ve Gökçeada'ya Bir Adanın Tarihi Geçmişi. Gökçeada Belediye Kitabı
- FAO (1977). A framework for Land Evaluation. International Institute for Land Reclamation and Improvement. ILRI Publication 22, Wageningen, The Netherlands, pp. 87
- Feizizadeh B & Blaschke T (2012). Land suitability analysis for Tabriz County, Iran: a multi-criteria evaluation approach using GIS. *Journal of Environmental Planning and Management* 56(1): 1-23
- Genç K & Can S (2004). Gökçeada'nın beşeri ve ekonomik coğrafyası. Lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü (Basılmamış), Çanakkale
- Ghaffari A, Cook HF & Lee HC (2000). Integrating climate, soil and crop information: a land suitability study using GIS. *Fourth International Conference on Integrating GIS and Environmental Modeling*, September 2-8, Canada. [http://www.colorado.edu/research/cires/banff/pub\\_papers/129](http://www.colorado.edu/research/cires/banff/pub_papers/129)
- Groot R (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning* 75(3-4): 175-186
- Herrington S (2010). The nature of Ian McHarg's science. *Landscape Journal* 29:1-10
- Herrmann S & Osinski E (1999). Planning sustainable land use in rural areas at different spatial levels using GIS and modelling tools. *Landscape and Urban Planning* 46 (43): 93-101
- Hill MJ, Braaten R, Veitch SM, Lees BG & Sharma S (2005). Multi-criteria decision analysis in spatial decision support: the asses analytic hierarchy process and the role of quantitative methods and spatially explicit analysis. *Environmental Modeling and Software* 20(7):955-976
- Hopkins LD (1977). Methods of generating land suitability maps: A comparative evaluation. *Journal of American Institute of Planners* 43(4): 386-400
- Hüryılmaz H (2006). Kuzeydoğu Ege Denizi'nin Rüzgarlı Bahçesi: Gökçeada. Gökçeada Belediyesi Yayınları, Çanakkale.
- Hüryılmaz H (2007). Gökçeada-Yenibademli Höyük: 5000 yıllık bir yerleşmede sosyal yaşam. *Sosyal Bilimler Dergisi* 17: 85-100
- Kalogirou S (2002). Expert systems and GIS: An application of land suitability evaluation. *Computers Environment and Urban Systems* 26(2-3):89-112
- Konyalı A, Daş G, Savaş T & Yurtman İY (2004). Gökçeada'da imroz koyunu yetiştiriciliği: organik hayvancılık için potansiyel. *1.Uluslararası Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi*, 28 Nisan-1 Mayıs, Kuşadası-Türkiye

- Ksinos G (1998). İmroz Yerleşmeleri-Dereköy İmroz Adasının Tarihi. Gökçeada Belediye Kitabı
- Lier HNV (1998). The role of land use planning in sustainable rural systems. *Landscape and Urban Planning* **41**(2): 83–91
- Malczewski J (1996). A GIS-based approach to multiple criteria group decision-making. *Geographical Information Systems* **10**(8): 955-971
- Malczewski J (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning* **62**(1): 3–65
- Malczewski J (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science* **20**(7): 703–726
- Matthews KB, Sibbald AR & Craw S (1999). Implementation of a spatial decision support system for rural land use planning: integrating GIS and environmental models with search and optimisation algorithms. *Computer and Electronics in Agriculture* **23**(1): 9-26
- McHarg IL (1969). Design with Nature. Natural History Press, Garden City, New York
- Meyer V, Scheuer S & Haase D (2009). A multi-criteria approach for flood risk mapping exemplified at the Mulde river, Germany. *Natural Hazards* **48** (1):17–39
- Miryaghoobzadeh M & Shahedi K (2012). Land use planning using geographical information system (GIS) techniques (Case study: Kalaleh & Darana watershed, North of Iran). Dissertation, Watershed Management Engineering, University of Mazandaran, Iran.
- Özbek AK & Öztaş T (2004). Tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı; Erzurum örneği. *Ekoloji* **52**(13): 1-6.
- Özcan H (1991). Çukurova Bölgesi narenciye üretim potansiyelinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı (Basılmamış), Adana.
- Özözen KS (2005). Geçmişten günümüze Gökçeada'da yerleşmelerin dağılımında etkili olan faktörler. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi* **14**: 25-42
- Prakash TN (2003). Land suitability analysis for agricultural crops: a fuzzy multicriteria decision making approach. Master Thesis, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.
- Singh S (2012). Land suitability evaluation and landuse planning using remote sensing data and geographic information system techniques. *International Journal of Geology Earth and Environmental Sciences* **2**(1): 1-6
- Thirumalaivasan D, Karmegam M & Venugopal K (2003). AHP-DRASTIC: Software for specific aquifer vulnerability assessment using DRASTIC model and GIS. *Journal of Modelling and Software* **18**: 645-656
- TÜİK (2013). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi 2012 yılı Gökçeada nüfus verileri. <http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?> (Erişim tarihi: 09.05.2013)
- Weerakoon KGPK (2002). Integration of GIS based suitability analysis and multicriteria evaluation for urban land use planning; contribution from the Analytic Hierarchy Process. In: *Proceedings of the Third Asian Conference on Remote Sensing, Asian Association on Remote Sensing, Nepal*. URL: <http://www.gisdevelopment.net/aars/acrs/2002/urb>
- Yılmaz E (2009). Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 238 ISSN:1300-7912, DOA Yayın No: 31, Teknik Bülten No: 22. <http://www.doa.gov.tr/Teknik/Teknik22.pdf>.
- Ying X, Guang-Ming Z, Gui-Qia C, Lin T, Ke-Lin W & Dao-You H (2007). Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality- A case study of Hunan Province, China. *Ecological Modelling* **209**: 97-109
- Yücel T (1966). İmroz'da coğrafya gözlemleri. *Coğrafya Araştırmaları Dergisi* **1**:65-108
- Zengin M & Oğuz H (2012). Afsin-Elbistan ilçeleri potansiyel orman alanlarının belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Doğa Bilimleri Dergisi Özel Sayı*: 62-69
- Zengin M (2007). Ardahan Kura Nehri ve yakın çevresi alan kullanımlarının belirlenmesi ve optimal alan kullanım önerileri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı (Basılmamış), Erzurum.
- Zander P & Kachele H (1999). Modelling multiple objectives of land use for sustainable development. *Agricultural Systems* **59**: 311-325.