



Uzaktan Algılama Verileri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Potansiyel Doğal Alan Haritalanması (Karabük İli Örneği)

Ayhhan Ateşoğlu^{a*}, İsmail Sevimler^b

^aBartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın

^bOrman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Karabük Şube Müdürlüğü, Karabük

Öz

Üzerinde yaşadığımız gezegende insan, fiziksel çevre ve ekosistemler birbirini etkileyen ve sınırlayan faktörlerdir. İnsanoğlu belli bir mantık içerisinde çevresini kullanırken fiziksel çevre ve ekosistemler bu duruma reaksiyon göstermektedir. Doğa, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çeşitli kirlenici unsurlar nedeniyle giderek doğal dengesini kaybetmektedir. Doğal dengenin bozulması iklim özelliklerinin değişmesine, bitki örtüsü ve hayvan türlerinin yok olmasına, hava, su ve toprak kirliliği gibi birbirinin nedeni olan çevre sorunlarına yol açmaktadır. Korunan alan ile diğer doğal ya da yarı-doğal alanlara özgü ekosistem ve onun getirmiş olduğu zengin biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesine ve alanın sahip olduğu doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı için iyi bir yönetime ihtiyaç vardır. Yönetim planlarının yapılabilmesi için güncellenebilir altlık verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle planlama sınırlarının tam olarak tespiti önemlidir. Harita bazlı hazırlanması gerekli sınırların gerek mevzuat gerekse de bilimsel çalışmalarla örtüşmesi ve genel olarak kabul görmesi elzemdir. Bu çalışmada, topoğrafik koşullar (eğim, zon ve yükseklik), arazi örtüsü türü / bitki örtüsü durumu (yapay yüzeyler, tarım alanları, orman alanları, sulak alanlar ve su yapıları), vahşi yaşam (belirli alanların, göç yollarının sayısı ve konumu) verileri belirlenmiştir. Çalışma alanı Karabük kenti olarak seçilmiştir. Kriterlerin önem düzeyini belirlemek için anket uygulanmıştır. Her ölçütün ağırlığını belirlemek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) matematiği ve hesaplama teknikleri kullanılmıştır. Her ölçüt için tüm ağırlık değerlerinin toplamı (diğer bir deyişle, puanlama faktörleri ile çarpma), Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Mekansal Analistindeki harita hesaplayıcı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda doğallık indeksi değeri her piksel için hesaplanmış ve doğallık kategorileri "Doğal", "Yarı-Doğal" ve "Doğal Olmayan" olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğallık, Analitik Hiyerarşik Süreç, Coğrafi Bilgi Sistemi, Karabük.

Mapping of Naturalness Using AHP and GIS, the Case of Karabük, Turkey

Abstract

Human, physical environment and ecosystems affect and limit each other. When human beings using the environment, physical environment and ecosystem react this situation. Natural environment has increasingly been losing its balance due to various pollutants. Disruption of the natural balance causes environmental problems such as climate change, extinction of vegetation and animal species, water and soil pollution. Good management practices are needed for the protection and development of the protected areas, natural or semi-natural areas, conservation of rich biodiversity and sustainability of natural resources. Basic updatable data is needed in order to prepare management plans. Therefore, it is important to determine the exact planning limits. Map-based limits consistent with the legal and scientific studies should be prepared and gained widespread acceptance. In this study, topographic conditions (slope, aspect, and altitude), type of land cover / vegetation (artificial surfaces, agricultural areas, forest areas, wetlands, and water structures), wildlife (number and location of certain areas, migration routes) were determined. Karabuk city in Turkey was selected as the study area. The questionnaire was conducted in order

to determine the level of importance of the criteria. In order to determine the weight for each criterion, the mathematics of Analytic Hierarchy Process (AHP) and the calculation techniques were used. The summation of all the weights values for each criteria (i.e. multiplying together with scoring factors) was performed using the map calculator in Geographic Information System (GIS) Spatial Analyst. Eventually, naturalness index value was calculated for each pixel. The Naturalness categories were classified in three groups as "Natural", "Semi-Natural" and "Non-Natural".

Keywords: Naturalness, Analytic Hierarchical Process, Geographic Information System, Karabuk.

GİRİŞ

Doğal kaynaklar birçok ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel faydalanma sağlamaktadır. Doğal kaynakların devamlılığı sürdürülebilir kullanımına bağlıdır. Türkiye yaklaşık olarak 80 milyon hektar yüzölçümüyle, dağlık ve eko-coğrafya bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Türkiye arazi kullanım/örtü sınıfları bakımından incelendiğinde 2012 yılı itibarıyla yapılan tespitlere göre ormanlar, ülke yüzölçümünün %27,6'sını kaplamaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Ülkemizde arazi kullanım gruplarının yüz ölçüm oranları

Arazi Kullanımı	Alan (ha)	%
Tarım Alanları	24 437 000,00	31,1
Mera Alanları	14 617 000,00	18,6
Su Alanları	1 050 854,00	1,4
Orman Alanları	21 678 134,00	27,6
Diğer Alanlar*	16 751 482,00	21,3
Toplam Alan	78 534 470,00	100

(*): Diğer arazi kullanımları ağaçsız orman toprağı, yayla, bozkır, kayalık-taşlık araziler, kum, bataklık, iskân, mezarlık, ocak, izin verilmiş tesisler vb. alanları kapsar.

Kaynak: Anonim, 2014.

Türkiye özellikle sahip olduğu orman varlığı ile birlikte önemli doğal alanlara sahiptir. Doğallık doğa korumanın en önemli kriterlerindendir (Plachter 1991). Bunu ekosistemler ve bunların ait oldukları peyzajların, doğallık tanımı ve doğallık derecesinin belirlenmesine ait özelliklere yönelik dikkatin çekilmesi izlemektedir (Siipi, 2004). Bir alanın doğal olup olmadığının anlaşılmasında kullanılan en önemli gösterge, o alanın sahip olduğu vejetasyonun ne kadar doğal olduğudur (Scherzinger, 1996). Doğal alanların belirlenmesi koruma ve alan kullanımı planlanmasında önemlidir. Doğal alanların ölçeklendirilmesi, koruma durumunun görsel hale getirilmesi ve insan müdahalelerinde, genel bir fikir vermesi ile alan tanımlamasında (Jacobi ve Scott 1985), alan bölünmesinin etkisi ve alternatiflerin değerlendirilmesinde çevresel etki değerlendirme çalışmalarında (Canter 1997), alan kullanımı ve doğal kaynak planlamasında (Gomez Orea, 2002), koruma alanlarının sınırlarının belirlenmesi ve sınırlandırılmasında (Theberge, 1989) ve birçok konuda yol gösterici olarak kullanılmaktadır.

Doğallık haritalaması için, doğanın belirli kriterlere göre sınıflandırılması gerekmektedir. Birçok araştırmada farklı sınıflandırma yöntemleri ve farklı sınıflandırma tercihleri kullanılmıştır. Anderson (1991) doğal alanların değerlendirilmesinde üç kriter önermiştir. Bunlardan birincisi insanlar ortamdan uzaklaştırılırsa beklenen değişim, ikincisi sistemi mevcut haliyle devam ettirmek için gerekli olan kültürel enerji ve üçüncüsü halen kalmış olan yerli türlerin oranıdır. Angermeier (2000) ise, dört kriter belirlemiştir, bunlar: değişimin derecesi, devamlı kontrol derecesi, değişimin uzamsal kapsamı ve değişimin aniden oluşması şeklindedir. Grant (1995) vejetasyonun doğallığını dört kategoride incelemiştir: İnsanlar tarafından bozulmamış doğal çevreler, kısmen değişikliğe uğramış ancak vejetasyon yapısı aynı kalan doğal altı çevreler, temel vejetasyon değiştirilmiş ancak tür bileşiminde kasıtlı değişime gidilmemiş yarı doğal çevreler ve tarım alanları gibi vejetasyonun kasıtlı olarak değiştirildiği kültürel çevreler. Edarra (1997) bitki topluluklarının doğallığını '10' en doğal alanlara karşılık gelecek şekilde, 0 ile 10 arasında derecelendirmiştir. Gerçekleştirilen herbir sınıflandırmanın ortak yönü doğallık sağlayan kriterlerin insan unsuru ile bozulmamış olması temel hedef olmuştur. Doğallık kavramının neticesinde ortaya çıkacak olan en önemli kavram sürekliliği sağlamak ve sürdürülebilirliği mümkün kılmak için koruma kavramının oluşturulmasıdır.

Doğallık kavramına ilişkin sınıflandırma neticesinde bu sınıflarının haritalanması gerekmektedir. Bu aşamada Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları ve en büyük veri kaynağı olan Uzaktan Algılama (UA) görüntüleri kullanılmaktadır. Özellikle sözel ifadelerin ile tanımlanan ifadelerin matematiksel bilgiler yardımıyla harita altlığına aktarılması amaçlı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Her bir sözel ifadenin anlamı ve karşılığının haritaya aktarımının yapılması zorunluluğu doğmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistem yazılımları bir alanın "doğal", "yarı doğal" ve "doğal olmayan" statüsünün belirlenerek haritalanması, korunan alanlarının koruma bölgelerine ayrılmasında büyük kolaylık sağlamaktadır (Go'mez Orea, 2002, Olivier ve Beattie 1994, Bell, McCoy ve Mushinsky, 1994, Noss ve Csuti, 1994). Ayrıca üretilen verilerden CBS ortamında sayısallaştırılarak sonuç harita üretimi için matematiksel algoritmalar kullanılmaktadır. Belirli bir istatistiki metodoloji ile CBS entegrasyonunun kullanılması sonucunda sonuç harita üretimi son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır. "Çok Kriterli Karar Verme" (ÇKKV) yaklaşımları farklı kullanım hedefleri amaçlanan arazi parçalarının uygunluk faktörlerini için geliştirilmiştir. Bu şekilde planlanan çalışmalar genel olarak bir "uygunluk" indeksi meydana getirmeye yöneliktir. Bu noktada CBS ile ÇKKV analiz neticeleri birlikte değerlendirilerek mekân bazlı çalışmalarda ayrıntılı fikir yürütmeye olanak tanımaktadır.

Türkiye'de doğallık kavramı çerçevesinde geliştirilen koruma kavramı bir takım kavramlarla birlikte yasa ve yönetmeliklerde de yerini almıştır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMPPGM) korunan alanlarda koruma bölgelerinin belirlenmesi amaçlı bir genelge yayınlamak (28.02.2012 tarih ve 8.23.0.11.03.000.DMP.-40 No.lu karar/genelge) "bölgeleme" kavramını ortaya koymuş ve koruma bölgelerini Mutlak Koruma Bölgesi, Hassas Koruma Bölgesi

(HKB), Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi (SKB), Kontrollü Kullanım Bölgesi (KKB) ve Tampon Bölge olarak beş kısma ayırmıştır. Söz edilen bu bölgelerle ilgili tanımlamalarda, her bir bölge altındaki belirleme kriterlerinde,

- Tabii olmak,
- Rasgele bir insan müdahalesi görmemiş olmak,
- Doğal veya yarı doğal olmak,
- Herhangi bir sebeple beşeri müdahale görmüş ancak geri kazanılabilir nitelikte olmak,
- Yarı doğal ya da doğal alan olmak,
- Geleneksel kullanımda olmak gibi ifadeler kullanılmaktadır.

Ülkemizde farklı kurumların mevcut araziler üzerinde yetkileri ve bu yetkiler çerçevesinde yapmış olduğu sınıflandırmalar bulunmaktadır. DKMP Genel Müdürlüğü araziler üzerinde; Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS), Tabiat Parkı ve Milli Park gibi korunan alan ile Devlet Avlağı, Örnek Avlak, Genel Avlak gibi avlaklar tescil etmektedir.

Ulusal ölçekte yukarıda bahsedilen tanımlamalar ve içeriğinde “doğal”, “yarı doğal” ve “suni alanlar” gibi kavramlar kullanılmaktadır. Mevzuat gereği yazılı ifadelerin harita altlığı olarak sayısal hale dönüştürülmesi ve tüm korunan alanlar için bir değer ifade etmesi gerekmektedir. Çünkü mevzuatta tanımlanan kriterlere ilişkin harita bilgisi oluşturularak bölgeleme sınırlarının belirlenmesi oldukça zor olmaktadır. Örneğin ülkemizde bu eksiklik güncel uygulamada Orman Genel Müdürlüğü meşcere haritaları üzerinden meşcere bilgisine dayalı bir şekilde meşcere sınırları baz alınarak giderilmekte ve uygulamada bu şekliyle yer almaktadır.

Bu çalışmada, mevzuatlarda geçen sözel ifadelerden kaynaklı yapılması zorunlu harita altlıklarının oluşturulması ve özellikle korunan alanlara yönelik doğal alanların sınıflandırılarak istenilen nitelikte haritalanması problemine yönelik çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı olarak seçilen Karabük ili ve yakın çevresine ilişkin doğal alanların tespitine yönelik ana ve alt kriterler belirlenmiştir. “Topografik şartlar”, “Arazi örtü/kullanım durumu” ve “Yaban hayatı” veri temalarını içeren kriterler, izlenmesi gereken durumlara göre her veri temasını kapsayan alt gruplara ayrılmış ve bunlar da gerekli yerlerde alt faktörlere ayrılmıştır. Her bir ana ve alt kriterler uygunluk puanlarının tespiti amaçlı AHS metodolojisine uygun anket uygulanmıştır. Söz konusu olan uygunluk puanları, değerlendirmeye alınan bölümlerin her biri için ayrı ayrı belirlenmiş ve çözümlemede bir tabaka olarak kullanılmak üzere “raster veri” biçiminde “uygunluk” indeksi temelinde haritalanmıştır. Bu haliyle oluşturulan haritanın kurumun (Orman ve Su İşleri Bakanlığı) ihtiyaçları doğrultusunda alansal seçimlerde bir altlık olarak kullanılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma alanı olarak Karabük ili seçilmiştir. Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde bulunan Karabük ili; 40° 57' ve 41° 34' kuzey enlemleriyle 32° 04' ve 33° 06' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çalışma alanı 420736,1

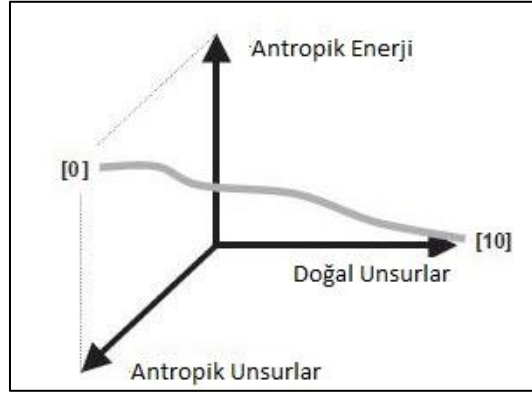
hektarlık bir alana sahip olup, toplam ormanlık alanı 288721 hektardır (Şekil 1). Ormansız alan 116804 hektar olup, bozuk orman alanı 47924,2 hektardır.



Şekil 1. Çalışma Alanı

Bu çalışmadaki temel hedef, uzaktan algılama verileri ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak, herhangi bir alanın genel doğallık kriterlerine sahip olup olmadığının tespit edilmesi sürecinde “doğal”, “yarı doğal” ve “doğal olmayan” alanların tespit edilmesidir. Bu alanların tespiti için gerekli veri temalar ve doğallığı etkileyecek insan faktörlerine yönelik izlenmesi gerekli durum tespitleri ve alt faktörlerine göre, “Doğal”, “yarı-doğal” ve “doğal olmayan” sınıflandırmanın yapılmasındaki ana felsefe “Doğallık anlayışının önündeki en büyük engel insanoğludur” gerçeğidir. Bu kavramdan yola çıkarak, doğadaki insan etmenli tüm olguların doğallığı azalttığını düşünmek temel varsayımdır. Maksimum doğallık durumunun olduğu yerde (%100 doğal olduğunda) tüm insan kaynaklı elementler ve enerji girişi sıfırdır. Maksimum doğallık durumu sıfıra doğru yaklaşırken de insan kaynaklı elementler ve enerji girişi artacaktır (Şekil 2). Çalışmadaki ana ve alt faktörlere ilişkin tüm değerlendirmeler bu felsefeye göre gerçekleştirilmiştir.

Bu bağlamda hareket edildiğinde doğallık haritalaması oluşturulurken, “doğallığı sağlayan kriterler nelerdir?” sorusu karşımıza çıkmaktadır. Temel olarak farklı amaçlar için, farklı alanların kendi doğallık kriterleri oluşmaktadır. Bu çalışmada, doğallık kriterlerinin tespiti için “Topografik şartlar”, “Arazi örtü/kullanım durumu” ve “Yaban hayatı” veri temalarını içeren üç ana kriter ve toplamda 11 alt kriter tespit edilmiştir.



Şekil 2. Doğallığı etkileyen faktörler

Kaynak: Machado, 2004.

Topografik şartlar arasında eğim, bakı, yükseklik ve drenaj izlenmesi gerekli durumlar olarak tespit edilmiştir. Tüm izlenecek veriler, insan kaynaklı aktivitenin olması/olmaması bakış açısına göre oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan tüm verilerin CBS üzerinden analizleri yapılmıştır. Eğim, bakı, yükseklik ve drenaj haritaları piksel boyutu 10m x 10m olacak şekilde 1: 25000 ölçekli topoğrafik haritadaki 10 m’de bir geçen eşyükselti eğrilerinden faydalanılarak elde edilmiştir. Tüm değerlendirmeler için ArcGis (ESRI) yazılımı kullanılmıştır.

Arazi örtü/kullanım durumu; yapay alanlar, tarım alanları, orman alanları, ıslak alanlar, su alanları olarak tespit edilmiştir. Bu sınıflandırma CORINE arazi sınıflandırma (level 1) esaslarına uygun izlenmesi gerekli durumları içermektedir. Avrupa Birliği Komisyonu tarafından CORINE (Coordination of Information on the Environment – Çevre Bilgi Düzeni) arazi örtüsü programı başlatılmıştır. Proje kapsamındaki Veri Standartları Teknik Raporuna göre, CORINE sınıflandırmasının altlığı olarak arazi örtüsü veri standardının esas olması itibariyle uzaktan algılama tekniklerini esas alır (Sommer vd., 1998). Çalışmada Türkiye CORINE 2006 verileri kullanılmıştır. CORINE arazi örtü/kullanım sınıflandırma sonuçları CBS ortamına aktararak analizler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu olan uygunluk puanları, değerlendirmeye alınan bölümlerin her biri için ayrı ayrı belirlenmiş ve çözümlemeye bir tabaka olarak kullanılmak üzere “raster veri” biçiminde haritalanmıştır.

Yaban hayatı; varlığı doğallığın varlığını kabul etme noktasındaki varsayımdan kaynaklı oluşturulmuş bir veri temasıdır. Varlıklarının olması, sayıları, neslinin tükenmekte olması vb. tüm durumların düşünülerek değerlendirilmesi gerekli bir alandır. Yaban hayatı varlığı alanları ve göç yolları o bölgenin doğal alan statüsünde yer aldığı varsayımdan yola çıkılarak oluşturulmuştur.

Çalışmada tespit edilen üç ana faktöre ilişkin, çok kriterli karar verme yaklaşımlarından Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemine uygun anket çalışması gerçekleştirilmiş ve her bir ana ve alt faktörlerine ilişkin ağırlık puanları hesaplanmıştır. AHS yöntemi Saaty (1990) tarafından geliştirilen bir yöntem olup, grup kararlarının belirli bir sistematikte ve mantıksal çerçevede değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır. AHS günümüzde yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar

verme yöntemlerinden biri olarak durmaktadır. Bünyesinde barındırdığı özellikler sebebi ile birçok karmaşık karar probleminin analizinde kolaylıklar ve üstünlükler sağlamaktadır (Yılmaz, 2005). Çok kriterli karar verme tekniklerinden sayılan AHS'nin (Diaz-Balteiro ve Romero, 2008) CBS ile birlikte kullanımı genelde arazi kullanım uygunluğu çalışmaları için yürütülmektedir (Chen vd., 2010; Şener vd., 2010). Belirtilen özelliklerinden ötürü, farklı çalışma alanlarında ve farklı amaçlara ulaşmak üzere başarıyla uygulanmaktadır. AHS yöntemi, çok bilinmeyenli kompleks problemlerin çözülmesi sürecinde bir silsile oluşturulması esasına dayanır. Bu teknik, bir düzeyde yer alan öğelerin, silsilede hemen bir üst düzeyinde yer alan öğelerce görece önemlerini saptayacak bir biçimde, tabloda yer alan değerler ve tariflere göre bir puanlama yapılması ve ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulması esasına dayanır. Daha sonra fiziksel uygunluk değerleri hesaplanır. Çalışmanın bu aşamasında kriterlere ilişkin uygunluk puanları ve ağırlık değerlerinin CBS ortamında birleştirilmesiyle, her bir piksel için Fiziksel Uygunluk Endeks (FUE) değerleri hesaplanır. Daha sonra istenilen ölçekte FUE değerleri sınıflandırılarak sonuç haritalar oluşturulur.

AHS yaklaşımı gereği gerçekleştirilen anketin (Tablo 2), konunun uzmanı çalışma alanı kapsamındaki Orman ve Su İşleri Bakanlığı 10. Bölge Müdürlüğü bünyesinde çalışan uzman teknik personelle yüz yüze doldurulmuştur. Ayrıca anketörlere her bir kritere ilişkin karşılaştırmalı 1-9 aralığında puan verilmesi de istenmiş ve işlem adımlarına göre sonuçta her bir faktöre ilişkin ağırlık puanları hesaplanmıştır.

Tablo 2. Anket Formları

Bölge Müdürlüğünüz	Yaş	Cinsiyet	E	K						
Kurumdaki Pozisyonunuz	Meslekteki Yıllar									
	Mezun Olduğu Üniversite-Fakülte-Bölüm/Program									
TOPOĞRAFİK FAKTÖRLER										
Eğim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Baki
Eğim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yükseklik
Eğim	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Drenaj
Baki	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Yükseklik
Baki	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Drenaj
Yükseklik	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Drenaj
ARAZİ ÖRTÜ/ARAZİ KULLANIM FAKTÖRLERİ										
Yapay Alanlar	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tarım Alanları
Yapay Alanlar	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Orman Alanları
Yapay Alanlar	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Islak Alanlar
Yapay Alanlar	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Su Alanları
Tarım Alanları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Orman Alanları
Tarım Alanları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Islak alanlar
Tarım Alanları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Su Alanları
Orman Alanları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Islak Alanlar
Orman Alanları	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Su Alanları
Islak Alanlar	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Su Alanları
YABAN HAYATI										
Sayıları ve Yerleri Belli Olan Alanlar	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Göç Yolları

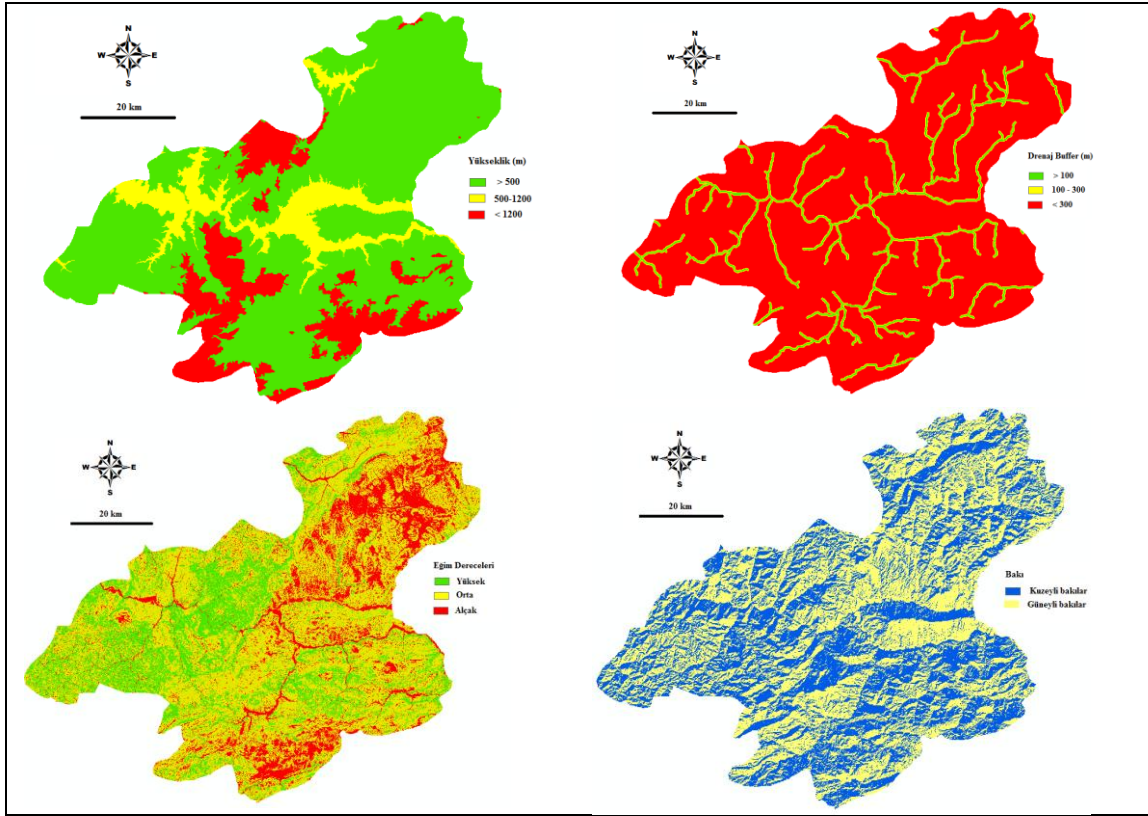
VERİ TEMALARI		İZLENİLMESİ GEREKEN DURUM	ALT FAKTÖR	ONEM DEREJESİ											
TOPOĞRAFİK ŞARTLAR	EGİM	Çok eğimli alanlar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
		Orta eğimli alanlar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
		Düzlük/hafif eğimli alanlar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	BAKI	Güneşli bakılar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
		Güneşli olmayan bakılar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	YÜKSEKLİK	Yüksek alanlar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
		Orta yükseklikte alanlar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	DRENAJ	Düyük yükseklikte alanlar		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
		<100 m		9	8	7	6	5	4	3	2	1			
	ARAZİ ÖRTÜ/KULLANIM DURUMU	YAPAY YÜZEYLER	ŞEHİR YAPISI		9	8	7	6	5	4	3	2	1		
ENDÜSTRİYEL, TİCARİ VE TAŞIMA BİRİMLERİ				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
MADEN, BOŞALTIM VE İNŞAAT ALANLARI				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
TARIM DIŞI YAPAY YEŞİL ALANLAR				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
TARIM UYGUN ALANLAR				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
SUREKTLERİN SUREKTLERİ				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
MERALAR				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
HETEROGEN TARIM ALANLARI				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
ORMANLAR				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
FUNDA YA YAĞA OTSU BİTKİLERİN BİRLİKTE				9	8	7	6	5	4	3	2	1			
ORMAN ALANLARI	BİTKİ ÖRTÜSÜ AZ YA DA HIÇ OLMAYAN ALANLAR		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	İÇ SULAK ALANLAR		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	KIYIYA YAKIN SULAK ALANLAR		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
ISLAK ALANLAR	İÇSEL SULAR		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	DENİZ ALANLARI		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
SUY ALANLARI	SAYILARI VE YERLERİ BELLİ OLAN ALANLAR		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
	GOÇ YOLLARI		9	8	7	6	5	4	3	2	1				
YABAN HAYATI															

NOT: BU ARAŞTIRMA TAMAMEN BİLİMSEL AMAÇLI OUP, ELDE EDİLEN VERİLER FARKLI BİR AMAÇLA KULLANILMAYACAKTIR.

BULGULAR

CBS ortamında verilerin hazırlanması amacıyla üç ana faktör olan topografya, arazi örtü/kullanım sınıfları ve yaban hayatına ait kriterler oluşturulmuştur. Yaban hayatı faktörüne ait “sayıları ve yerleri belli olan alanlar” ve “göç yolları” na ilişkin verilere ulaşılmaması nedeniyle bu altlık boş bırakılarak diğer iki faktör ve alt kriterleri ile çalışmaya devam edilmiştir.

Topografik faktörler; 1:25000 ölçekli topografik haritalar üzerinden 10 m de bir geçen eş yükselti eğrilerinden faydalanarak topografik faktörler olan eğim, baki, yükseklik ve drenaj haritaları oluşturulmuş ve analize hazır hale getirilmiştir. Yükseklik alt sınıfları oluşturulurken yerleşim ve tarım yoğunluğu dikkate alınarak >500 m, 500 -1200 m ve < 1200 m sınıfları oluşturulmuştur. Drenaj alt sınıfları için harita verisi olarak yatay mesafe dikkate alındığı için yatayda olmak koşulu ile >100 m, 100-300 m ve <300 m alt sınıfları belirlenmiştir. Eğim faktörü için derece cinsinde düz ve hafif eğimli, orta ve çok eğimli alanlar sınıflaması kullanılmıştır (Çepel 1995). Baki faktörü güneşli (güneyli bakılar) ve güneşli olmayan (kuzeyli bakılar) kesimler esas alınarak iki sınıfta toplanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Topografik faktör alt unsurları (yükseklik, drenaj, eğim, baki)

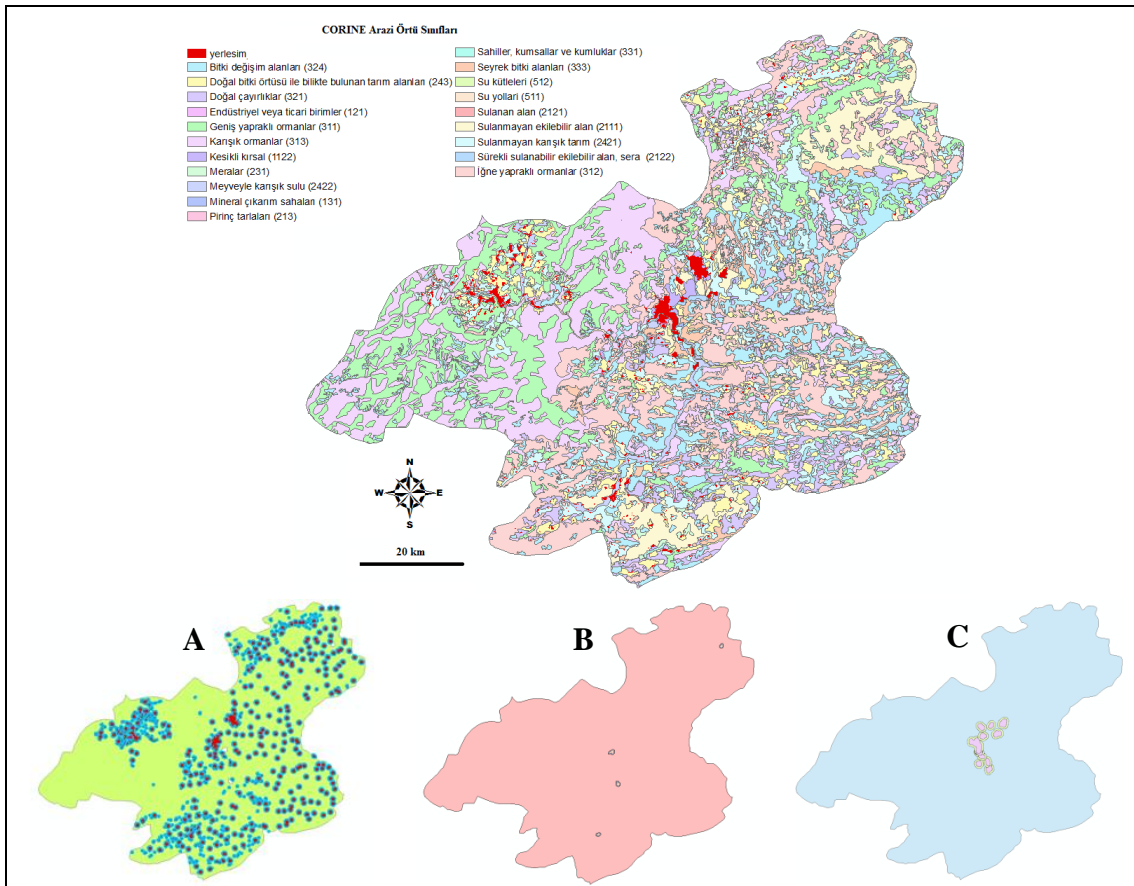
Çalışma alanının büyük bir kısmını <500 m'nin altında alanlar oluşturmaktadır. Bu alanlar içinde araştırma alanının kuzeydoğu ve kısmen Güney'inde eğim derecesi bakımından düz ve hafif eğimli alanlar mevcuttur. Yükseklik sınıfı 500-1000 m olan alanlarda, çalışma alanının Doğu-Batı eksenindeki ana drenaj kolu ve etrafında olduğu gözlenmektedir. Ayrıca bu ana drenaj kolu üzerinde eğim derecesi yüksek alanlar mevcuttur. Çalışma alanının topografyasının oldukça kırıklı olması nedeniyle güneşli ve güneşli olmayan alanlar arasında bariz bir ayırım tespit edilememektedir.

Arazi kullanım/örtü kullanım sınıfları faktörü; 2006 yılında hazırlanmış 1: 100000 ölçekli CORINE arazi sınıfları haritası kullanılmıştır. Düzey 2-3 seviyesinde oluşturulmuş arazi örtü sınıfları alt faktörler olarak belirlenmiştir. CORINE içerisindeki yerleşim sınıfı için >500 m, 500 -1000 m ve <1000 m olmak üzere alt sınıf buffer zonlar oluşturularak, benzer olarak aynı buffer zonlar endüstriyel, ticari birimleri alt faktörü içinde gerçekleştirilmiştir. Maden, boşaltım ve inşaat alanları alt faktörü de >100 m, 100-300 m ve <300 m alt sınıflara ayrılmıştır. Bu ayırım ve mesafe tayinleri bölgedeki yerleşim alanları ve insan faaliyet alanlarına göre yapılmıştır. Çalışma alanı içerisindeki yerleşim alanlarının Kuzey-Doğu ve Güney-Batı ekseninde yüksekliğin fazla olmadığı alanlar üzerinde yer aldığı gözlenmektedir. Kısmen de olsa çalışma alanının kuzey doğu kısmında da yerleşim alanları bulunmaktadır. Çalışma alanının kısmen doğu ve iç kesimlerinde yoğun orman alanlarında ise yerleşim hiç bulunmamaktadır. 'Maden, boşaltım ve inşaat sahaları' ve 'Endüstriyel ve ticari birimler' sınıfları da çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanı içerisinde

yeni bölgeleme yapılmış alanlar ve diğer tüm CORINE arazi örtü/kullanım sınıfları için veriler raster olarak oluşturulmuştur (Şekil 4).

Yaban Hayatı faktörü; Çalışma alanı içerisinde yaban hayatına dair “sayıları ve yerleri belli olan alanlar” ve “göç yolları” sınıflarına ait bilgi olmadığı için analizlerden çıkartılmıştır.

Doğallık faktörlerinin uygunluk puanlarının belirlenmesi amacıyla çalışmada değerlendirmeye alınan kriterlerin ağırlık puanları AHS tekniği ile belirlenirken; ilk adımda her bir kriterin etki durumu göz önünde bulundurularak ikili karşılaştırmaların yapıldığı matrisler oluşturulmuş; ikinci adımda her bir tablodaki matrisin en büyük kriterlerin ağırlık değerleri hesaplanmış, yöntemin son adımında ise elde edilen özvektörün tutarlılık kontrolü yapılmıştır. Topografik faktörler için ayrı, Arazi örtü/kullanım sınıfları faktörü için ayrı ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler doğrudan uzmanların aldıkları kararlar doğrultusunda şekillenmiştir. Bu aşamada verilen bu değerlerin kendi içerisindeki tutarlılıkları hesaplanır. AHS’de bu kapsamda Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio-CR) hesaplanmaktadır. Yöntemin geçerli olması için 0.10 (%10) veya daha küçük olması gereken tutarlılık oranları 0,094 ve 0.098 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4).



Şekil 4. Çalışma alanı CORINE 2006 arazi örtü sınıfları; 'Yerleşim' sınıfı buffer alanları (A), 'Maden, boşaltım ve inşaat alanları' sınıfı buffer alanları (B), 'Endüstriyel ve ticari birimleri' sınıfı buffer alanları (C)

Tablo 4. Ana faktörlere göre ikili karşılaştırma matrisi

Topografik Değişkenleri	Faktör	C1	C2	C3	C4	Ağırlık puan	
Eğim(C1)		1	5	1/3	1/2	0,18	
Bakı (C2)		1/5	1	1/6	1/7	0,05	
Yükseklik (C3)		3	6	1	4	0,52	
Drenaj (C4)		2	7	1/4	1	0,25	
Consistency Ratio (CR)=0,094							
Arazi Örtü/Kullanım Değişkenleri	Faktör	C5	C6	C7	C8	C9	Ağırlık puan
Yapay yüzeyler(C5)		1	1/4	1/9	1/9	1/8	0,03
Tarım alanları (C6)		4	1	1/6	1/4	1/3	0,07
Orman alanları(C7)		9	6	1	5	3	0,48
Islak alanlar(C8)		9	4	1/5	1	3	0,25
Su alanları (C9)		8	3	1/3	1/3	1	0,17
Consistency Ratio (CR)=0,098							
Sayısal Değer	Tanım						
1	Öğeler eşit derecede öneme sahip						
3	1.ölçüt 2. ye göre biraz daha önemli						
5	1.ölçüt 2. ye göre fazla önemli						
7	1.ölçüt 2. ye göre çok fazla önemli						
9	1.ölçüt 2. ye göre olası en kuvvetli öneme sahip						
2,4,6,8	İki yakın ölçek arasındaki ara değerdir. Uzlaşma gereken durumlarda kullanılmaktadır.						

Her bir ana faktörün altındaki sınıflar için uzmanlarca verilen 1-9 önem sırasınca uygunluk puanları verilmiştir. Öncelikle matematiksel model olarak kullanılacak olan AHS istatistiksel ağırlık puanların hesaplandıktan sonra her bir alt faktöre ait çarpan katsayılar ağırlıklı ortalama olarak hesaplanmıştır (Tablo 5). Tablo 5'deki her bir alt sınıfa ait ağırlıklı ortalama, ikili matris sonuçlarındaki ağırlık matrislerine çarpan olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak doğallık haritasının hazırlanması aşamasında, topografik faktörler ve arazi örtü/kullanım faktörleri yeniden sınıflandırılarak analize uygun hale getirilmiş ve analizin gerçekleştirilmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

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

S; toplam yangın tehlike puanı, w_i; kriterlerin ağırlık değeri, x_i; kriter puanları, n; toplam kriter sayısı

Tablo 5. Ana Faktörler Ait Alt Sınıfların Ağırlıklı Ortalama Puanları.

TOPOGRAFIK FAKTÖRLER	Alt sınıflar	Uygunluk puanı*	ARAZİ ÖRTÜ/KULLANIM FAKTÖRLER	Alt sınıflar	Uygunluk puanı*	ARAZİ ÖRTÜ/KULLANIM FAKTÖRLER	Alt sınıflar	Uygunluk puanı*
Eğim	Çok eğimli alanlar	7,56	Şehir Yapısı	<500 m	1,91	Bitki Örtüsü Az Ya Da Hiç Olmayan Alanlar	-	5,6
	Orta eğimli alanlar	6,08		500-1000 m	4,89	İç Sulak Alanlar	-	6,5
	Düz hafif eğimli alanlar	3,59		>1000 m	7,258	Kıyıya Yakın Sulak Alanlar	-	6,4
Bakı	Güneşli bakılar	4,88	Endüstriyel, Ticari Ve Taşıma Birimleri	<500 m	2,06	İçsel Sular	-	6,8
	Güneşli olmayan bakılar	7,73		500-1000 m	4,60	Deniz Alanları	-	6,66
Yükseklik	Yüksek alanlar	7,46	Maden, Boşaltım Ve İnşaat Alanları	>1000 m	7,30	Sayıları Ve Yerleri Belli Olan Alanlar	-	7,2
	Orta yükseklikte alanlar	5,12		<100 m	2,81	Göç Yolları	-	6,51
	Düşük yükseklikte alanlar	2,97		100_300 m	5,08			
Drenaj	<100 m	7,72		>300 m	5,25			
	100-300m	5,92	Tarım Dışı Yapay Yeşil Alanlar	-	6,01			
	>300 m	3,39	Tarıma Uygun Alanlar	-	4,98			
*Tablo 2'deki her bir alt sınıf için 1-9 arası verilen uygunluk puanlarının ağırlıklı ortalama değerleridir.			Sürekli Ürünler	-	5,21			
			Meralar	-	6,66			
			Heterojen Tarım Alanlar	-	6,81			
			Ormanlar	-	7,90			
			Funda Ya/Yada Otsu Bitkilerin Birleşimi	-	7,03			

Tablo 5'deki ana faktörlere ait alt sınıflar için uzmanlarca verilen uygunluk puanları incelendiğinde, her bir çarpan büyüklüğü ölçüsünde doğallık kriterlerine ağırlık verilmektedir. Gerçekleştirilen anketler sonucunda, topografik faktörler arasında yer alan Tablo 4'deki ikili karşılaştırma matrisi ağırlık puanı 0.52 ile en yüksek olan "Yükseklik (C3)" sınıfı, yüksek, orta ve düşük olarak sınıflandırıldığında doğallığa en uygun seçilen 'yüksek' sınıfı 7,46 ile uygunluk puanı en yüksek sınıftır. Benzer şekilde eğim sınıfı içerisindeki 'çok eğimli alanlar' sınıfı da 7,56 ile en yüksek uygunluk puanına sahiptir. Bakı faktörü içerisinde yer alan 'güneşli olmayan bakılar' sınıfı 7,73 ile en yüksek uygunluk puanına sahiptir. Bu bağlamda ankete katılan anketörlerin yükseklik sınıfında en yüksek alanlar, eğim sınıfında çok eğimli alanları ve bakı sınıfında da güneşli olmayan bakıları en yüksek uygunluk puanlarını vererek muhtemel en doğal olması gereken alanlar olarak belirlemişlerdir. Drenaj faktörü içerisinde ise yapılan sınıflandırmada drenaja en yakın sınır olan '<100 m' olan alan 7,72 ile en yüksek uygunluk puanına sahiptir. Arazi örtü/kullanım faktörleri içerisindeki alt faktörlerin uygunluk puanları dağılımları incelendiğinde insan faaliyetlerinin olduğu alanlar düşük, insan faaliyetlerinin daha az olduğu alanlar daha yüksek uygunluk

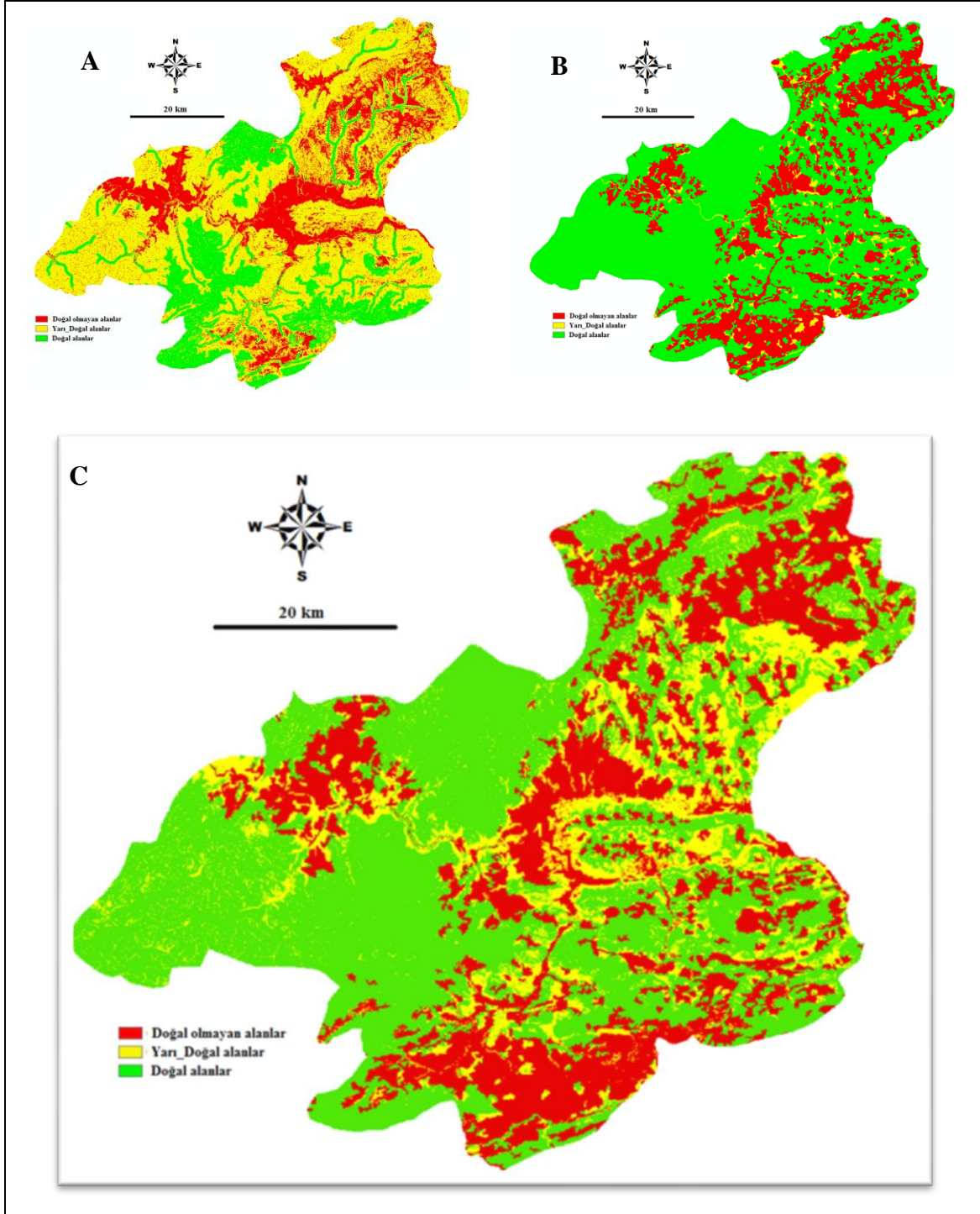
puanına sahip oldukları tespit edilmiştir. En yüksek uygunluk puanına sahip alan, 'ormanlar' (7,90) sınıfı, en düşük uygunluk puanına sahip alan 'şehir yapısı; <500 m' (1,91) olmuştur.

Analizin son aşamasında her bir alt faktöre ilişkin doğallık indeksleri formüle edilerek haritaları oluşturulmuştur. Her iki ana faktörün ağırlık puanları alt sınıfların ağırlıklı ortalamaları ile birlikte çarpan olarak aşağıdaki denklemler oluşturularak, CBS ortamında çalışma alanına ait topografik faktörlerine ve arazi örtü/kullanım faktörlerine göre doğallık indeksi haritaları oluşturulmuştur.

$$\text{Doğallık indeksi (Topografik Faktörlerine göre)} = 0.18C1 + 0.05C2 + 0.52C3 + 0.25C4$$

$$\text{Doğallık indeksi (Arazi Örtü/Kullanım Faktörlerine göre)} = 0.03C5 + 0.07C6 + 0.48C7 + 0.25C8 + 0.17C9$$

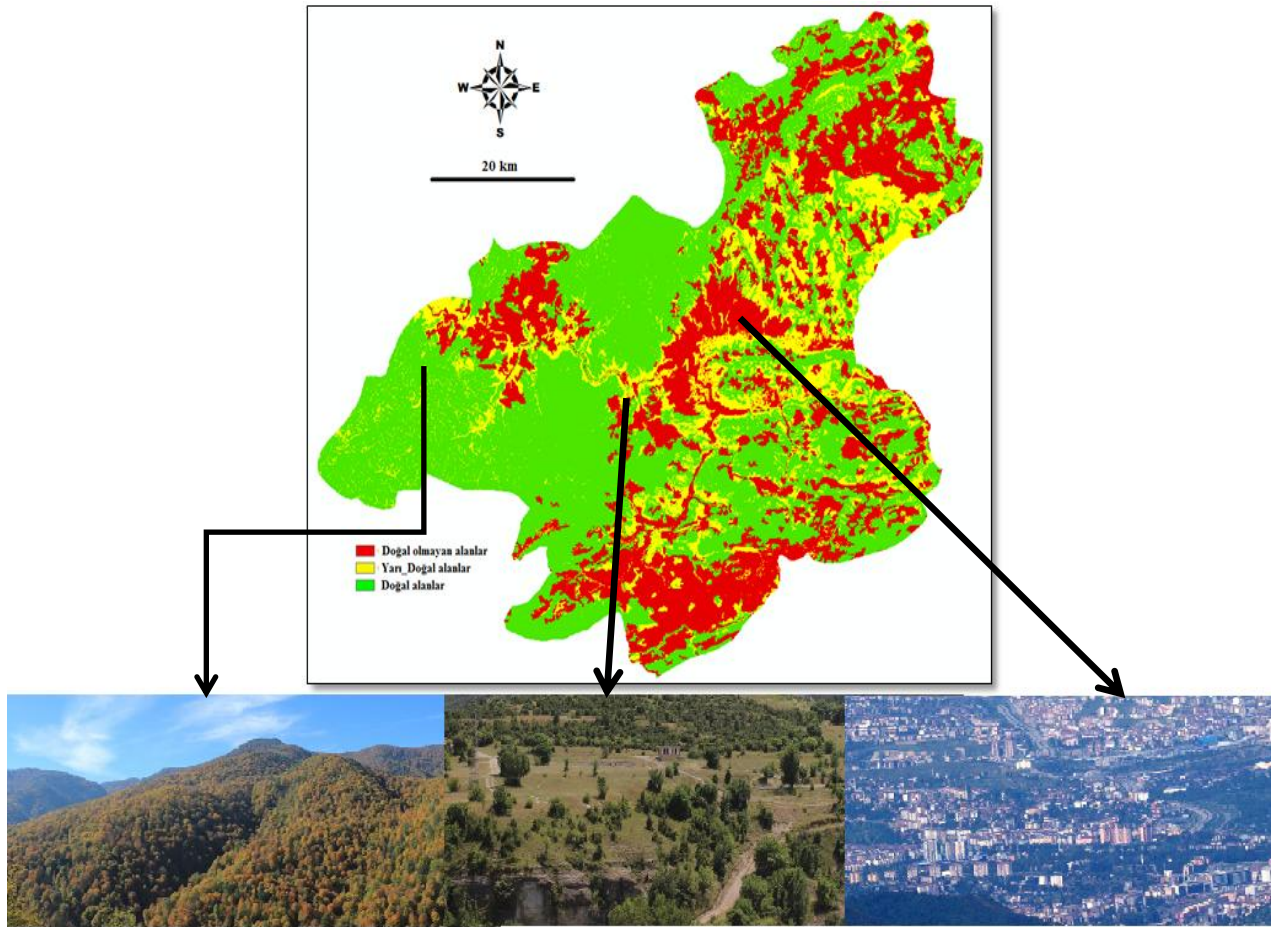
Topografik faktörlere göre doğallık indeksi haritasında 0,52 ağırlık puanı olan yükseklik sınıfının bariz etkisi gözlenmektedir. Özellikle >1500 m yüksek sınıfı doğal alanlar kısmında yer almaktadır. İkinci en yüksek ağırlık puanı (0,25) drenajın yer aldığı bölgelerde özellikle <100 m sınıfının etkisi bariz olarak görülmektedir. Üçüncü en yüksek ağırlık puanına (0,18) sahip eğim faktörü içerisinde yer alan düz_hafif eğimli alanlar doğal olmayan alanların belirlenmesinde önemli rol oynamıştır. Arazi örtü/kullanım faktörlerine göre doğallık indeksi haritasında 0,48 ile en yüksek ağırlık puanını alan orman alanları sınıfının doğallık haritası üzerinde etkisi gözlenmiştir. Alan içerisinde oldukça yoğun yerleşim alanının bulunması düşük ağırlık puanı almışsa da doğal olmayan alanların oluşmasında oldukça etkin olmuştur. Sonuç olarak her iki ana faktöre göre hazırlanmış haritaların CBS ortamında birleştirilmesiyle 'doğal olmayan', 'yarı_doğal' ve 'doğal' alanlar olmak üzere üç sınıfta oluşturulan Karabük ili doğallık haritası oluşturulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Topografik Faktörlere Göre Doğallık Haritası (A), Arazi Örtü/Kullanım Faktörlerine Göre Doğallık Haritası (B), Karabük ili doğallık haritası (C)

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma alanı olarak seçilen Karabük ili genelinde gerçekleştirilen çalışmada yapılan anket ve kullanılan istatistik sonucunda doğallık haritası oluşturmak için ikisi ana faktör olmak üzere toplam dokuz alt faktöre ait veriler oluşturulmuştur. Her kritere ait ağırlıkların belirlenmesi amacıyla AHS yöntemi kullanılarak tutarsızlıklar engellenmiştir. Belirlenen faktörlerden ağırlık puanları doğrultusunda her ana faktöre göre “doğallık indeksi” formülleri elde edilmiştir. Analizin son aşamasında alt faktöre ait doğallık indeksi formülleri kullanılarak doğallık haritası oluşturulmuştur. Toplam alanı 420736,1 ha olan Karabük ili sınırları içerisinde doğal alanlar 224147,4 ha, yarı doğal alanlar 71606,4 ha ve doğal olmayan alanlar 124982,3 ha olarak hesaplanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Araştırma Alanı Doğal Alan Haritası Ve Örnek Alanlar.

Yürürlükte olan mevzuat gereği planlama sınırları, alanın doğallık durumuna hiç bakılmaksızın orman işletme şefliği sınırları baz alınarak sadece alansal büyüklük göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Güncel uygulamada seçilen alanın doğal, yarı doğal yada doğal olmayan alan olup olmadığı olgusu, orman alanı varlığına göre amenajman haritaları altlıklarına göre bölme bölmecik bazında seçilmektedir. Anket formları hazırlanarak topoğrafik ve arazi kullanımı fonksiyonlarından oluşan doğallık haritası neticesinde, planlamacının amaçları doğrultusunda alansal seçim ve

planlamaya dair sayısal altlık oluşturulmuştur. Mevzuatta geçen terminolojinin harita diline aktarılması ile afaki olarak yapılan alansal seçimlerin harita bazlı bir altlığa oturtulması amacına yapılan çalışma ile ulaşılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada öngörülen yöntem ve sonuçların, fonksiyonel planlama çerçevesinde ayrılacak fonksiyonel planların alansal seçimi ve planlanmasında altlık olarak kullanılması yararlı olacaktır. Genelgede yer alan sözel ifadeler ile planlamalara ait alan seçimlerindeki subjektif ve yetersiz değerlendirmeler neticesindeki eksikliklerin önüne geçilmiştir.

Gerçekleştirilen çalışma ile geliştirilen önerileri maddeler halinde sıralarsak;

- Gerçekleştirilmesi düşünülen planlamalardaki karar verme süreçleri bilimsel, teknik ve normlara dayandırılmış olacaktır. Orman ekosistemin konumsal yapısının tanımlanması ve konumsal orman bilgi sistemine katkı sağlayacaktır. Ekosistem ve çevre açısından sürdürülebilirlik, koruma-kullanım dengesi gibi kavramların korunması ve devamına yarar sağlayacaktır.
- DKMPGM korunan alanlarda koruma bölgelerinin belirlenmesi amaçlı genelgesi doğrultusunda (28.02.2012 tarih ve 8.23.0.11.03.000.DMP.-40 No.lu karar/genelge) "bölgeleme" korunan alanların yönetim ve gelişme planları hazırlanırken oluşturulan "doğal", "yarı doğal" ve "doğal olmayan" alanlar haritalarına göre yapılmalıdır. Orta ve uzun vadede ise tüm Türkiye için doğallık haritası oluşturulmalı ve bu harita çerçevesinde başta avlak sınırları olmak üzere korunan alanların sınırları revize edilmelidir.
- Seçilen faktörler ve alt faktörleri ile birlikte sadece Karabük ili değil, Türkiye'nin tamamında uygulanması mümkün bir metodoloji ortaya çıkmıştır. İhtiyaç duyulan bölgelerde bu metodoloji kullanılarak yine anket ve yeni faktörler ile doğallık haritası yapılarak planlamalarda kullanılmak üzere sayısal haritalar oluşturulmalıdır.
- Oluşturulan altık sayısal haritalara uygun olarak doğal alanlar ve yarı doğal alanlarda gerçekleştirilmesi düşünülen faaliyetlerin tekrar gözden geçirilerek, doğallığı tehlikeye atacak faaliyet ve planlamaların kısıtlanması gereklidir.
- Doğallık sınıflandırılması gerekli bazı alanlar için sadece doğal, yarı doğal ve doğal olmayan şeklinde değil, benzer metodoloji ile amaca uygun farklı bir sınıflandırma mantığında sınıflarda oluşturulabilir.
- 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ve diğer özel kanunlarla tescilli korunan alanlara bakıldığında, bu alanların doğal olmayan alanları da kapsadığını görmek mümkündür. Tabiat Parkları ve Milli Parklar içinde yarı doğal ve doğal olmayan alanlardaki insan faaliyetleri yapılacak planlamalarda esas teşkil etmektedir. Sayısal haritaların oluşturulması ile birlikte, insan faktörü ve oluşabilecek sosyal baskıyı en aza indirmek maksatlı insan faktörüne bağlı olasılıkların en aza indirgenmiş olduğu arazi uygunluk seçimi bölgesel sosyal baskı unsurlarını ortadan kaldıracaktır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2014-FEN-C-004).

KAYNAKÇA

- Anderson, J. E. (1991). A conceptual framework for evaluating and quantifying naturalness. *Conservation Biology*, 5, 347-352.
- Angermeier, P. L. (2000). The natural imperative for biological Conservation. *Conservation Biology*, 14, 373-381.
- Anonim, (2014). OGM Türkiye'nin Orman Varlığı, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Yayın No: 115, Ankara
- Bell, S., McCoy, E. D., Mushinsky, H. R. (1994). *Habitat Structure. The Physical Arrangement Of Objects In Space*. London: Chapman & Hall.
- Canter, L. W. (1997). Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Madrid: McGraw Hill.
- Chen, Y., Yu, J., Khan, S. (2010). Spatial Sensitivity Analysis Of Multi-Criteria Weights in GIS-Based Land Suitability Evaluation. *Environmental Modelling & Software*, 25, 1582-1591.
- Çepel N. (1995). *Orman Ekolojisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Matbaası, No: 426, İstanbul.
- Diaz-Balteiro, L. Romero, C. (2008). Making Forestry Decisions With Multiple Criteria: A Review and an Assessment. *Forest Ecology and Management*, 255, 3222-3241.
- Edarra (1997). Botanica ambiental aplicada. Pamplona: Eunsa.
- Grant, A. (1995). Human impacts on terrestrial ecosystems. In T. O'Riordan (Ed.), *Environmental science for environmental management* (pp. 66-79). Singapore: Longman Scientific & Technical.
- Go'mez Orea, D. (2002). Ordenacio'n Territorial. Madrid: Mundiprensa.
- Jacobi, J. D., Scott, J. M. (1985). An assessment of the current status of native upland habitats and associated endangered species on the island of Hawai'i. In C. P. Stone, & J. M. Scott (Eds.), *Hawai'i's terrestrial ecosystems: Preservation and management* (pp. 1-21). Honolulu: Cooperative National Park Resources Studies Unit & University of Hawaii.
- Machado, A. (2004). An Index of Naturalness. *Journall for Nature Conversation*, 12, 95-110, Canary Islands, Spain.
- Noss, R. F., Csuti, B. (1994). Habitat Fragmentation. In G. K. Meffe, & C. R. Carroll (Eds.), *Principles Of Conservation Biology* (pp. 237-264). Sunderland: Sinauer Associate.
- Olivier, I.(1994). A Possible Method For The Rapid Assessment Of Biodiversity. In P. L. Forey, C. J. Humphries, & R. I. Vane-Wright (Eds.), *Systematics and Conservation Evaluation* (pp. 133-136). Oxford: Clarendon Press.
- Plachter, H. (1991). Naturschutz. - 463 S.; Stuttgart: Fischer.
- Saaty, T. L. (1990). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9.

- Scherzinger, W. (1996). Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. 447 S.; Stuttgart, Ulmer Verlag.
- Siipi. H. (2004). Naturalness in Biological Conservation. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 17, 457-477.
- Sommer, S., Hill J., Megier, L. (1998). The Potential of Remote Sensing for Monitoring Rural Land Use Changes and Their Effects on Soil Conditions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 67 P 197-209.
- Şener, Ş, Şener, E, Nas, B, Karagüzel R. (2010). AHP With GIS for Landfill Site Selection: A Case Study in The Lake Beyşehir Catchment Area (Konya, Turkey). *Waste Management*, 30, 2037-2046.
- Theberge, J. B. (1989). Guidelines to drawing ecologically sound boundaries for national parks and nature reserves. *Environmental Management*, 13, 695-702.