

## Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi

Cengiz ELTAN<sup>1\*</sup>, Doç. Dr. Mehmet Doruk ÖZÜGÜL<sup>2</sup>, Prof. Dr. Semra ATABAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bursa Orman Bölge Müdürlüğü, BURSA

<sup>2</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL

\*Sorumlu yazar/Corresponding author: cengizeltan@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received: 28.04.2016, Kabul tarihi/Accepted: 14.07.2016

### Öz

Ulusal yasa ve uluslararası etik kurallar milli park alanının özelliklerinin kaybolmasına veya değiştirilmesine sebep olabilecek işlemleri yasaklamakta, yapılacak faaliyetlerde doğal denge veya ekolojik dengeyi referans olarak sunmaktadır. Plancılar ise bu sınırları hangi ölçütlerle belirleyebilir? sorusuna cevap arayışı olarak yapılan bu çalışmada, doğal eşiklerin sürdürülebilir ekolojik planlamada kullanmak için analitik bir araç olarak başvurulabileceği savunulmaktadır. Bu çalışma Uludağ Milli Parkı'nda iki odağı belirlemeye yönelmiştir. Bu odaklardan ilki doğal dengenin sağlandığı varsayılan istikrarlı alanları, ikincisi kullanım için nihai kısıtlamalar yani, doğal eşiklerdir.

Yapılan analizde; Uludağ Milli Parkı'nın %46'sı ekolojik istikrarlı, %54'ü ekolojik istikrarlılığı olmayan alanlardan oluştuğu belirlenmiştir. Bu çalışma neticesinde; sürdürülebilir bir yönetim için doğa koruma alanlarında doğal eşiklerinin belirlenmesi ve ekolojik parametrelere dayalı analizinin yapılması ve değerlendirmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik eşik, doğa koruma alanı, istikrarlı ekosistemler, doğal denge.

## Determination of natural thresholds of Uludag National Park

### Abstract

National laws and international ethical rules on the action to be taken to prohibit a transaction that might cause a loss or change the characteristics of the national park take natural/ecological balance as a reference. To what extent can planners identify these limits? In this study carried out in the quest of an answer to this question it's claimed that natural threshold can be used as an analytical tool for the sustainable ecological planning. The study tries to determine two focuses in Uludağ National Park, which are (1) areas assumed as naturally stable and (2) ultimate restriction for use, that is, natural threshold.

As a result of the analysis, it's determined that Uludağ National Park consists of 46% ecologically stable areas and 54% ecologically non-stable areas. The study suggests that natural thresholds be determined in nature protection areas, analyzed by ecological parameters and evaluated for a sustainable management.

**Keywords:** Ecological threshold, natural protected area, stable ecosystems, natural balance.

**To cite this article (Atf):** ELTAN C., ÖZGÜL M. D., ATABAY S., 2016. Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi. Orman Genel Müdürlüğü Ormanlık Araştırma Dergisi 1(3):50-61 DOI: 10.17568/oad.70977

### 1. Giriş

Doğa koruma alanları insanlar için kritik öneme sahip doğal kaynakları barındırmaktadır. Bu alanlar, genetik ve biyolojik çeşitlilik gibi bilimsel değerlerin yanında aynı zamanda su, gıda, giysi, barınak, ulaşım ve tıbbi rezervler gibi potansiyele de sahiptir. Doğa koruma alanları temel doğal kaynakların ve hizmetlerin sürdürülmesi yönünden kanıtlanmış araçlar olarak görülmektedir. Bilim çevreleri doğa koruma alanlarının gelecek kuşaklar için ayrılmış en önemli alanlar olduğu hususunda neredeyse hemfikirdir.

Avrupa Birliği'nde %12, İngiltere'de %21, Alman-

ya'da %25, Danimarka'da %35 ve Japonya'da %38 olan koruma altındaki doğal alanlar Türkiye'de de sayı ve alan olarak artmaktadır (Eltan, 2015). Dolayısıyla doğa koruma alanlarının planlaması her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır.

Uzun yıllar başka disiplinlerle birlikte planlanan doğa koruma alanları son yirmi yılda ekolojik planlama perspektifine yönelmiştir. Ndubisi (2002) doğa koruma alanlarıyla ilgili bütün ekolojik planlama yaklaşımlarının; insan ve doğa arasındaki ilişkileri daha anlaşılır hale getirmek ve bu ilişkiden kaynaklanan sorunları tanımlamak için ekolojik kavramları kullandığını vurgular.

# Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi

Ekosistemdeki madde ve enerji akışındaki fiziksel, biyolojik ve kültürel faktörleri koruma alanının etkileşim sisteminin temel kavramı olarak görmüşlerdir. Planlamayı kullanıcılar ve ekosistem arasında denge organizasyonu olarak değerlendirmişlerdir. Bu dengenin ekosistemi koruyan temel güç olduğunu varsayımlardır. Belirli koşullar altında ekosistemin istikrarını sağlamak, verimliliği artırmak, oluşturulan istikrarlı ekosistemlerle bozuklukları kurtarmak ve yeni dengeler oluşturmayı hedeflediklerini belirtmektedir.

Türkiye’de doğa koruma alanlarını planlama çalışmaları daha çok turizm faaliyetlerinin düzenlenmesi çerçevesinde dikkat çekmektedir. Doğa koruma alanları içinde kullanıcıları ve yerel halk tarafından sahiplenilen, aynı zamanda en çok nüfus ve kalkınma baskısına maruz kalan alanlar milli parklardır. Bu sebeple ülkemizin ilk örneklerinden olan Uludağ Milli Park alanı çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Uludağ Milli Parkı doğal güzelliklerin yanı sıra kayak tesisleriyle kış turizminin öncü merkezlerinden ve doğa koruma alanlarının en eskilerinden biridir.

Milli Parklar Kanunu kapsamında, milli park alanları için arazi kullanım kararları, Uzun Devreli Gelişme Planları adı verilen fiziksel planlarla yapılmaktadır. Doğa koruma alanı planları incelendiğinde doğal yapı analizlerinin derinlemesine irdelenmesine rağmen alan kullanım kararları için bu analizlerin sentez edilmesinde önemli eksikler gözlenmektedir. Milli Parklar Kanunu ve uluslararası etik kurallar (Anonim, 1972) milli parkların özelliklerinin kaybolmasına veya değiştirilmesine sebep olabilecek işlemleri yasaklamakta, doğal denge veya ekolojik dengeyi referans olarak sunmaktadır.

Planıcı bu sınırları hangi ölçütlerle belirleyebilir? Literatür incelendiğinde ekolojik planlama yöntemleri iki odağı belirlemeye yönelmiştir. Bu odakların ilki ekolojik optimum bölgeleri belirlemektir. Ekolojik optimum bölgeler ise ekosisteme katılan biyotik faktörlerin en iyi gelişimi sağlayacağı, en elverişli durumdaki çevre faktörlerinin bulunduğu alanlar olarak kabul edilir. Doğal dengenin sağlandığı varsayılan (Meadows, 2008) bu alanlar istikrarlı ekosistemler olarak ifade edilebilir. İstikrarlı ekosistem, yenilenme gücünü sağlayan biyotik ve abiyotik etmenlerin uyumlu birleşimi olarak düşünülebilir (Scheffer, 2001). Bu dengeye; ekosistem içindeki türler arası rekabet ve bitki-hayvan etkileşimleri de etki eder (Briske, 2010).

Ekosistemlerin yenilenme gücü sonsuz değildir (Bennett ve ark., 2005). Ekosistemlerde istikrarı sağlayan, ekosistemin içindeki bileşenlerin dav-

ranışları daha öngörülebilir, ekosistem dışı sistemlerin davranışları daha az öngörülebilir olduğu belirtilmektedir (Scheffer ve Carpenter, 2003). Ekolojik istikrarın değişmesine; genellikle yavaş meydana gelen arazi kullanımı değişiklikleri, besin stoklarının değişimi, toprak özelliklerinin değişimi ve uzun ömürlü organizmaların biyokütlelerinde oluşan değişim gibi doğal yapıda meydana gelen değişimlere bağlıdır. Buna karşılık; kasırga, kuraklık ya da hastalık salgınları gibi; ekosistem içindeki istikrarsızlığı tetikleyen rastlantısal olayları genellikle tahmin veya kontrol etmek zordur (Atabay, 2003). İkinci odak olarak; kullanım için nihai ya da mutlak kısıtlamaları belirlemektir. İstikrarlı ekosistemlerde esnekliği ortadan kaldıran sınırlayıcılar (Groffman ve ark., 2006) doğal eşikler olarak ifade edilmiştir.

Çalışma ile Uludağ Milli Parkı alanında 18 veri kümesi analiz edilmiş; bu verilere bağlı olarak, eşik analizi tekniği ile istikrarlı ve istikrarsız alanlar belirlenmiştir. Alanda yapılan gözlem ve literatürde ulaşılan bulgular ile analitik veriler yorumlanarak doğal eşikler tanımlanmıştır.

Çalışmanın isabeti doğal yapı analizlerindeki referans kaynaklarının sağlıklı olmasına ve eşik analizinde Delphi veya Anket yöntemiyle yapılan doğal verilerin ekolojik istikrar uygunluğu puanları matrisini cevaplayan uzman görüşlerine bağlıdır.

## 2. Materyal ve yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini alandaki eğitim, bakı, jeoloji, dereye uzaklık, göle uzaklık, faya uzaklık, yola uzaklık, fauna yuvalarına ve daimi su kaynaklarına uzaklık, büyük toprak grupları, toprak kabiliyet sınıfları, alt toprak grupları, alt toprak sınıfları, orman yapısı, mevcut ağaç türü, ağaç türlerinin yaş grupları, endemik tür varlığı, orman kapallığı, mevcut arazi kullanımı veri kümelerinin analizleri oluşturmaktadır. Doğal Yapı analizlerinin ampirik temelinde Orman Genel Müdürlüğü amenajman planı meşcere haritalarının sayısal verileri kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Uludağ Milli Parkı için seçilen örneklerle analitik olarak incelenen doğal ve kültürel faktörler arasındaki ilişkilerden elde edilen doğal eşikler ekolojik istikrarın ölçütleri olarak ele alınarak; planlamada alan kullanım tercihleri için bir referans olarak değerlendirilmiştir. Bu referanslara bağlı olarak yapılan Uludağ Milli Parkı bağlamında tampon bölgeler, sınırlar, koruma, koruma kullanma ile

# Determination of natural thresholds of Uludağ National Park

yenileme ve onarım alanlarının belirlenmesinde referans olacak doğal eşikler tartışılmıştır. Uludağ Milli Parkı'nın bölgesel ekosistemle olan ilişkisi irdelenmiştir.

Materyal bölümünde anılan veri kaynakları ve lite-

ratür araştırmalarından sayısal haritalar elde edilmiştir. Alana ait ampirik verilerin oluşturulması için ise doğal yapıların alansal kayıtları birbiriyle uyumlu hale getirilmiş ve faktörler ayrı gruplar halinde haritalanmıştır. Tüm doğal yapı verileri ile veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 1).

DOĞAL YAPI ANALİZİ			Bitki Örtüsü (Flora)		
<b>Topoğrafik Yapı</b>			Mayr Orman Zonları		
Coğrafi Konum			Karayosunları	●	Orman Yapısı
Yüzey Şekilleri			Likenler	●	Mevcut Ağaç Türü
<b>Jeomorfolojik Yapı</b>			Mantarlar	●	Ağaç Türü Yaş Grupları
Eğim	●	Eğim	Mevcut Bitki Örtüsü Durumu	●	Bitki Kapallığı
Bakı	●	Bakı	Yabani Meyveli Bitkiler		
Profil Analizleri			Tıbbi Aromatik Bitkiler		
Yamaç Şekli			Endemikler	●	Endemik varlığı
Yükselti Analizleri			Tehlike Altındaki Türler		
<b>Jeolojik Yapı</b>			Gen Kaynakları		
Jeolojik Gelişim Süreci			<b>ANTROPOJEN ETKİLER</b>		
Petrografik İnceleme	●	Anakaya Yapısı	<b>Uludağ Milli Parkı Koruma Süreci</b>		
Maden Varlığı			Uludağın Tarihi		
Fay Sistemleri ve Depremsellik	●	Faya Mesafe	Uludağın Türkiye İçin Önemi		
<b>Hidrolojik Yapı</b>			Uludağın Bursa İçin Önemi		
Yer altı suyu			<b>Plansız Gelişmelerin Etkileri</b>		
Yüzey Suları			Şehirleşme ve Planlama Süreci		
Dereler	●	Derelere Mesafe	UMP Planlama Süreci		
Göller	●	Göllere Mesafe	<b>Arazi Kullanım Değişikliğinin etkileri</b>		
Jeotermal Sular			Tarımda Gerilemenin Etkileri		
<b>Toprak Yapısı</b>			UMP Arazi Kullanım Durumu	●	Mevcut Arazi Kullanımı
Büyük Toprak Grupları	●	Büyük Toprak Grupları	<b>Ulaşım Yapıları</b>		
Arazi Yetenek Sınıfları	●	Arazi Yetenek Sınıfları	Karayolları	●	Yola Mesafe
Alt Toprak Grupları	●	Alt Toprak Grupları	Teleferik ve Telesiyaj Hatları		
<b>Fauna</b>			Patika ve Yürüyüş Parkurları		
Fauna Türleri	●	Su ve yuva yakınlığı	Kayak Rotaları		
<b>Doğal çevre sorunları</b>			<b>Antropojen Çevre Sorunları</b>		
Periglasiyal Değişimler			Kayak Sporu		
Erozyon	●	Alt Toprak Sınıfları	Motorlu Araç ve Emisyonu		
Kestane Dal Kanseri ve Mürekkep Hastalığı			Atıksu		
Böcek Zararları			Kaptaj ve Su Toplama İsale Hattı Kirliliği		
	●	Ekolojik İstikrar Uygunluk analizinde kullanılan veriler.			

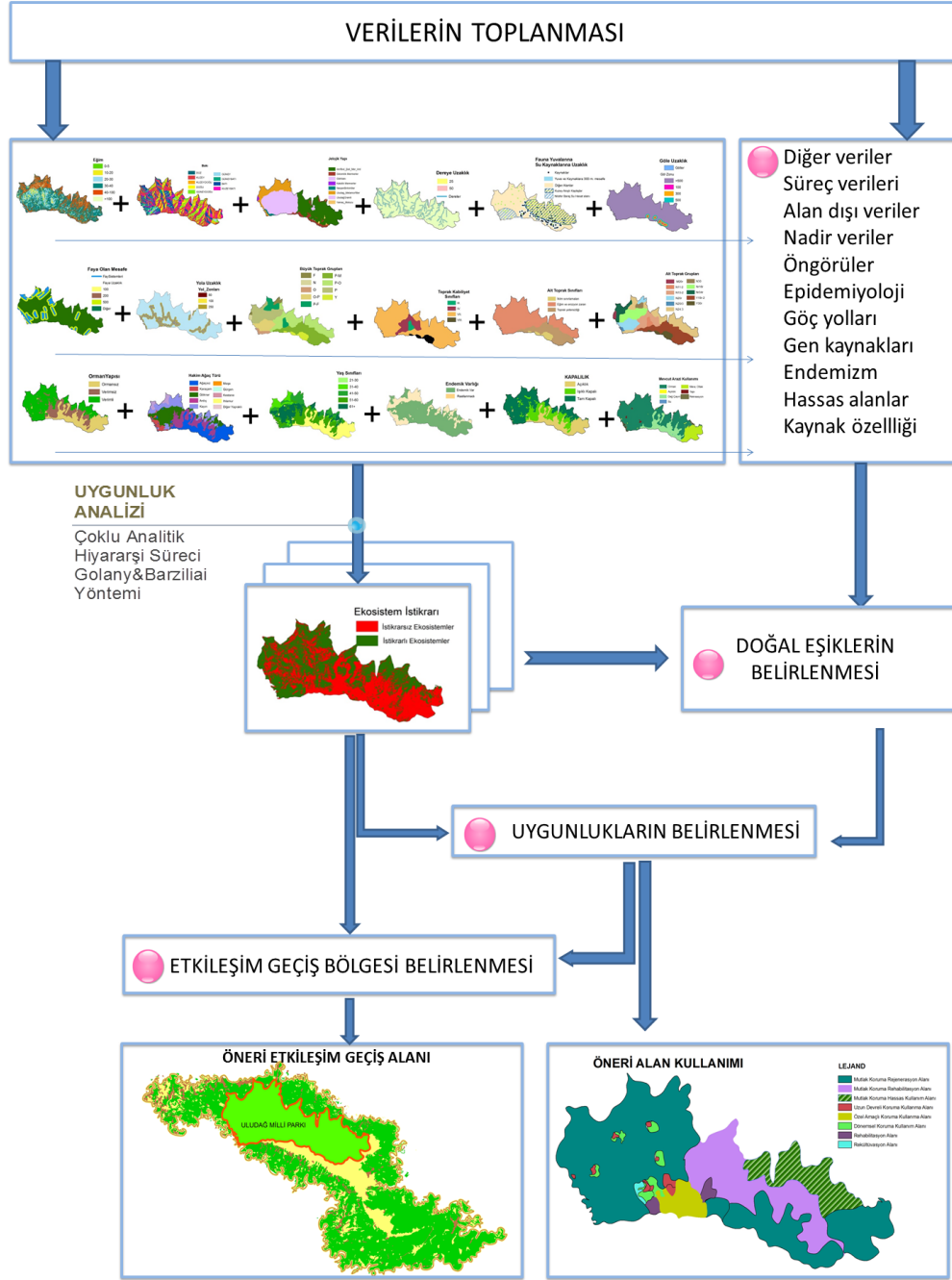
Şekil 1. Doğal ve kültürel yapı veri kümeleri  
Figure 1. Natural and cultural data sets

# Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi

Bu veri tabanından, ekolojik istikrara etki eden alan bütünlüğünü oluşturan veriler analiz edilmiş ve coğrafi bilgi sistemi tekniğiyle üst üste çakıştırılıp benzersiz alanlar elde edilmiştir. Ayrıca bu veri tabanı çalışmanın çeşitli aşamalarında harita yapımı için de kullanılmıştır.

Çalışmada eşik analizi (Malisz 1972, Kozłowski

1993, Eltan ve ark., 2015) temel yöntem olarak benimsenmiştir. Çalışma, çerçevenin belirlenmesi, veri toplama, analiz ve sentez adımlarından oluşmuştur. Uludağ Milli Parkının ekolojik istikrarlılık uygunluğu analiz edilmiştir. Uygunluk analizinde Barzilai ve Golany multiplicative analitik hiyerarşi yöntemi kullanılarak (Barzilai ve Golany, 1990) bir analiz süreci oluşturulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Analiz süreci  
Figure 2. The analytical process

# Determination of natural thresholds of Uludağ National Park

## 3. Bulgular

Uludağ Milli Parkı sınırları içindeki istikrarlı ekosisteme sahip alanların belirlenmesinde eğim, baki, jeoloji, derelere uzaklık, göllere uzaklık, faylara uzaklık, yola uzaklık, fauna yuvalarına ve daimi su kaynaklarına uzaklık, büyük toprak grupları, toprak kabiliyet sınıfları, alt toprak grupları, alt toprak sınıfları, orman yapısı, mevcut ağaç türü, ağaç türlerinin yaş grupları, endemik tür varlığı, orman kapallılık durumu, mevcut arazi kullanımı, endemizm gibi veri kümelerinden elde edilen sonuçlar bulguları oluşturmaktadır.

Uludağ Uzun Devre Gelişim Planı Revizyonunda alan 12.762 ha dır. Oysa araştırmamızda alanın 13.024 ha olduğu belirlenmiştir.

Eğim kullanım için en tanımlayıcı etmenlerden birini oluşturur. Milli park alanının; %0-5 arası eğimli sahalar 476 ha (%4), %5-10 arası eğimli alanlar 307 ha (%2), %10-20 arası eğimli alanlar 2.195 ha (%17), %20-45 arası eğimli alanlar 6145 ha (%28) ve %45 den fazla eğimli alanlar 3.546 ha (%49) dir.

Uludağ Milli Park alanının 6.783 ha gibi oldukça büyük bir alanı kuzey bakılı alanlardan oluşur. Düz alanlar hariç baskın bakı yönü kuzeydir. Kuzey bakılı alanlar 2.261 ha (%17), kuzeydoğu bakılı alanlar 2010 ha (%15), doğu bakılı alanlar 1.759 ha (%14), güneydoğu bakılı alanlar 754 ha (%6), güney bakılı alanlar 377 ha (%3), güneybatı bakılı alanlar 879 ha (%7), batı bakılı alanlar 2.001 ha (%15), kuzeybatı bakılı alanlar 2.512 ha (%19) ve düz alanlar ise 463 ha (%4)'dir.

Çalışma alanında genç jeolojik oluşumlar, tutunmamış morenler, yamaç molozları ve alüvyon bulunmaktadır. Petrografik olarak incelendiğinde; Uludağ Milli Parkı'nda amfibol şist mermer 5.210 ha (%40), granit 4.819 ha (%37), uludağ metamorfite 2.071 ha (%16), dolamitik mermerler 651 ha (%5), neojen çökeller 119 ha, (%1), yamaç molozları rastlandığı alanlar 63 ha (%0,5), kalsitik mermer 50 ha (%0,4) ve göl yüzeyi 11 ha (%0,08)'dir.

Uludağ Milli Parkı çok sayıda su kaynağına ve dere yoğunluğuna sahiptir. Su yüzeyi ve su kaynağına 0-25 m zonu içinde kalan alanlar 912 ha (%7), dere ve su kaynağına 25-50 m zonu içinde kalan alanlar 781 ha (%6), dere ve su kaynağına 50 m daha uzak alanlar 11461 ha (%88)'dir.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Arazi Varlığı (1984) verileri kullanılarak, arazi istikşaf yöntemiyle sayısallaştırılan verilere göre hazırlanmıştır. Büyük toprak grupları bakımından Uludağ Milli Parkı incelendiğinde; kırmızı sarı podzolik toprak-

lar-organik topraklar 4.037 ha (%31), kırmızı sarı podzolik topraklar-kahverengi orman toprakları 3.126 ha (%24), kırmızı sarı podzolik topraklar 2.475 ha (%19), organik topraklar-kırmızı sarı podzolik topraklar 1.172 ha (%9), kırmızı sarı podzolik topraklar-kırmızımsı kahverengi topraklar 1.042 ha (%8), yüksek dağ çayırları toprakları 521 ha (%4), kırmızımsı kahverengi topraklar 260 ha (%2), organik topraklar 260 ha (%2), kireçsiz kahverengi orman toprakları 130 ha (%1)'dir.

Uludağ Milli Parkı alanının %48'i verimli ve %23'ü bozuk ormandan, %29 gibi büyük bölümü ise açık alanlardan oluşmaktadır. Ormanlık alanların %23'ü ışıklı kapalı, %48'i ise tam kapalıdır. Ormanlık alanın %22'sini göknar, %18'ini kayın, %4'ünü karaçam, %4'ünü kestane ve %1 in altında ıhlamur türleri oluşturmaktadır. Ayrıca ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), muşmula, (*Mespilus germanica*), yabani erik (*Prunus spinosa* L.), yabani elma (*Malus sylvestris*), yabani kiraz (*Prunus avium* L.), üz (Sorbis sp.), alıç (*Crataegus* sp.), porsuk (*Taxus baccata*), kızılçık (*Cornus mas* L.), ahududu (*Rubus idaeus* sp.), yabani mersin (*Vaccinium myrtillus*) ve mürver (*Sambucus* Sp.) gibi yabancı meyveli türler de karışıma katılmaktadır. Ormanların %20'si b ve bc çağındaki genç meşcerelerden ve %20'si bozuk ardıçlıklardan oluşur.

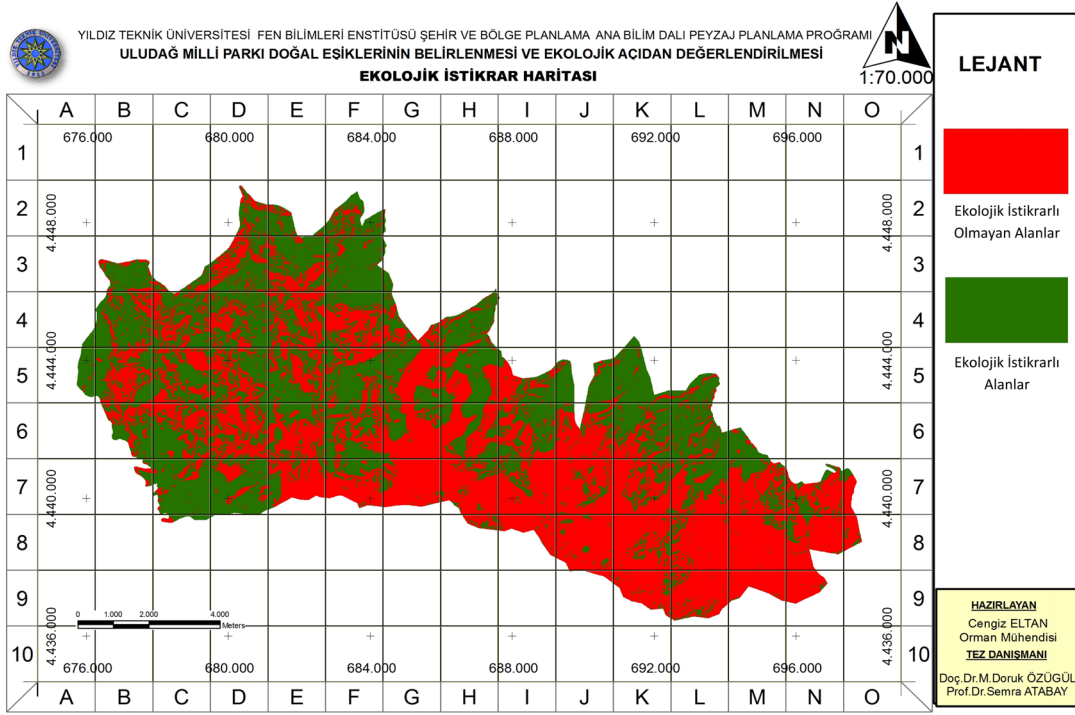
Uludağ Milli Parkının %71'i orman, %16'sı taşlık, %10,5'i eski mera alanı ve %2,5 alanı ise su yüzeyi, donatı yerleşim yeri, rekreasyon alanı ve yol olarak kullanılmaktadır.

Çalışma alanının; %34'ü literatürde belirtilen herhangi bir fay sistemine 500 m'den daha yakın, %5'i gözlemlenen herhangi bir yuva alanına 200 m'den daha yakın, %13'ü bir su kaynağına 50 m'den daha yakın, %9'u bir araç yoluna 250 m'den daha yakındır.

İklim erozyon ve toprak derinliği gibi temel doğal çevre sorunlarının yanında bu çalışmada belirleyebildiğimiz doğal çevre sorunlarının etkileri de irdelenmiştir. Uludağ Milli Parkı doğal kaynaklarının ekolojik hassasiyetlerini belirlemek için yöntem bölümünde ayrıntıları verilen istikrarlı alanlar belirlenmiş, doğal eşikler tanımlanmıştır.

Çalışma alanının ekolojik karakterinin tanımlanması için seçilen doğal ve kültürel veriler, ekosistem hassasiyetlerini alan bütününde sorgulamaya yönelik olarak; veri kümeleri keşif edilerek alan 244.420 benzersiz alana bölünmüş, ekolojik olarak istikrarlı alanlar sentezlenerek; ekolojik istikrar haritası üretilmiştir (Şekil 3). İstikrarlı alanlar ekosisteminin dengede olduğu alanlardır. Uludağ Milli Parkının %46'sı ekolojik istikrarlı, %54'ü ekolojik istikrarlılığı olmayan alanlardan oluşmaktadır.

# Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi



Şekil 3. Ekolojik istikrar haritası  
Figure 3. Ecological stability map

## 4. Tartışmalar ve Sonuç

Uludağ Milli Parkı'nın ekolojik istikrar uygunluğu analiziyle belirlenmiş istikrarlı alanlar daha az bozulmaların olduğu, ekolojik dengenin sağlandığı alanlardır. Bu alanlarda ekosistem kendini yenileme kapasitesine sahiptir. Uludağ Milli Parkı'nın sürdürülebilirliği için istikrarlı alanlar milli parktan beklenen birçok fonksiyonun getirdiği olumsuzlukları bertaraf etme kabiliyetine sahiptir. Milli park planlarında faydalanıcı gruplarının etkilerinin yanı sıra, koruma amacına katkısı olan coğrafya, ekoloji ve peyzaj planlama eş zamanlı olarak yer almalıdır.

Yapılacak bölgeleme çalışması ile ortak özelliklere ve sorunlara sahip alanların tanımlanması, plan kararlarının, tanımlanan bölgeler için ayrı ayrı ekolojik faktörlerin bütün olarak ele alınması gerekir. Doğa koruma alanları ekolojik esnekliğin en fazla olması beklenen alanlardır. Bu sebeple Uludağ Milli Parkı alanı 244.420 benzersiz alana bölünerek ekolojik olarak istikrarlı alanlar sentezlenmiştir.

Her bir faktör için; bütün diğer koşullar aynı olduğu varsayılarak; yüz yüze uzman anketleriyle belirlenen; veri kümelerinin ekolojik istikrara etki puanları: Derelere mesafenin karar matrisindeki payı (7/100): 25 m'den daha yakın (7), 25-50 m (5),

50-100 (3), 100 m'den daha uzak alanlar (1), faylara mesafenin (2/100): 100 m'den daha yakın alanlar (0), 100-200 (1), 200-500 (2), 500 m'den daha uzak alanlar (2), göllere mesafenin (5/100): 100 m'den daha yakın alanlar (5), 100-300 (5), 300-500 (3), 500 m'den daha uzak alanlar (1), yuva alanları ve su kaynaklarına mesafe (10/100): 50 m'den daha yakın alanlar (10), 50-100 (8), 100-200 (3), 200 m'den daha uzak alanlar (5), eğim (10/100): 00-01 eğim (5), 01-02 (8), 02-05 (10), 05-10 (8), 10-20 (6), 20-46 (4), 46-100 (2), 100 fazla eğimli alanlar (0), bakı (10/100): bakı tespiti yapılmamış (düz) alanlar (10), kuzey (10), kuzeydoğu (8), doğu (6), güneydoğu (6), güney (2), güneybatı (4), batı bakılı alanlar (5), jeolojik özellikler (5/100): amfibol şist mermer (4), dolomitik mermer (1), Uludağ metamorfiti (5), yamaç moloz alanları (2), Uludağ graniti (4), kalsitik mermerler (0), neojen birikintiler (2), göl yüzey alanları (5), her hangi bir karayoluna mesafenin (5/100): 50 m'den daha yakın alanlar (0), 50-100 (3), 100-250 (4), 250 m'den daha uzak alanlar (5), büyük toprak gruplarının (5/100): kırmızımsı kahverengi topraklar (3), kireçsiz kahverengi orman topraklar (4), organik topraklar (5), organik topraklar-kırmızı sarı podzolik topraklar (5), kırmızı sarı podzolik topraklar (2), kırmızı sarı podzolik topraklar-kırmızımsı kahverengi topraklar (3), kırmızı sarı podzolik topraklar-kahverengi orman toprakları (4), kırmızı sarı podzolik toprak-

## Determination of natural thresholds of Uludag National Park

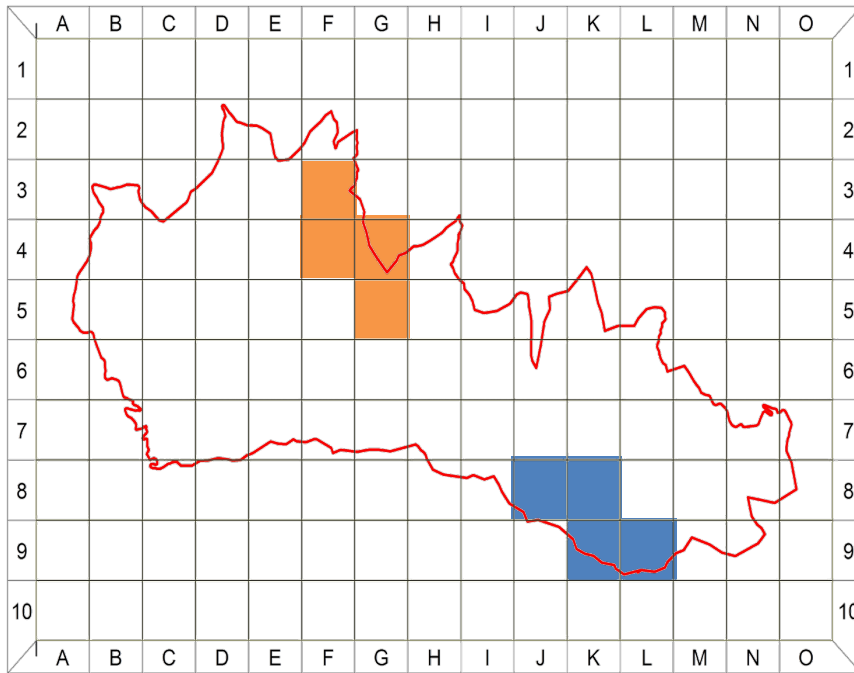
lar-organik topraklar (5), arazi yetenek sınıfları (3/100): III. sınıf (3), IV. sınıf (2), V. ve yukarı sınıf araziler (1), arazi kullanım kabiliyet alt sınıfları (2/100): iklim ve kök boğazı sınırlamaları (0), eğim ve erozyon zararı (2), toprak yetersizliği taşlılık, tuzluluk ve alkalilik (1), eğim toprak derinliği kombinasyonu (3/100): kahverengi orman toprakları eğim – derinlik kombinasyonu (10-15) alanlar (3), kahverengi orman toprakları eğim – derinlik kombinasyonu (15-20) alanlar (2), kahverengi orman toprakları eğim – derinlik kombinasyonu (20-25) alanlar (1), yüksek dağ çayır toprakları eğim – derinlik kombinasyonu (<20) alanlar (1), yüksek dağ çayır toprakları eğim – derinlik kombinasyonu (>20) alanlar (0), mevcut arazi kullanım durumu (10/100): orman alanı (10), orman içi açıklık (9), taşlık (2), su (10), mera alanı (8), yerleşim yeri (0), tarım alanı (4), otlak alanı (6), orman yapısı (5/100): açıklık alanlar (1), bozuk alanlar (3), verimli alanlar (5), bitki varlığı (1/100): ağaçlık alanlar (1), ağaçsız alanlar (0), puanla değerlendirilmiş, çalı ve otsularla ilgili envanter bulunamamıştır. Ormanların yaş sınıfları (2/100): 15 yaş altı (1), 15-30 yaş arası (2), 30-40 (2), 45-60 (2), 60-75 (2), 75-90 yaş arası (1), 90 üstü (0), endemik tür varlığı (5/100):

varsa (5), yoksa (0), kapalılık (10/100): açık (1), 1 kapalı (5), 2 kapalı (10), 3 kapalı (8) puanla değerlendirilmiştir.

İstikrarlı ve istikrarsız alanlar bu matrislere bağlı olarak belirlenmiştir. Diğer veri ve bulgular ile bölgeleme ölçütlerini belirlemek için doğal eşikler tanımlanmıştır.

Milli Park'ın ana kaynak değerlerinin korunması, yaban hayatını tehdit edici faaliyetlerin önlenmesi, özgün peyzajın sürdürülebilirliğinin sağlanması, alan içinde yer alan su kaynaklarının ve derelelerin korunması, kirlenmesinin önlenmesi, flora ve fauna açısından önemli olan alanlar, endemik ve koruma altındaki türlerin bulunduğu alanların korunması ve devamlılığının sağlanması gibi ekolojik dengeye etki eden doğal etmenler doğal eşikler olarak ele alınmıştır.

Ekolojik istikrar uygunluğu ile değerlendirilen düzey makrostrüktür elemanları, yatay makrostrüktür yapı karşılaştırılmıştır. Bu gözlem bölgeleri kareli haritalar üzerine işaretlenmiş ve tanımlamalar oluşturulmuştur (Şekil-4).



Şekil 4. Tanımlama gözlem krokisi  
Figure 4. Description and observation chart

Öne çıkan tanımlamalar sekiz grup halinde tartışılmıştır.

1. Uludağ buzul kalıntılarının oluşturduğu topografya bilimsel ve sembol değer olarak bölgesel öne-

me sahiptir.

Yörenin en yüksek dağı olması sebebiyle Yalova sırtlarından başlayarak mevsimsel değişimleriyle çok güzel bir peyzaj oluşturması sebebiyle estetik

## Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi

fonksiyonu ile şehrin sembol değerini oluşturur. Uludağ'da bulunan 15 sirk gölünün 7 tanesi dolmuş ve kapanmıştır, 3 tanesi de dolma sürecine girmiştir. Eğimli yamaçlarda kaya hareketliliği gözlenmektedir. Eğimin %40'ı geçtiği yamaçlarda, blok ve molozların toplanmasıyla oluşan yamaç döküntüleri gözlenmektedir. Diğer tüm koşulların sabit olması halinde dışbükey yamaçlarda erozyon ve yüzeysel akışın daha fazla olduğu görülmektedir. Uludağ Milli Parkındaki ilginç kaya oluşumlarının bulunduğu alanlar ilginç tabiat öğeleri olması sebebiyle eşsiz bir bilimsel ve estetik değerdedir. Bu yere ait jeolojik ve hidrolojik süreçler hakkında önemli ipuçları verir bu bakımdan bu alanlar ve yakın çevresi koruma değerine sahiptir.

2. Günümüzde ormanlar ile su arasında güçlü bağ olduğu bilimsel olarak kabul edilmektedir. Ormanların iyi kalitede su elde etmek için veya bir kaynağın devamlılığının korunması için gerekli olduğu bilinmektedir. Uludağ'da Bursa ili ve Marmara bölgesinin en önemli su kaynak alanlarından biridir.

Yakın zamana kadar, kentsel su temininin iyileştirilmesi için çabaların odak noktası iyi dağıtım sistemleri, arıtma tesisleri ve kanalizasyon sistemleri olmak üzere kentlerin içinde olmuştur. Ancak, Yağış havzaları ekolojik ve hidrolojik bir çalışma birimi olarak havza ölçeğinde ele alınması ve planlanması gerekir. Susurluk Havzası, Nilüfer Çayı Alt Havzası içinde bulunan Uludağ Milli Parkı; Doğanç ve Nilüfer barajları ile Bursa içme suyu; güney batı yüzeysel akışları ve yer altı drenaj sistemleri ile etki eder. Oteller Bölgesinin atık suyu ve kayak bölgesindeki kirliliklerle ilgili değerlendirmelerde yer altı suyu sızarak doğal kaynaklar, kuyular, akiferler, göller ve göletler bu kirlilikten etkilenebileceği göz ardı edilmemelidir. Uludağ Milli Parkı ve yakın çevresinin Nilüfer Çayı havzası su üretim alanı olarak kullanılması; bölgelemede dikkate alınmalıdır.

Kuzey akımlı dereleri üzerinde memeli hayvanlara ait yuva alanları bulunmaktadır. Milli Park kısıtlı göç güzergâhı üzerinden geçen yollarla bölünmesi ve sarp vadilerden oluşan doğal bariyerlerin etkisi ile tür zenginliği ve hayvan varlığını kaybetmektedir. Bu bağlantılar doğal eşiklerin ölçülebilir alanlara ve mesafelere bağlı olmadığını; ulaşılabilirliklere bağlı olduğunu göstermektedir.

Dere vejetasyonları özel ve benzersiz habitatlar oluşturur. Kendi kompozisyonu içindeki ilişkilerle bir bütündür. Uludağ'dan kuzeye doğru akan dereler; kendi vadi sistemleriyle kuzeyden gelen rutubetli havayı tutup yamaçlardan yukarı rutubetini süzerek adeta atmosferdeki suyu kendi bitki örtüsü

için kullanır. Dere vejetasyonları ve vadi içlerindeki bitki örtüsü her kullanım fonksiyonu için doğal eşikleri oluşturur.

Özellikle su şirketleri tarafından kapalı sistemlere alınan su kaynakları hayvan varlığı ve floranın sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.

3. Düşey atımlı bir fay olan Bursa-Uludağ Fayı, Uludağ Milli Parkı'nın yapılaşma açısından çok riskli bir bölge olduğu için yapılaşmadan kaçınmasını zorunlu kılmaktadır.

Uludağ Kuzey Anadolu Fay hattının etki alanıdadır. Uluabat Fayı, Yenice-Gönen Fayı, Edincik-Çiftçeşmeler Fayı ve Manyas Gölü'nün güneyinden geçen fay hattı ile Uludağ kütlelerini batıdan çeviren Apollon Fayı ve kuzeyden çeviren Bursa Fayı, doğudan çeviren İnegöl Fayı Ege gerilme sistemiyle Marmara Kuzey Anadolu Fay sistemi arasında geçiş sistemini oluşturmaktadır.

4. Uludağ Volfram madeninin galeri işletmesinden kaynaklanan jeomorfolojik bozulmalar çalışma alanındaki ekosistem istikrarını etkilemiştir. Bu risk alanını da doğal kaynak eşikleri içerisinde değerlendirmek doğru olacaktır.

Uludağ Volfram yatağı 1977 yılı ile 1988 yıllarında faaliyet göstermiş, sürekli kaynak tüketici hale geldiği için 1989 yılında maden galerilerinin çökme riskli görüldüğü için kapatılmıştır. Bina ve tesisleri alandan kaldırılmıştır. Risk bölgesidir. Uludağ'da rastlanan madenler şelit, bursait, manyetit, volfririt, hematit, pirit, sfalerit, kalkopirit, molibdenit, kübanit, valerit, pirotin, bursait, bizmut, bizmutit gibi minerallerdir.

Kuşlar, böcekler ve birlikte taşıdıkları parazit, bakteri ve virüslerle ekolojik epidemiyoloji olarak değerlendirilmektedir. Kestane gal arısı, kestane dal kanseri ve mürekkep hastalığı, büyük göknar kabuk böceği, küçük göknar kabuk böceği ve leptoglossus gibi böcek etkileri konakçılarının bulunduğu alanlar için ekolojik istikrara etki etmektedir.

Uludağ'da 8 yırtıcı olmak üzere 159 kuş türü bildirilmiştir. Kuşlar zaman zaman predatör olarak, zaman zaman da parazit canlıların göç ve yayılmalarına katkıda bulunarak da belirleyici olurlar. Ekosistem içinde bazı parazitolojik ilişkiler ise predatör (yırtıcı) olarak önemlidir. Böcek gibi küçük canlılar; hayvanların ekosistemdeki popülasyon hacimlerinin kontrolünde önemli bir rol alır. Göçmen kuşların konaklama ve üreme alanları doğal planlamada dikkate alınacak önemli bölgelerdir.

Parazit, mantar, bakteri ve virüslere bağlı bazı hastalık etkenlerinde de ilişkiler komşuluk düze-



## Determination of natural thresholds of Uludağ National Park

yinde olmayabilir. Bu ilişkiler de önemsenmelidir. Örneğin: İlkbahar aylarında ısınan havalarla birlikte güneyden kuzeye kuş göçleri başlar. Özellikle yaban kazlarının büyük sürüler halinde görüldüğü göçler sırasında göç yolları kuş gribi riskiyle karşı karşıyadır. Tavuk vebası adıyla da bilinen kuş gribi hastalığı, *Avian influenza* virüslerinin sebep olduğu; kanatlı hayvanlarda görülen bulaşıcı ve öldürücü bir hastalıktır. Kuş gribi daha çok kanatlı hayvanlara, insan, domuz, at, deniz memelileri ve kedigillere de bulaşabilmektedir.

Kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*), dünya kestane üretimi için en ciddi tehditlerden biri olarak görülmektedir. Çalışma alanında birçok yerde kestane gal arısı bulgularına rastlanmıştır. Kestane dal kanseri ve mürekkep hastalığı nedeniyle Uludağ Milli Parkı ve yakın etrafına karantina uygulanmalıdır. Bölgesel olarak hipovirulent gelişmiştir (Anonim, 2012). Kestane ormanları ve kestane karışık ormanların bulunduğu alanlar ekolojik salgın riski açısından hassas ekosistemlerdir.

Başka bir salgın ilişki ise kabuk böceklerinde vardır ve Uludağ Milli Parkı içindeki ölü ağaç dengesiyle ilişkilidir. Büyük göknar kabuk böceği (*Pityokteines curvidens*), küçük göknar kabuk böceği (*Cryphalus piceae*), son yıllarda ülke genelinde tüm göknarlarda olduğu gibi Uludağ Milli Parkı içerisindeki göknar ağaçlarında büyük tahribatlar yapmaktadır. *Leptoglossus occidentalis* kozalakların erken dökülmesi ve olgunlaşan kozalaklarda boş tohum oluşumu meydana getirmektedir.

Fauna zenginliğinin devamlılığı ve biyolojik nişin dengelenmesi için popülasyonların kendi içlerinde bir artış eğilimi vardır, ancak bazı çevresel faktörler bu artışa engel olmaktadır. Birden çok canlı türü bir nişi işgal etmek için bir yarış içindedirler. Doğal koşullarda canlılar genellikle yarıştan kaçarlar; yerleşecek yeni niş arayışındadırlar (Lockwood, 2008). Bu dengeyi sağlayan yırtıcı mücadelesidir. Özellikle böcekler arasındaki yırtıcı mücadelesi ekolojik denge açısından oldukça önemlidir. Yerel kuş yaban hayatının sürdürülebilirliği için meyveli türlerle ağaçlandırma yapılmalıdır. Çünkü grup meyve ağaçlarının bulunduğu alanlara yakın geçen patika alanları günübirlik kullanımlar için eşiklerdir.

5. Uludağ Milli Parkı bitki yoğunluğuna dair bilgiler kapalılık bilgileri olarak çalışmamızda aktarılmıştır. Ancak çalı ve otsu bitkilerinin toprağı örtme derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Öte yandan karaçam ve göknar alanlarında yaşlanmaya bağlı çökmeler tesbit edilmiştir. Mutlak koruma alanında olsa bile, amenajman planında müdehale öngörülme bu alanlarda (seçme yöntemi) doğal gençleştirmeler yapılabilir.

Uludağın asli ağaç türlerinden Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* ssp. *bornmulleriana*) yayılış alanları doğal eşiktir. Uludağ göknarının doğal yayılış alanı içerisinde çevrenin de etkisi olduğu ancak, lokal yetişme ortamı özelliklerine sahip olan bu türde belirlenen çeşitliliğin genetik özelliklerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Tüm bu sonuçlara bağlı olarak uludağ göknarında popülasyonlar arasında farklılıklar olduğu ve genetik çeşitlilik arz ettiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle belirlenen bu olgular, gen kaynaklarının yerinde korunması, yapının devamlılığı ve dolayısıyla biyolojik çeşitliliğin muhafazası bakımından önemlidir. Bunun için de ya mevcut popülasyonların muhafazaya alınarak korunması (in-situ), ya da bu alanlardan tohum, aşı kalemi, çelik, vb. alınarak, tohum plantasyonları, tohum bahçeleri ya da döl denemelerine (ex-situ) gidilerek genetik yapının devamlılığı sağlanmalıdır (Turna ve ark., 2010). Bu genetik yapı özellikle yüksek bölgelerdeki göknar ormanları için daha önemlidir.

Uludağ, kestanenin (*Castanea sativa* Mill.) gen merkezlerinden (Katırcıoğlu ve ark, 2010) ve kültüre alındığı en eski alanlardan birisidir. Bursa için; adıyla özdeşleşmiş; kestane şekeri özel bir üründür. Bursa'da kestane şekeri imalat ve hediye satışları çok ciddi bir sektör oluşturmaktadır. Uluslararası ve ulusal ticarete potansiyele sahiptir.

Bodur ardıç (*Juniperus communis* subsp. *nana*) Uludağ'ın fakir topraklarında tutunabilen en güçlü erozyon önleyici türüdür (Özcan ve ark. 2011). Fakir toprağa adaptasyonu 0-2.500 m arasında yayılış göstermesi gibi geniş esnekliği sebebiyle ekosistem istikrarı ve erozyon kontrolü açısından yayılış alanları öncelikli olarak korunmalıdır.

Uludağ Milli Parkı'nın karayosunu florasının belirlenmesi çalışmalarında 85 takson saptanmıştır. Özellikle artan doğal dekoratif ürün talepleri arasında karayosunu da bulunmaktadır. Bursa, Kestel civarı park ve bahçe bitki ticareti merkezlerindedir. Saksı çiçeklerinde saksı üstü olarak kullanılan karayosunlarının toplandığına arazi çalışmamızda rastlanılmıştır. Düzenleyici tedbirler içerisinde değerlendirilmelidir.

6. Uludağ Milli Parkı alanının %29 gibi büyük bölümü ağaçsız alanlardan oluşmaktadır. Bu ağaçsız alanlardaki çalı, çayır bitki örüleri su üretimi, bitki çeşitliliği ve erozyon bağlamında önemlidir (Stolton ve Dudley, 2007). Türkiyenin de taraf olduğu Habitat Direktifi ile Alpin bölgelerindeki bozulmaların takibi zorunlu hale getirilmiştir. Alpin bölgedeki kapalılık analizlerine bağlı olarak rekültivasyon projeleri yürütülmelidir. Toprak Kabiliyet

## Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi

Sınıfları açısından VIII. sınıf topraklardaki bitki tutunma zorlukları nedeniyle bitki ve tür çeşitliliği açısından önemsenmelidir. Alpin bölgesinin iklim, kök boğazı toprak yetersizliği ve erozyon nedeniyle planlamada dikkate alınmalıdır. Yüksek Dağ Çayırı alanlarında bir bilimsel tanım bulunana kadar %50 kapalılık değeri eşik olarak alınabilir. Kapalılığın %50 altında olan pistlerde kayak izni verilmemesi düzenleyici tedbir olarak düşünülebilir.

Uludağ'ın Haziranda başlayan sıcaklık ve su kaybı ile 15 Eylül'e kadar mevsimsel su açığı riski 2000 m üzerinde etkili olmaktadır. Su açığı olan yaz aylarında flora ve hayvan varlığı için susuzluk büyük boyutlara ulaşmaktadır. Bu bölgelerdeki insan aktiviteleri ekolojik istikrarı çok olumsuz etkilemektedir. Turistlerin ilgi alanı olan ATV motorlu araç gezileri önemli hasarlar oluşturmaktadır.

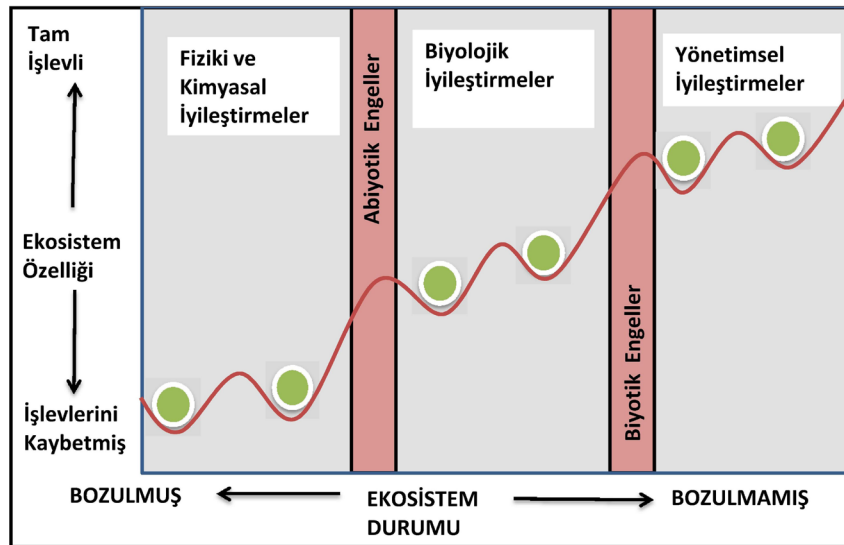
Periglasiyal oluşumlar olarak tanımlanan (Türkeş ve Öztürk, 2011) çember ve girland oluşumlarının yayıldığı alan jeolojik öneme sahiptir. Bu oluşumlar hem canlı jeolojik sürecin, hem de su ve organik madde döngüsünde Alpin kuşağıdaki rekültivasyon çalışmaları için çok önemli ipuçları veren inceleme alanıdır.

Alpin kuşağı bitki topluluklarında ağaç bulunmamaktadır, buralarda bir ya da birkaç yıl ömürlü zor doğa koşullarına dayanıklı otsu bitkiler yer alır. Ancak burada ağaçların yetişmesine imkân vermeyen kısıtlayıcı etken vejetasyonun kısa olması, ortam ısısının düşük olması, kalıcı kar örtüsü gibi birçok sebep sayabiliriz. Buralarda yosun, mantar ve likenler yaygındır. Abietum zonu ile Alpinatum zonu arasında Poleratum orman sınırında göknar, ardıç ve az miktarda karaçamın bodur formu, bo-

zuk ve yamuk oluşumlar; *Astragalus angustifolius* ssp. *angustifolius*, *Juniperus communis* ssp. *nana*, *Vaccinium myrtillus* gibi bodur ardıç, çalı ve bu alanda birçok nadir bitki türü bulunmaktadır. Poleratum orman sınırındaki bu bozuk form ve çalı grubu Uludağ'ın alçak rakımlarında görülen sık ve boylu ormanlardan sonra değersiz ve önemsiz gibi algılanmaktadır. Oysa bu alan, küresel ısınmanın etkisi de dikkate alındığında, yerine konması hemen hemen olanaksız, mutlaka korunması ve ekolojik istikrarının desteklenmesi gereken alanlardır.

8. Fiziki ekosistem tahribatları (bina, tesis, yol, otopark, teleferik vb.) geri dönüşümü imkânsız yıkım alanlarıdır. Karayolu için buzlanma için kullanılan tuz, eksoz emisyonları ve lastik atıkları karayolu çevresinde su, hava ve toprak kirliliği oluşturmaktadır. Piknik, mesire yerlerinde kullanım yoğunluğundan dolayı yıkım eşiğine gelmiş alanların kendini yenilemesi için dönüşümlü kullanımı önerilebilir. Makinalı çalışmaların oluşturduğu baskı alanları ve kayak sporları nedeniyle toprak azot dengesinin bozulduğu alanlar (Yakut, 2006) doğal eşiktir.

Bu tanımlamalarla birlikte, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin getirdiği olumsuz etkilerin azaltılması bakımından sağlayacağı katkı da Uludağ Milli Parkı örneği üzerinde önemsenmelidir. Göller, kaynak suları ve dereler ile temiz su kaynağı olması, içinde barındırdığı birçok sucül türe ev sahipliği yapması, tıbbi, aromatik bitki potansiyeli ile küresel ısınmanın etkisine karşı uyum ve azaltım katkıları sağlamaktadır. Bu katkıları değerlendirilerek yatay makrostrüktür ve düşey makrostrüktür (Stugren 1978, Çepel 1983) verileri örtüştürülmesi



Şekil 5. Ekosistem bozulmaları ve restorasyon modeli (Keenleyside ve ark., 2012)  
Figure 5. Ecosystem degradation and restoration model

# Determination of natural thresholds of Uludağ National Park

gerekir. Bu verilere bağılı olarak alan kullanım kararları oluşturulmalıdır.

Uludağ Milli Parkı Uzun Devre Gelişim Planı Revizyonunda 12.762 ha olan Uludağ Milli Park alanı 13.024 ha olduğu belirlenmiş sınırlarla ilgili tereddütler gözlenmiştir. Alan sınırlarının yersel yöntemlerle applike edilmesi, planın revizesi gerekmektedir.

Doğal eşiklerin planlamada daha etkin kullanılması için teori ve uygulama bağlantılarının geliştirilmesi gerektiğini vurgulayan Bennet (2005)'in belirttiğı analitik bağlantının sağlandığını söyleyebiliriz. Uludağ Milli Parkı alanında hangi kullanım fonksiyonunun hangi alanda gerçekleştirileceğini, hangi alanın niçin ve nasıl korunacağını alanın doğal eşikleri belirlemektedir.

Milli Park için belirlenecek alan kullanma kararları; ekolojik istikrarı, karbon tutulumunu, biyoçeşitliliği ve ekosistem esnekliğini arttırması amaçlanmıştır. Uludağ Milli Parkının kaynak değerleri, kaynak değerlerinin hassasiyeti, nadirliği, yenilebilirliği, endemizmi, risk faktörleri, ekosistem bütünlüğü, peyzaj çeşitliliği, türler için uygun yaşam alanı ihtiyaçları mekânsal olarak belirlenebilir. Ekosistemdeki bozulmaların şiddeti alınacak plan kararlarında en önemli kriterleri oluşturur. Bu alanları ekolojik istikrara kavuşturmak için doğal eşiklerden yararlanarak alan uygunlukları haritalanabilir. Alan önerilerinde Canadian Parks Council tarafından geliştirilen ekosistem bozulmaları ve restorasyon modeli (Şekil 5) alan önerilerinde esas alınabilir.

Folke (2006), doğal eşik kavramının ekolojik esnekliğe karşılık geldiğini, doğal eşiklerin ekosistem davranışı ile ilgili düşünceye rehberlik edebileceğini öne sürmektedir. Bu çalışmanın analitiğı olan ekolojik istikrarlılık uygunluğu analizi ile bölgeleme kriterleri için güçlü bir kanıt elde edilmiştir. Ekosistemdeki bozulmaların şiddeti ekolojik istikrar analizi ile isteğe göre sayısal olarak gruplanabilmektedir, alınacak plan kararlarında en önemli analitik kriterleri bu haritaya bağılı betimlenmiş doğal eşikler oluşturur. Bu alanları ekolojik istikrara kavuşturmak için alan uygunlukları haritalanmıştır. Doğal eşiklerden; sürdürülebilir ekolojik planlamada kullanmak için sezgisel ve kavramsa bir model olarak yararlanılabileceğı gibi; ekosistem yönetimi için doğrudan uygulanabilecek analitik bir araç olarak başvurulabileceğı sonucuna ulaşılabilir. Uludağ Milli Parkı alanı, ekosistemi dengeleyen, kendi kendini düzenleyen geri besleme mekanizmaları ile ekosistemin kendini yenileme kapasitesine sahip olduğu istikrarlı ekosistemler oluşturmak için doğal eşiklerden yararlanarak

bölgelere ayrılmalıdır. Bozulmalar olmasına rağmen korunması ile kendini yenileyebilecek bölgelerin mutlak koruma alanı olarak ayrılması önerilmektedir. Birçok doğal kaynağın sürdürülebilirliği için hassas ekosisteme sahip olan ve doğal yapının yenilenebilirliğini kaybetmek üzere olan alanlar da doğal eşiklerden yararlanarak mutlak koruma alanı olarak ayrılması önerilmektedir.

Sonuç olarak, doğa koruma alanlarından biri olan Uludağ Milli Parkı'nda yapılan gözlemlerde; çeşitli planlama uygulamalarına rağmen ekolojik tehditlerin büyüdüğü izlenmiştir. Sürdürülebilir bir yönetim için Uludağ Milli Parkı'nın doğal eşiklerinin belirlenmesi ve ekolojik parametrelere dayalı analizinin yapılması ve değerlendirmesi gerekmektedir. Başka bir deyişle doğal eşiklere bağılı bir plan oluşturulması öngörülmektedir. Uludağ Milli Parkı doğal kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak için ülke ve bölge özelinde bütüncül bir planın elde edilmesiyle sağlanabilir. Etkileşim geçiş sahasını, bağlantı koridorlarını içeren bu plan Uludağ Milli Parkı Ekolojik Master Planı olmalıdır.

## Kaynaklar

Anonim, 1972. Convention Concerning The Protection Of The World Cultural And Natural Heritage Paris.

Anonim, 2012. Kestane Eylem Planı, Bursa Orman Bölge Müdürlüğü Yayını

Atabay, S., 2003. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi ve Türkiye Sempozyum Kitabı, Editör: Prof. Dr. Semra Atabay, Y.T.Ü. Basım-Yayım Merkezi, Üniversite Yayın No: MF. SBP-03.0705, Fakülte Yayın No: MF.ŞBP-03.001, İstanbul.

Barzilai, J. ve Golany, B.,1990. Deriving weights from pairwise comparison matrices: The additive case, Operations Research Letters, 9; 6: 407-410.

Bennett, E. M., Cumming, G. S. ve Peterson, G.D, 2005. A systems model approach to determining resiliences urrogates for case studies, Ecosystems 8:945-957.

Briske, D. D., Washington, R. A., Johnson, C. R., Lockwood, J. A., Lockwood, D. R., Stringham, T. K. ve Shugart, H. H., 2010. Catastrophic thresholds: a synthesis of concepts, perspectives and applications. Ecology and Society 153: 37.

Çepel, N., 1983 Ekoloji. İ.Ü . O rman Fakültesi Yayın No. 352, İstanbul

Eltan, C., Özügül, M.D. & Atabay, S., 2015, Doğa Koruma Alanları Arazi Kullanım Kararlarının Belirlenmesinde Analitik Yöntem Olarak Eşik Analizi, 2023e Doğru 3. Doğa ve Ormanlık Sempozyumu Bildiri Kitabı, Sayfa 301-320, Antalya

Eltan, C., 2015, Uludağ Milli Parkı Doğal Eşiklerinin Belirlenmesi ve Ekolojik Açından Değerlendirilmesi, Yıl-

# Uludağ Milli Parkı doğal eşiklerinin belirlenmesi

dız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Folke, C., 2006. Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analysis. *Global Environmental Change*, 163:253-267.

Groffman, P.M., Baron, J.S., Blett, T. Gold, A.J., Godman, I., Gunderson, L.H., Levinson, B.M., Palmer, M.A., Paerl, H.W., Peterson, G.D., Poff, N.L., Rejeski, D.W., Reynolds, J.F., Turner, M.G., Weathers, K.C. ve Wiens, J., 2006. Ecological thresholds: the key to successful environmental management or an important concept with no practical application? *Ecosystems* 91: 1-13

Katırcıoğlu, Y. Z., Maden, S., Akıllı, S ve Serçe, Ç.U., 2010. Karadeniz Bölgesinde Kestane Kanserinin Biyolojik Mücadelesi; Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri.

Keenleyside, K.A., N. Dudley, S., Cairns, C.M., Hall, ve Stolton, S., 2012. *Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices*. Gland, Switzerland: IUCN. x + 120pp.

Kozłowski, J. ve Hill, G., 1993. *Towards Planning for Sustainable Development: A Guide for the Ultimate Environmental Threshold UET Method*. Vermont, USA, Avebury, Ashgate Publishing Company.

Lockwood, D. R. ve Lockwood, J. A., 2008. Grasshopper population ecology: catastrophe, criticality, and critique, *Ecology and Society* 131: 34.

Malisz, B., 1972. *Threshold Analysis As A Tool In Urban And Regional Planning*, Eleventh European Congress Of The Regional Science Association, Papers of the Regional Science Association, 29; 1:167-177.

Meadows, D.H., 2008. *Thinking in systems: A primer*. Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, Vermont, USA.

tion, Vermont, USA.

Ndubisi, F., 2002. *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis*, Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Özcan, A.U., Başaran, M., Deviren, S.S., Timur, Ö.B., Dölarıslan, M.B. ve Erpul, G., 2011. Yarıkurak ve Kurak Bölgelerde. Erozyona Karşı Koyma Gücünün Belirlenmesi, ÇKÜ. Or. Fak. Kurak Alanlar Yönetimi Çalıştayı Son. Bildirgesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Scheffer, M. ve Carpenter, S., 2003. Catastrophic regimes shifts in ecosystems: linking theory to observation. *Trends in Ecology ve Evolution* 1812: 648-656

Scheffer, M. , Carpenter, S., Foley, J. A., Folke, C. ve Walker B. , 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413: 591-596.

Stolton, S. ve Dudley, N., 2007. *Managing Forests For Cleaner Water For Urban Populations*, *Unasylva*; 4/58; 229:36-40.

Turna İ., Şevik H. ve Yahyaoğlu Z., 2010. Uludağ Gökarnarı Populasyonlarında Tohum Özelliklerine Bağlı Genetik Çeşitlilik; 3. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi 20-22 Mayıs 2010, Bildiri Kitabı: 733-740.

Türkeş, M. ve Öztürk: M. Z., 2011. Uludağ'da Girland ve Çember Oluşumları, *Coğrafi Bilimler Dergisi* 9; 2: 239-257.

Yakut, E. K., 2006. Uludağ Kış Sporları Merkezindeki Kayak Pistleri ve Yanındaki Bozulmamış *Abies bornmuelleriana* Orman Topluluğunun Toprağında Azot Dönüşümleri Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü; Bursa.