

İLLERİN ORMANCILIK FAALİYETLERİNİN AHP TEMELLİ MAUT VE SAW YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE CITIES OF FORESTRY WITH THE AHP BASED MAUT AND SAW METHODS

Ezgi Dilan URMAK*, Yılmaz ÇATAL**, Meltem KARAATLI***

* Arş. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ezgiurmak@sdu.edu.tr

** Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, yilmazcatal@sdu.edu.tr

*** Yrd. Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, meltemkaraatli@sdu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada ülkemizde gerçekleştirilen ormancılık faaliyetlerinin il bazında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmede çok kriterli karar verme tekniklerinden yararlanılmıştır. Değerlendirmede kullanılacak kriterlerin ağırlıkları 8 uzman görüşü alınarak Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process- AHP) yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen kriter ağırlıkları öncelikle MAUT (Multiple Attribute Utility Theory) yönteminde ardından SAW (Simple Additive Weighting) yönteminde kullanılarak illerin ormancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Uygulama sonuçlarından oluşan sıralamalar karşılaştırılmış ve iki yöntemde de en iyi performans gösteren ilk beş il Malatya, Mersin, Sivas, Elazığ ve Adana olmuştur.

Anahtar Kelimeler: AHP, MAUT, SAW, Ormancılık

Jel Kodları: C02, C30, M11, Q23

ABSTRACT

In this study, it was aimed to evaluate the forestry activities carried out in our country by province. Multi-criteria decision making methods have been used in the study. The weights of the criteria to be used in the evaluation were determined by the Analytic Hierarchy Process (Analytic Hierarchy Process- AHP) by taking 8 expert opinions. Those weights have been used in MAUT (Multiple Attribute Utility Theory) and SAW (Simple Additive Weighting) methods to evaluate forestry activities. The sequence of application results have been compared and the first five provinces with the best performance in both methods have been Malatya, Mersin, Sivas, Elazığ ve Adana.

Keywords: AHP, MAUT, SAW, Forestry

Jel Codes : C02, C30, M11, Q23

1. GİRİŞ

Ormanların odun üretimi, su rejimini düzenleme, erozyonu önleme ve çevre kirliliğini önleme gibi önemli fonksiyonları vardır. Bu önemli fonksiyonlara ilaveten ormanların biyolojik çeşitliliğin korunmasındaki rolü de son derece

önemlidir (Şafak, 2010: 3). Ormancılık, toplumun orman ürünlerine ve hizmetlerine olan ihtiyaçlarını kesintisiz ve optimal bir şekilde karşılayabilmek adına biyolojik, teknik, ekonomik, sosyo-kültürel ve yönetsel çalışmaların tamamını kapsayan

çok yönlü bir etkinliktir. Ormancılığın geliştirilmesi ekonomik, sosyal ve sürdürülebilir kalkınma açısından önem arz etmektedir (Dölarıslan, 2003:1).

Ülkemizde ormancılık ve orman kaynaklarının yönetimi ile ilgili temel politikalar, öncelikler ve hedefler kalkınma plan ve programlarında, hükümet programlarında yer almaktadır. Bu temel politikalar

(<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Perfor mansProgrami> erişim tarihi: 24.03.2017):

- Ormancılıkta yangınlar ile hastalık ve zararlılara karşı mücadele geliştirilmesi, ağaçlandırma çalışmaları ve rehabilitasyon faaliyetlerinin hızlandırılması,
- Ormanların ekonomik, sosyal ve ekolojik fonksiyonlarını önemseyen bir planlama yapılması,
- Doğal kaynakların ve ekosistem hizmetlerinin değeri ölçülerek politika oluşturulması,
- Ormancılık, tarım açısından önem taşıyan biyolojik çeşitliliğin tespit edilmesi, korunması ve sürdürülmesi,
- Mevcut ormanların geliştirilmesi ve orman dışındaki uygun alanlarda orman tesisi ile orman alanlarının genişletilmesi
- Özel ağaçlandırma teşviklerinin pratik olarak uygulanabilirliğinin sağlanması,
- Orman ağacı tohum ve fidan ihtiyacının karşılanması,
- Çölleşme ve erozyona karşı mücadele geliştirilmesi.

Orman kaynaklarının planlanması, yönetimi ve ormancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesi çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu konularla ilgili daha etkili, anlamlı kararlar alınabilmesi ve çözüm önerileri geliştirilebilmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerine başvurulmalıdır (Daşdemir ve Güngör, 2002: 1).

6223 sayılı Kanunun verdiği yetkiye dayanılarak, Bakanlar Kurulu'na 29/6/2011 tarihinde Orman ve Su İşleri Bakanlığı oluşturulmuştur. Bakanlık bünyesinde taşra teşkilatı olmayan

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) kurulmuştur. Bu genel müdürlüklerin isimleriyle bağlantılı görevler ise Orman Genel Müdürlüğü (OGM) ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından yürütülmektedir. Bu çalışmada da ilgili genel müdürlüğün çalışma alanı ile ilgili ormancılık faaliyetlerinin iller itibarıyla değerlendirilmesine çalışılmıştır. Ormancılık faaliyetlerinin birden fazla kritere göre değerlendirilmesi gerektiğinden çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, MAUT ve SAW yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak AHP, MAUT ve SAW yöntemleri hakkında bilgi verilecektir. Daha sonra konuyla ilgili yapılan çalışmalardan oluşan literatür özeti verilecek ve son olarak illerin değerlendirmesinde kullanılan uygulama bölümü yer alacaktır.

2. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP - Analytic Hierarchy Process) 1970'li yıllarda Thomas Saaty tarafından geliştirilen ölçme ve karar verme amacıyla kullanılan bir matematiksel modeldir. AHP uygulamaları iki ana kategoriye ayrılmaktadır. (1) Seçim-alternatif eylem biçimlerinin değerlendirilmesi ya da önceliklendirilmesi ve (2) Tahmin- alternatif geleceğine ait sonuçların değerlendirilmesi (Saaty ve Niemira, 2006: 1). AHP karmaşık karar problemlerinde belirlenen alternatif ve kriterlere göreceli önem değerleri verilmek suretiyle uygulanan bir karar verme işlemidir. Yöntem hem objektif hem de subjektif unsurlar içeren karar problemlerinin çözümünde uygulanmaktadır. Bu sebeple birçok karar verme yöntemine göre daha gerçekçi çözüm sunmaktadır (Timor, 2011: 18).

AHP yönteminin farkı herhangi bir karmaşık, çok kişili, çok kriterli ve çok periyotlu problemleri hiyerarşik olarak yapılandırmasıdır (Wind ve Saaty, 1980: 641). AHP yönteminde ilk olarak çözülecek probleme ait kriterlerden, alt kriterlerden ve alternatiflerden oluşan bir hiyerarşik yapı

oluşturulmaktadır. Hiyerarşik yapının oluşturulmasının ardından hiyerarşinin her seviyesinde o seviyede bulunan elemanların ikili karşılaştırılması yapılmaktadır. İki öğe arasında yapılan bu ikili karşılaştırma ile üst düzeyde bulunan kritere bağlı olarak hangi öğenin daha önemli olduğu

belirlenmektedir. Önem derecesi sayısal değerler ile ifade edilmektedir. AHP yönteminde bu sayısal değerler Tablo 1’de gösterilen Saaty tarafından geliştirilmiş göreceli ölçek ile belirlenmektedir (Esen, 2008: 500).

Tablo 1: Karşılaştırmada Kullanılan Önem Derecesi Tablosu

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre oldukça önemlidir
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre kuvvetli düzeyde önemlidir
9	Mutlak derecede önemli	Bir faktör diğerine göre kesinlikle daha önemlidir.
2,4,6,8	Ara değerler	Ara değerler yargıda uzlaşma gerektiğinde kullanılır.

Kaynak: (Wind ve Saaty, 1980:644)

Uzmanlar tarafından yapılan değerlendirme sonucunda tüm sonuçlar birleştirilerek ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır. İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulmasının ardından karşılaştırılan her elemanın göreceli önceliğinin hesaplandığı aşamaya geçilmektedir. İkili karşılaştırma matrisinin çözümünden elde edilen göreceli önem vektörü $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile gösterilmektedir. w_j değerleri öncelik ya da özvektör olarak tanımlanmaktadır (Eraslan ve Algün, 2005:99)

Doğru karar vermek için değerlerin hatasız bulunması gerekir. Ancak karar vericinin büyük boyutlu bir problemin değerlendirmesinde hata yapma olasılığı vardır. Bu nedenle göreceli önem değerlerinin hesaplanmış olması önemlerin doğru şekilde bulunduğu anlamına gelmemektedir. Değerlerin doğru bulunup bulunmadığını saptayabilmek için tutarlılık analizi yapılmaktadır (Ömürbek vd., 2014:194).

3. MAUT YÖNTEMİ

MAUT (Multiple Attribute Utility Theory) yöntemi 1974 yılında Keeney ve Raiffa tarafından literatüre kazandırılmıştır. Yöntem ile karar verici risk ve belirsizlik

durumlarında karmaşık bir karar probleminin çözümüne ulaşabilmektedir. Basit bir hiyerarşi içerisinde yapılandırılan karar probleminin çözümünde nicel ve nitel faktörlerin subjektif değerlendirmesi yapılabilmektedir (Timor, 2011: 24). İkili karşılaştırma kullanılarak yapılan değerlendirmeler, bir alternatifin diğerine nazaran ne kadar iyi ya da kötü olduğu durumu dikkate alınarak gerçekleştirilir (Konuskan ve Uygun, 2014: 1405). MAUT yönteminin en güçlü yanı, deterministik ve stokastik karar ortamlarını ele alma yeteneğidir (Min, 1994: 25).

Çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan MAUT yönteminde izlenecek adımlar aşağıdaki gibidir (Konuskan ve Uygun, 2014: 1406-1407; Zietsman vd., 2006: 259-260).

Adım 1: Kriterlerin ve Alternatiflerin Belirlenmesi

Karar problemine ait kriterler (a_n) ve kriterlerin seçimine yardımcı olacak nitelikler/kriterler (x_m) belirlenir.

Adım 2: Ağırlık Değerlerinin Atanması

Önceliklerin belirlendiği ağırlık değerlerinin w_i atanması yapılır. Bu atama

ile niteliklerin doğru şekilde değerlendirilmesi sağlanmış olur.

$$\sum_1^m w_i = 1$$

Adım 3: Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda kriterlerin değer ölçülerinin ataması yapılır. Nicel kriterlerin nicel değerlerinin ataması yapılır. Nitel kriterler için ise ikili karşılaştırma ile atamalar gerçekleştirilir.

Adım 4: Normalize Edilmiş Fayda Değerlerinin Hesaplanması

Atanan değerler ile karar matrisi oluşturulur. Ardından normalizasyon işlemi için her niteliğe ait en iyi ve en kötü değerler belirlenerek en iyi değere 1, en kötü değere 0 değeri atanır. Diğer değerler ise eşitlik (1) yardımı ile hesaplanır.

$$u_i(x_i) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (1)$$

x_i^+ : nitelik için en iyi değer

x_i^- : nitelik için en kötü değer

x : hesaplanan satırdaki mevcut fayda değeri

Adım 5: Toplam Fayda Değerinin Hesaplanması

Normalize işleminin ardından fayda değeri belirlenir. Fayda fonksiyonu eşitlik (2) yardımı ile hesaplanır.

$$U_{(x)} = \sum_1^m u_i(x_i) * w_i \quad (2)$$

U_x : alternatifin fayda değeri

$u_i(x_i)$: her kriter ve her alternatif için normalize fayda değerleri

w_i : ağırlık değerleri

$$r_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x_{ij}}{\max X_{ij}} & i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \quad \text{fayda kriteri için (3)} \\ \frac{\min X_{ij}}{x_{ij}} & i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \quad \text{maliyet kriteri için (4)} \end{array} \right\}$$

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Her bir kriter ağırlığı ile daha önce hesaplanan değerlerin çarpımı ile her bir

Adım 6: Alternatiflerin Sıralanması

Alternatifler arasında en çok fayda sağlayan alternatif sıralaması yapılır.

4. SAW YÖNTEMİ

Churchman ve Ackoff tarafından 1954 yılında geliştirilen SAW (Simple Additive Weighting) yöntemi, Ağırlıklı Toplam Model (Weighted Sum Model) olarak da bilinmektedir. Basit bir yöntem olması nedeniyle çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde sık sık uygulanan bir yöntemdir (Çakır ve Perçin, 2013: 452). SAW yöntemi her alternatif için kriter değerlerinin nicelleştirilmesi ile başlayarak bu değerleri içeren karar matrisinin oluşturulması ile devam etmektedir. Ardından normalleştirilmiş karar matrisi elde edilerek kriter ağırlıklarının ataması gerçekleştirilir. Her alternatif için toplam puan oluşturularak en yüksek puana sahip olan alternatifin seçimi ile çözüm sonlandırılır (Janic ve Aura, 2002:118).

SAW yönteminde izlenecek adımlar aşağıdaki gibidir (Yeh, 2002: 172; Ömürbek vd., 2016: 180).

Adım 1: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

İlk olarak kriterlerin türü belirlenmektedir. Kriterin türü maksimizasyon olarak belirlendiğinde eşitlik (3) ile gösterilen fayda kriterine ait olan formül kullanılır. Kriterin türü minimizasyon olarak belirlendiğinde ise eşitlik (4) ile gösterilen maliyet kriterine ait formül kullanılır. Eşitlikler yardımıyla karar matrisi normalize edilmiş olur.

alternatifin toplam tercih değeri bulunur. Alternatiflerin tercih değerleri eşitlik (5) yardımı ile hesaplanır.

$$S_j = \sum_{i=1}^m w_j r_{ij} \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

w_{ij} : kriterin ağırlığı

$$S_j^{\%} = \frac{S_j}{\sum_{j=1}^n S_j} \quad (6)$$

S_j değerinin yüksek olması alternatifinin daha fazla tercih edileceği anlamına gelmektedir. Göreli değerler ($S_j^{\%}$) ise eşitlik (6) yardımıyla her bir değerinin toplam alternatif değerine oranlanması ile bulunur. Yüksek $S_j^{\%}$ değeri elde eden alternatif ilk sırada yer alır.

5. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Çalışmada kullanılan AHP, MAUT ve SAW yöntemleriyle ilgili yapılan çalışmalar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Literatür İncelemesi

AHP Yöntemi İle Yapılan Bazı Çalışmalar	
Portföy Kararı	Wind ve Saaty (1980: 641-658)
Seçmeli Ders Tercihi	Dündar (2008: 217-226)
Hastane Yeri Seçimi	Aydın vd. (2009: 69-86)
İş Seçimi	Göktoğra ve Gökçalp (2012: 71-86)
Teknik Kurumların Performans Değerlendirmesi	Das vd. (2012: 230-241)
Kuruluş Yeri Seçimi	Ömürbek vd. (2013: 101-116)
ADIM Üniversitelerinin Değerlendirilmesi	Ömürbek vd. (2014: 189-207)
Ağır Araçların Kör Nokta Optimizasyonu	Pitchipoo vd. (2014: 1049-1059)
Yeraltı Suyu Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi	Chen vd. (2015: 2353-2363)
Otel Değerlendirmesi	Sarıçalı ve Kundakçı (2016: 45-66)
MAUT Yöntemi İle Yapılan Bazı Çalışmalar	
Ulaşım Koridorlarının Değerlendirilmesi	Zietsman vd. (2006: 254-266)
Küresel Üretim Tesisi İçin Ülke Seçimi	Canbolat vd. (2007: 312-325)
Tahliye Kararlarının Değerlendirilmesi	Kailiponi (2010: 163-174)
Malzeme Taşıma Ekipmanı Seçimi	Ahmed ve Lam (2014: 1-7)
Bölgesel Havaalanı Seçimi	Türkoğlu ve Uygun (2014: 1424-1433)
Proje Portföy Seçimi	Lopes ve Almeida (2015: 131-140)
Kurumsal Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü	Alp vd. (2015: 65-81)
OPEC Ülkelerinin Performans Değerlendirmesi	Tunca vd. (2016: 1-12)
Telefon Seçimi	Laşsini (2017: 501-512)
SAW Yöntemi İle Yapılan Bazı Çalışmalar	
Müteahhit Seçimi	Zavadskas vd. (2008: 241-247)
Personel Seçimi	Afshari vd. (2010: 511-515)
SAW ve COPRAS Yöntemlerinin Karşılaştırılması	Podvezko (2011: 134-146)
Kömür Seçimi	Stojanov ve Ugrinov (2013: 419-422)
Lojistik Firmalarının Değerlendirmesi	Çakır ve Perçin (2013: 449-459)
AHP ve SAW İle Yapılan Çalışmalar	
Aktarma Merkezi Seçimi	Janic ve Reggiani (2002: 113-141)
İlaç Tedarik Zinciri Risk Değerlendirmesi	Jaberidoost vd. (2015: 1-10)
Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirmesi	Ömürbek vd. (2016: 171-199)
AHP ve MAUT Yöntemi İle Yapılan Bazı Çalışmalar	
Tedarikçi Seçimi	Freitas vd. (2013: 93-100)
MAUT ve SAW Yöntemleri ile Yapılan Bazı Çalışmalar	
Otomotiv Firmalarının Performans Değerlendirmesi	Ömürbek vd. (2016: 227-255)

Ayrıca konuyla ilgili ormancılık faaliyetlerine yönelik bazı çalışmalarda şöyle sıralanmaktadır: Kao (1998: 583-590) çalışmasında Tayvan'da bulunan 8 orman bölgesinin etkinlik değerlendirmesini gerçekleştirmiştir. Değerlendirme Veri

Zarflama Analizi yöntemi ile yapılmıştır. Çalışmada kereste üretimi, toprak koruma, rekreasyon değişkenleri çıktı olarak belirlenirken; alan, personel sayısı, masraflar, dönem başındaki stok miktarı girdi olarak belirlenmiştir. Kao (2000:

1059-1066) çalışmasında Tayvan'da bulunan orman bölgesinin bütçe tahsis problemini ele almıştır. Veri Zarflama Analizinin kullanıldığı çalışmada girdi değişkenleri personel sayısı, bütçe ve dönem başındaki stok miktarı olarak belirlenirken; çıktı değişkenleri kereste üretimi, ortalama hacim, ziyaretçi sayısı olarak belirlenmiştir. Zhang (2002: 107-122) çalışmasında Çin'in Heilongjiang bölgesindeki 40 devlet ormanının etkinliğini reform sonrası ve reform öncesi açısından Veri Zarflama Analizi ile ölçmüştür. Çıktı değişkeni olarak ağaçlandırma alanı, genç orman eğilimi ve yeniden ağaçlandırma alanı olarak belirlenmiştir. Girdi değişkeni olarak ise ormancılıkta toplam harcama değişkeni belirlenmiştir. Daşdemir ve Güngör (2002: 1-19) çalışmalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinden bahsederek ormancılıkta kullanım alanlarına değinmişlerdir. Mevcut ve olası kullanım alanları ortaya konulmuştur. Gülcü vd. (2006: 61-69), çalışmalarında ormanlarda yürütülen ormancılık faaliyetlerinin su üretimine ve kalitesine olan etkilerini değerlendirmişlerdir. Su kaynakları etrafında bulunan ormanlarda su üretimi ve kalitesini artıracak önlem ve uygulamalar hakkında önerilerde bulunmuşlardır.

6. İLLERİN ORMANCILIK FAALİYETLERİNİN AHP, MAUT ve SAW YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmada Türkiye'deki 81 ilin ormancılık faaliyeti açısından değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, MAUT ve SAW yöntemleri kullanılmıştır. İlk olarak illerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler belirlenmiştir. Uygulamada kullanılan kriterler ve illere ait bilgiler Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün internet sitesi www.cem.gov.tr (erişim tarihi:13.05.2016)'den elde edilmiştir. 81 il; ağaçlandırma faaliyetleri, erozyon faaliyetleri, orman tesisi çalışmalarına ait etüt proje faaliyetleri, fidan üretim faaliyetleri, mera ıslahı faaliyetleri, özel ağaçlandırma faaliyetleri ve tohum üretim faaliyetleri kriterleri açısından değerlendirilmiştir. İllerin 1998-2015 yılları arasındaki faaliyet değerlerinin aritmetik ortalaması alındıktan sonra çıkan değerler çalışmada kullanılmıştır.

AHP yöntemi ile uygulamada iller itibariyle ormancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen kriter ağırlıkları ilk olarak MAUT yönteminde ardından SAW yönteminde kullanılarak illerin değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Son olarak her iki yöntemle elde edilen sıralamalar karşılaştırılmıştır.

İller itibariyle ormancılık faaliyetlerinin değerlendirmesinde kullanılan 7 kriter ve kodları Tablo 3'de görüldüğü gibidir.

Tablo 3: İller İtibariyle Ormancılık Faaliyetlerinin Değerlendirmesinde Kullanılan Kriterler ve Kodları

KOD	KRİTER
K1	Ağaçlandırma Faaliyetleri
K2	Erozyon Faaliyetleri
K3	Orman Tesisi Çalışmalarına Ait Etüt Proje Faaliyetleri
K4	Fidan Üretim Faaliyetleri
K5	Mera Islahı Faaliyetleri
K6	Özel Ağaçlandırma Faaliyetleri
K7	Tohum Üretim Faaliyetleri

Değerlendirmede kullanılan 81 alternatif ve kodları ise Tablo 4'de gösterilmiştir.

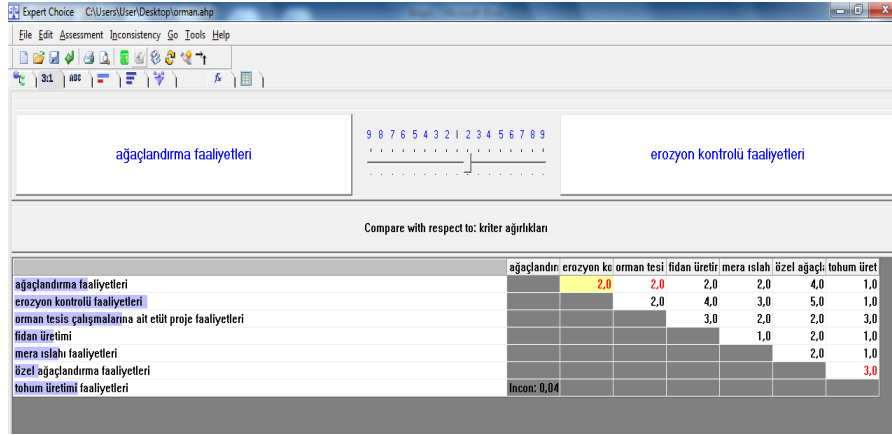
Tablo 4: Değerlendirmede Kullanılan Alternatifler Ve Kodları

KOD	İLLER	KOD	İLLER	KOD	İLLER
A1	ADANA	A28	GİRESUN	A55	SAMSUN
A2	ADIYAMAN	A29	GÜMÜŞHANE	A56	ŞİİRT
A3	AFYONKARAHİSAR	A30	HAKKARİ	A57	SİNOP
A4	AĞRI	A31	HATAY	A58	SİVAS
A5	AMASYA	A32	ISPARTA	A59	TEKİRDAĞ
A6	ANKARA	A33	MERSİN	A60	TOKAT
A7	ANTALYA	A34	İSTANBUL	A61	TRABZON
A8	ARTVİN	A35	İZMİR	A62	TUNCELİ
A9	AYDIN	A36	KARS	A63	ŞANLIURFA
A10	BALIKESİR	A37	KASTAMONU	A64	UŞAK
A11	BİLECİK	A38	KAYSERİ	A65	VAN
A12	BİNGÖL	A39	KIRKLARELİ	A66	YOZGAT
A13	BİTLİS	A40	KİRŞEHİR	A67	ZONGULDAK
A14	BOLU	A41	KOCAELİ	A68	AKSARAY
A15	BURDUR	A42	KONYA	A69	BAYBURT
A16	BURSA	A43	KÜTAHYA	A70	KARAMAN
A17	ÇANAKKALE	A44	MALATYA	A71	KIRIKKALE
A18	ÇANKIRI	A45	MANİSA	A72	BATMAN
A19	ÇORUM	A46	KAHRAMANMARAŞ	A73	ŞIRNAK
A20	DENİZLİ	A47	MARDİN	A74	BARTIN
A21	DİYARBAKIR	A48	MUĞLA	A75	ARDAHAN
A22	EDİRNE	A49	MUŞ	A76	İĞDIR
A23	ELAZIĞ	A50	NEVŞEHİR	A77	YALOVA
A24	ERZİNCAN	A51	NİĞDE	A78	KARABÜK
A25	ERZURUM	A52	ORDU	A79	KİLİS
A26	ESKİŞEHİR	A53	RİZE	A80	OSMANİYE
A27	GAZİANTEP	A54	SAKARYA	A81	DÜZCE

6.1. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Uygulanması

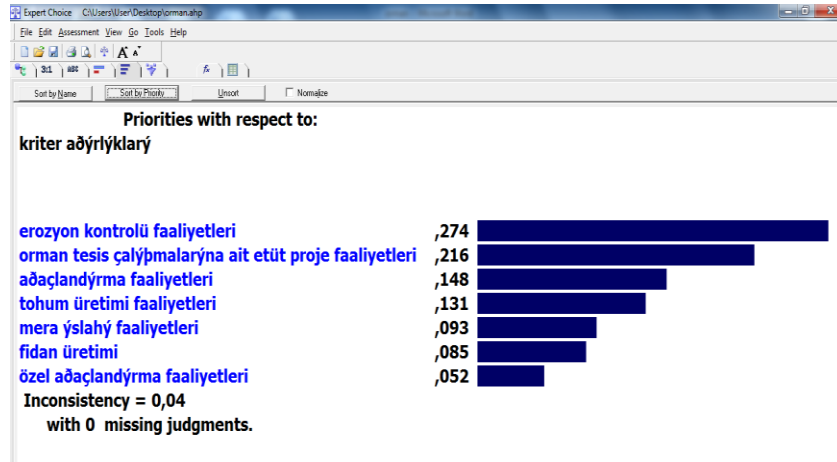
İllerin ormancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde AHP yönteminden yararlanılmıştır. AHP yönteminin adımlarından biri olan kriterlerin ikili karşılaştırması; orman bölge

müdürlüklerinde çalışan ve orman fakültesi akademisyenlerinden oluşan 8 uzmanın görüşü alınarak yapılmıştır. Uzmanların yaptığı ikili karşılaştırmaların geometrik ortalaması alınıp birleştirilerek ortak görüş elde edilmiştir. Geometrik ortalaması alınarak Expert Choice programına aktarılan ikili karşılaştırma değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Geometrik Ortalaması Alınan İkili Karşılaştırma Değerleri

Expert Choice programı kullanılarak hesaplanan kriter ağırlıkları ise Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekli 2: Kriter Ağırlıkları

AHP yönteminin uygulanması sonucunda iller itibarıyla ormancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesinde en önemli kriter %27,4 değeri ile erozyon faaliyetleri kriteri olmuştur. En az öneme sahip olan kriter ise %5,2 değeri ile özel ağaçlandırma faaliyetleri kriteri olmuştur. Ayrıca ikili karşılaştırma matrisinde tutarlılık oranı da % 4 olarak hesaplanmıştır.

6.2. MAUT Yönteminin Uygulanması

İller itibarıyla ormancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesinde kullanılan kriter ağırlıkları AHP yöntemi ile elde edildikten sonra MAUT yönteminde kullanılmıştır.

Adım 1: Kriterlerin ve Alternatiflerin Belirlenmesi

Çalışmada ülkemizde bulunan 81 il ormancılık faaliyetleri bakımından değerlendirmeye alınmıştır. İllerin kriterlerine ait veriler Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün internet sitesinden alınmıştır. Değerlendirmede kullanılan kriterler ve alternatifler sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'de gösterilmiştir.

Adım 2: Karar Matrisinin Oluşturulması matrisi oluşturulmuştur. Matrisin MAUT uygulaması Excel programında sütunlarında kriter değerleri, satırlarında ise yapılmış ve (81x7) boyutlu standart karar iller bulunmaktadır. Karar matrisi Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5: Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	529,5	1763,777778	5345,277778	6504,833333	317,3888889	264,3888889	13,86111111
A2	101,8888889	1822,222222	1474,388889	2345,111111	80,55555556	153,0555556	22,45
A3	1010,888889	1233,111111	3151,833333	1624,555556	49,33333333	69,83333333	1,433333333
A4	42,05555556	728,1111111	807,3333333	361,6666667	82,5	0,666666667	0,072222222
A5	536,4444444	626,8888889	2100,444444	6512,166667	181,9444444	26,38888889	3,888888889
A6	1334,722222	1158,888889	2011,666667	15070,72222	0	231,6666667	11,28333333
A7	498,4444444	409,0555556	1479,611111	5361,444444	0	166,5555556	34,41666667
A8	55,27777778	2238,611111	3079,388889	1720,333333	336,8333333	0,111111111	3,127777778
A9	610,1666667	211,6666667	833,4444444	1383,888889	2,777777778	134,5555556	2,05
A10	1178,166667	18,61111111	2083,833333	7893,611111	16,11111111	465,1111111	5,383333333
A11	85	80,55555556	562,2777778	8,888888889	0	8,666666667	0,066666667
A12	58,33333333	215,5	279,3333333	50,44444444	0,111111111	4	1,144444444
A13	124,5	64,66666667	353,3888889	143,4444444	11,11111111	18,83333333	0,611111111
A14	184,3333333	295,9444444	714,2777778	4050,777778	59,72222222	5,055555556	3,138888889
A15	418,7777778	754,8888889	2108,111111	4025,055556	19,44444444	75,16666667	1,144444444
A16	505,8888889	0	3094,388889	1575,055556	15,94444444	264,4444444	3,688888889
A17	1217,888889	5	1468,777778	4476,722222	12,22222222	255	4,3
A18	409,8888889	1024,388889	1665,166667	7194,666667	0	97,83333333	2,672222222
A19	315,3888889	2129,611111	4106,666667	1333,333333	0	40,44444444	6,294444444
A20	946	490,4444444	3022,555556	8112,444444	0	109,0555556	4,966666667
A21	255,8333333	736,2222222	807,6111111	2307,888889	0	25,83333333	7,427777778
A22	571,7777778	0	523,6111111	1423,444444	63	342,5555556	0,522222222
A23	266,3333333	3081,388889	2794,944444	7917,388889	95,27777778	41,05555556	29,76666667
A24	399,4444444	1364,833333	2493,111111	5662,055556	141,8888889	4,555555556	3,483333333
A25	328,6666667	2032,722222	3655,777778	6566,944444	1231,444444	3,333333333	2,3
A26	1074,833333	379,5555556	2312,055556	19603,38889	52,55555556	27,66666667	4,772222222
A27	667,6111111	684,4444444	2697,5	450,7222222	41,66666667	71,27777778	0,344444444
A28	162,1666667	1338,777778	1671,944444	2378,444444	541,1111111	25,55555556	2,461111111
A29	12,77777778	597,1666667	2036,222222	26,33333333	73,61111111	4,555555556	1,438888889
A30	30,33333333	0	177,2777778	30,66666667	0	1,111111111	0,166666667
A31	368,9444444	5,555555556	655,2222222	4738,722222	0	44,05555556	3,588888889
A32	672,3333333	864,1666667	2147,166667	7604,111111	127,7777778	80,33333333	5,677777778
A33	1260,222222	1568,333333	6844,055556	12333,33333	130,5555556	336,1111111	32,65
A34	386,4444444	3,833333333	411,9444444	3784,666667	0	59,94444444	1,094444444
A35	1197,833333	187,3333333	2099,444444	6508,888889	0	526,8888889	2,061111111
A36	394	313,0555556	1016,888889	1902,444444	352,7777778	2,5	1,511111111
A37	513,9444444	776,5	2854,277778	4535,833333	18,88888889	12,88888889	0,844444444
A38	885,3888889	1367,777778	3416,277778	1676,888889	211,5	45,27777778	5,877777778
A39	312,3888889	4,166666667	659,8333333	3987,888889	71,27777778	78,83333333	4,988888889
A40	325,4444444	546,5555556	546,6666667	585,8333333	0	56,88888889	1,494444444
A41	201	15,11111111	1179,444444	423,5555556	0	74,55555556	0,655555556
A42	1187,777778	940,4444444	2885,833333	11682,05556	33,33333333	238,2777778	11,94444444
A43	766	239,8888889	1466,833333	2341,833333	19,44444444	35,38888889	2,711111111
A44	385,1666667	2948,055556	8551,388889	5873,777778	145,5555556	45,66666667	39,81111111
A45	1113,444444	220,7222222	2349,333333	5936,222222	0	333,4444444	3,594444444
A46	747,6666667	1676,833333	3781,166667	5905,277778	102,7777778	115,6111111	20,38888889
A47	131,6666667	318,7222222	771,5	1591,277778	0	7,277777778	7,388888889
A48	269,3333333	67,61111111	935,1111111	3989,888889	44,72222222	156,1666667	11,15
A49	92,33333333	172,5555556	299,0555556	490,1111111	37,22222222	5,944444444	1,144444444
A50	66,61111111	260,8333333	580,8333333	142,8333333	0	5,166666667	0,8

A51	66,2222222	1583,5	619,9444444	870,0555556	191,6666667	42,3333333	1,905555556
A52	226,8888889	219,7222222	1112,0555556	2549,6666667	100,8333333	34,2222222	3,311111111
A53	71,6666667	0	221,4444444	1249,2777778	0	0	0,211111111
A54	125,1111111	12,6666667	1430,7222222	2044	22,2222222	19,2222222	2,344444444
A55	283,6666667	284,5555556	1347,7777778	5567,6666667	81,7222222	8,777777778	1,888888889
A56	34,3333333	232,5555556	487,2222222	96,5	58,3333333	94,6666667	0,988888889
A57	434,2777778	437,8888889	2851,9444444	1457,2222222	0	11,6666667	2,311111111
A58	524,9444444	2799,4444444	6668,8888889	2288,2222222	215	593,2777778	2,527777778
A59	366,8333333	0	972,8888889	0	0	217,3333333	0,827777778
A60	623,5	1219,8333333	3318,6666667	2503,1111111	403,8888889	22,0555556	2,577777778
A61	239,6666667	79,1111111	892,1666667	5162,3888889	184,2222222	10,6666667	1,3
A62	32,4444444	32,0555556	125,1666667	170	0	8,0555556	4,716666667
A63	182	483,1666667	1313,4444444	3812,7222222	152,7777778	102,6666667	6,077777778
A64	721,1666667	413,0555556	3583,7222222	554,5555556	108,3333333	107,5555556	3,322222222
A65	115,2222222	223,2222222	160,8888889	466,8888889	0	0,611111111	0,933333333
A66	852,7777778	1585,3888889	2576,5555556	8666,1666667	33,3333333	12,2222222	3,505555556
A67	67,6111111	31,6666667	102,5	1585,8888889	0	3,6666667	3,177777778
A68	276,8888889	403,0555556	516,3888889	357,7777778	0	4,9444444	0,411111111
A69	27,5555556	406,8333333	489,1111111	687,8888889	0	1,6666667	2,966666667
A70	202,8333333	700,5	774	4523,8333333	28,7777778	70,0555556	4,088888889
A71	281,6111111	529,5555556	594,3333333	780,9444444	0	39	1,888888889
A72	41,0555556	131,6111111	293,7777778	252,5555556	0	1,1111111	0,8
A73	25,6666667	0	140,7222222	8	0	0	0,044444444
A74	52,8888889	13,2777778	38,1666667	0,0555556	0	0,2777778	0,444444444
A75	432,4444444	0	841,7222222	8,2777778	463,0555556	0,5	0,527777778
A76	74,1666667	591,6666667	627,8888889	513,0555556	105,1111111	0,4444444	1,555555556
A77	32,8888889	0	172,1111111	0	0	4,2777778	0,355555556
A78	357,9444444	268,9444444	729,8333333	3160,2222222	1,6111111	1,8333333	0,877777778
A79	139,9444444	0	231,2222222	16,3333333	0	20,4444444	0,4
A80	222,5555556	170,1666667	872,9444444	2661,3888889	0	44,1666667	3,355555556
A81	42,1666667	0	48	574,3333333	0	3,0555556	1,272222222

Adım 3: Normalize Edilmiş Fayda Değerlerinin Hesaplanması

Her kriter için en iyi ve en kötü değerler belirlenmiştir. Örneğin; K1 kriteri için en

iyi değer A6 alternatifine aitken; en kötü değer A29 alternatifine aittir. En iyi ve en kötü değerler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Karar Matrisinde Bulunan En İyi ve En Kötü Değerler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	529,5	1763,777778	5345,277778	6504,833333	317,3888889	264,3888889	13,86111111
A2	101,8888889	1822,222222	1474,388889	2345,111111	80,5555556	153,0555556	22,45
A3	1010,888889	1233,111111	3151,833333	1624,555556	49,3333333	69,8333333	1,433333333
A4	42,0555556	728,1111111	807,3333333	361,6666667	82,5	0,6666667	0,072222222
A5	536,4444444	626,8888889	2100,444444	6512,166667	181,9444444	26,3888889	3,888888889
A6	1334,722222	1158,888889	2011,666667	15070,72222	0	231,6666667	11,28333333
A7	498,4444444	409,0555556	1479,611111	5361,444444	0	166,5555556	34,41666667
A8	55,2777778	2238,611111	3079,388889	1720,333333	336,8333333	0,1111111	3,127777778
A9	610,1666667	211,6666667	833,4444444	1383,888889	2,7777778	134,5555556	2,05
A10	1178,166667	18,6111111	2083,833333	7893,611111	16,1111111	465,1111111	5,383333333
A11	85	80,5555556	562,2777778	8,8888889	0	8,6666667	0,066666667
A12	58,3333333	215,5	279,3333333	50,4444444	0,1111111	4	1,144444444
A13	124,5	64,6666667	353,3888889	143,4444444	11,1111111	18,8333333	0,611111111
A14	184,3333333	295,9444444	714,2777778	4050,777778	59,7222222	5,0555556	3,138888889
A15	418,7777778	754,8888889	2108,111111	4025,055556	19,4444444	75,1666667	1,144444444
A16	505,8888889	0	3094,388889	1575,055556	15,9444444	264,4444444	3,688888889
A17	1217,888889	5	1468,777778	4476,722222	12,2222222	255	4,3

A18	409,8888889	1024,388889	1665,166667	7194,666667	0	97,83333333	2,672222222
A19	315,3888889	2129,611111	4106,666667	1333,333333	0	40,44444444	6,294444444
A20	946	490,4444444	3022,555556	8112,444444	0	109,0555556	4,966666667
A21	255,8333333	736,2222222	807,6111111	2307,888889	0	25,83333333	7,427777778
A22	571,7777778	0	523,6111111	1423,444444	63	342,5555556	0,522222222
A23	266,3333333	3081,388889	2794,944444	7917,388889	95,27777778	41,05555556	29,76666667
A24	399,4444444	1364,833333	2493,111111	5662,055556	141,8888889	4,555555556	3,483333333
A25	328,6666667	2032,722222	3655,777778	6566,944444	1231,444444	3,333333333	2,3
A26	1074,833333	379,5555556	2312,055556	19603,38889	52,55555556	27,66666667	4,772222222
A27	667,6111111	684,4444444	2697,5	450,7222222	41,66666667	71,27777778	0,344444444
A28	162,1666667	1338,777778	1671,944444	2378,444444	541,1111111	25,55555556	2,461111111
A29	12,77777778	597,1666667	2036,222222	26,33333333	73,61111111	4,555555556	1,438888889
A30	30,33333333	0	177,2777778	30,66666667	0	1,111111111	0,166666667
A31	368,9444444	5,555555556	655,2222222	4738,722222	0	44,05555556	3,588888889
A32	672,3333333	864,1666667	2147,166667	7604,111111	127,7777778	80,33333333	5,677777778
A33	1260,222222	1568,333333	6844,055556	12333,33333	130,5555556	336,1111111	32,65
A34	386,4444444	3,833333333	411,9444444	3784,666667	0	59,94444444	1,094444444
A35	1197,833333	187,3333333	2099,444444	6508,888889	0	526,8888889	2,061111111
A36	394	313,0555556	1016,888889	1902,444444	352,7777778	2,5	1,511111111
A37	513,9444444	776,5	2854,277778	4535,833333	18,88888889	12,88888889	0,844444444
A38	885,3888889	1367,777778	3416,277778	1676,888889	211,5	45,27777778	5,877777778
A39	312,3888889	4,166666667	659,8333333	3987,888889	71,27777778	78,83333333	4,988888889
A40	325,4444444	546,5555556	546,6666667	585,8333333	0	56,88888889	1,494444444
A41	201	15,11111111	1179,444444	423,5555556	0	74,55555556	0,655555556
A42	1187,777778	940,4444444	2885,833333	11682,05556	33,33333333	238,2777778	11,94444444
A43	766	239,8888889	1466,833333	2341,833333	19,44444444	35,38888889	2,711111111
A44	385,1666667	2948,055556	8551,388889	5873,277778	145,5555556	45,66666667	39,81111111
A45	1113,444444	220,7222222	2349,333333	5936,222222	0	333,4444444	3,594444444
A46	747,6666667	1676,833333	3781,166667	5905,277778	102,7777778	115,6111111	20,38888889
A47	131,6666667	318,7222222	771,5	1591,277778	0	7,277777778	7,388888889
A48	269,3333333	67,61111111	935,1111111	3989,888889	44,72222222	156,1666667	11,15
A49	92,33333333	172,5555556	299,0555556	490,1111111	37,22222222	5,944444444	1,144444444
A50	66,61111111	260,8333333	580,8333333	142,8333333	0	5,166666667	0,8
A51	66,22222222	1583,5	619,9444444	870,0555556	191,6666667	42,33333333	1,905555556
A52	226,8888889	219,7222222	1112,055556	2549,666667	100,8333333	34,22222222	3,311111111
A53	71,66666667	0	221,4444444	1249,277778	0	0	0,211111111
A54	125,1111111	12,66666667	1430,722222	2044	22,22222222	19,22222222	2,344444444
A55	283,6666667	284,5555556	1347,777778	5567,666667	81,72222222	8,777777778	1,888888889
A56	34,33333333	232,5555556	487,2222222	96,5	58,33333333	94,66666667	0,988888889
A57	434,2777778	437,8888889	2851,944444	1457,222222	0	11,66666667	2,311111111
A58	524,9444444	2799,444444	6668,888889	2288,222222	215	593,2777778	2,527777778
A59	366,8333333	0	972,8888889	0	0	217,3333333	0,827777778
A60	623,5	1219,833333	3318,666667	2503,111111	403,8888889	22,05555556	2,577777778
A61	239,6666667	79,11111111	892,1666667	5162,388889	184,2222222	10,66666667	1,3
A62	32,44444444	32,05555556	125,1666667	170	0	8,055555556	4,716666667
A63	182	483,1666667	1313,444444	3812,722222	152,7777778	102,6666667	6,077777778
A64	721,1666667	413,0555556	3583,722222	554,5555556	108,3333333	107,5555556	3,322222222
A65	115,2222222	223,2222222	160,8888889	466,8888889	0	0,611111111	0,933333333
A66	852,7777778	1585,388889	2576,555556	8666,166667	33,33333333	12,22222222	3,505555556
A67	67,61111111	31,66666667	102,5	1585,888889	0	3,666666667	3,177777778
A68	276,8888889	403,0555556	516,3888889	357,7777778	0	4,944444444	0,411111111
A69	27,55555556	406,8333333	489,1111111	687,8888889	0	1,666666667	2,966666667
A70	202,8333333	700,5	774	4523,833333	28,77777778	70,05555556	4,088888889
A71	281,6111111	529,5555556	594,3333333	780,9444444	0	39	1,888888889
A72	41,05555556	131,6111111	293,7777778	252,5555556	0	1,111111111	0,8
A73	25,66666667	0	140,7222222	8	0	0	0,044444444
A74	52,88888889	13,27777778	38,16666667	0,055555556	0	0,277777778	0,444444444
A75	432,4444444	0	841,7222222	8,277777778	463,0555556	0,5	0,527777778
A76	74,16666667	591,6666667	627,8888889	513,0555556	105,1111111	0,444444444	1,555555556
A77	32,88888889	0	172,1111111	0	0	4,277777778	0,355555556
A78	357,9444444	268,9444444	729,8333333	3160,222222	1,611111111	1,833333333	0,877777778

A79	139,9444444	0	231,2222222	16,33333333	0	20,44444444	0,4
A80	222,5555556	170,1666667	872,9444444	2661,388889	0	44,16666667	3,355555556
A81	42,16666667	0	48	574,3333333	0	3,05555556	1,272222222
En iyi	1334,722	3081,389	8551,389	19603,39	1231,444	593,2778	39,81111
En kötü	12,77778	0	38,16667	0	0	0	0,044444

En iyi ve en kötü değerler belirlendikten sonra en iyi değere 1 en kötü değere 0 ataması yapılmıştır. Diğer değerler için ise eşitlik (1) yardımı ile normalize edilmiş fayda değerleri bulunmuştur. Bulunan

değerler Tablo 7’de gösterilmiştir. Örneğin $X_{A_1K_1}$ için ;

$$u_i(x_i) = \frac{529,5-12,77778}{1334,722-12,77778} = 0,39088$$

Tablo 7: Normalize Edilmiş Fayda Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0,39088	0,572397	0,623396	0,331822	0,257737	0,445641	0,347443
A2	0,067409	0,591364	0,168705	0,119628	0,065416	0,257983	0,563426
A3	0,755033	0,40018	0,365745	0,082871	0,040061	0,117708	0,034926
A4	0,022148	0,236293	0,09035	0,018449	0,066994	0,001124	0,000699
A5	0,396134	0,203444	0,242244	0,332196	0,147749	0,04448	0,096675
A6	1	0,376093	0,231816	0,768781	0	0,390486	0,282621
A7	0,367388	0,13275	0,169318	0,273496	0	0,280738	0,864348
A8	0,03215	0,726494	0,357235	0,087757	0,273527	0,000187	0,077536
A9	0,451902	0,068692	0,093417	0,070594	0,002256	0,2268	0,050433
A10	0,881572	0,00604	0,240293	0,402666	0,013083	0,783969	0,134255
A11	0,054633	0,026143	0,061564	0,000453	0	0,014608	0,000559
A12	0,034461	0,069936	0,028328	0,002573	9,02E-05	0,006742	0,027661
A13	0,084514	0,020986	0,037027	0,007317	0,009023	0,031745	0,01425
A14	0,129775	0,096043	0,079419	0,206637	0,048498	0,008521	0,077815
A15	0,307123	0,244983	0,243145	0,205324	0,01579	0,126697	0,027661
A16	0,37302	0	0,358997	0,080346	0,012948	0,445735	0,091646
A17	0,91162	0,001623	0,168046	0,228365	0,009925	0,429816	0,107013
A18	0,300399	0,332444	0,191114	0,367011	0	0,164903	0,06608
A19	0,228914	0,691121	0,477904	0,068015	0	0,068171	0,157167
A20	0,705947	0,159163	0,350559	0,413829	0	0,183819	0,123778
A21	0,183862	0,238925	0,090382	0,117729	0	0,043543	0,185666
A22	0,422862	0	0,057022	0,072612	0,051159	0,577395	0,012015
A23	0,191805	1	0,323823	0,403879	0,077371	0,069201	0,747415
A24	0,292498	0,442928	0,288368	0,28883	0,115222	0,007679	0,086477
A25	0,238958	0,659677	0,42494	0,33499	1	0,005619	0,05672
A26	0,803404	0,123177	0,267101	1	0,042678	0,046634	0,118888
A27	0,495356	0,222122	0,312377	0,022992	0,033836	0,120142	0,007544
A28	0,113007	0,434472	0,191911	0,121328	0,439412	0,043075	0,060771
A29	0	0,193798	0,2347	0,001343	0,059776	0,007679	0,035066
A30	0,01328	0	0,016341	0,001564	0	0,001873	0,003073
A31	0,269426	0,001803	0,072482	0,24173	0	0,074258	0,089131
A32	0,498928	0,280447	0,247732	0,387898	0,103763	0,135406	0,14166
A33	0,943644	0,50897	0,799449	0,629143	0,106018	0,566532	0,819922
A34	0,282664	0,001244	0,043906	0,193062	0	0,101039	0,026404
A35	0,896449	0,060795	0,242127	0,332029	0	0,888098	0,050712
A36	0,28838	0,101596	0,114965	0,097047	0,286475	0,004214	0,036882
A37	0,379113	0,251997	0,330793	0,23138	0,015339	0,021725	0,020117
A38	0,660097	0,443884	0,396808	0,085541	0,17175	0,076318	0,146689
A39	0,226644	0,001352	0,073024	0,203429	0,057881	0,132878	0,124336
A40	0,23652	0,177373	0,059731	0,029884	0	0,095889	0,036463

A41	0,142383	0,004904	0,134059	0,021606	0	0,125667	0,015367
A42	0,888842	0,305201	0,334499	0,59592	0,027068	0,401629	0,299246
A43	0,569784	0,077851	0,167817	0,119461	0,01579	0,05965	0,067058
A44	0,281698	0,956729	1	0,299605	0,118199	0,076973	1
A45	0,832612	0,071631	0,27148	0,302816	0	0,562038	0,089271
A46	0,555915	0,544181	0,439669	0,301238	0,083461	0,194868	0,511595
A47	0,089935	0,103435	0,086141	0,081174	0	0,012267	0,184688
A48	0,194074	0,021942	0,105359	0,203531	0,036317	0,263227	0,279268
A49	0,060181	0,055999	0,030645	0,025001	0,030226	0,01002	0,027661
A50	0,040723	0,084648	0,063744	0,007286	0	0,008709	0,019
A51	0,040429	0,513892	0,068338	0,044383	0,155644	0,071355	0,046801
A52	0,161967	0,071306	0,126144	0,130063	0,081882	0,057683	0,082146
A53	0,044547	0	0,021529	0,063728	0	0	0,004191
A54	0,084976	0,004111	0,163576	0,104268	0,018046	0,0324	0,057837
A55	0,204917	0,092347	0,153833	0,284016	0,066363	0,014795	0,046382
A56	0,016306	0,075471	0,052748	0,004923	0,04737	0,159566	0,02375
A57	0,318848	0,142108	0,330519	0,074335	0	0,019665	0,056999
A58	0,387434	0,908501	0,778873	0,116726	0,174592	1	0,062448
A59	0,267829	0	0,109797	0	0	0,366326	0,019698
A60	0,461988	0,395871	0,385342	0,127688	0,32798	0,037176	0,063705
A61	0,171633	0,025674	0,100315	0,263342	0,149598	0,017979	0,031573
A62	0,014877	0,010403	0,010219	0,008672	0	0,013578	0,117491
A63	0,12801	0,156802	0,1498	0,194493	0,124064	0,17305	0,151718
A64	0,535869	0,134048	0,416476	0,028289	0,087973	0,18129	0,082425
A65	0,077495	0,072442	0,014415	0,023817	0	0,00103	0,022353
A66	0,635428	0,514505	0,29817	0,442075	0,027068	0,020601	0,087035
A67	0,041479	0,010277	0,007557	0,080899	0	0,00618	0,078793
A68	0,19979	0,130803	0,056174	0,018251	0	0,008334	0,00922
A69	0,011179	0,132029	0,05297	0,03509	0	0,002809	0,073484
A70	0,14377	0,227333	0,086434	0,230768	0,023369	0,118082	0,101704
A71	0,203362	0,171856	0,06533	0,039837	0	0,065736	0,046382
A72	0,021391	0,042712	0,030025	0,012883	0	0,001873	0,019
A73	0,00975	0	0,012047	0,000408	0	0	0
A74	0,030343	0,004309	0	2,83E-06	0	0,000468	0,010059
A75	0,317462	0	0,094389	0,000422	0,376026	0,000843	0,012154
A76	0,046438	0,192013	0,069271	0,026172	0,085356	0,000749	0,037999
A77	0,015213	0	0,015734	0	0	0,00721	0,007823
A78	0,261105	0,08728	0,081246	0,161208	0,001308	0,00309	0,020956
A79	0,096197	0	0,022677	0,000833	0	0,03446	0,008941
A80	0,158689	0,055224	0,098057	0,135762	0	0,074445	0,083263
A81	0,022232	0	0,001155	0,029298	0	0,00515	0,030875

Adım 4: Toplam Fayda Değerinin Hesaplanması

Fayda matrisi Eşitlik (2)'de gösterilen formül ile hesaplanmaktadır. AHP yöntemi ile belirlenmiş kriter ağırlıkları ile

normalize edilmiş fayda değerlerinin çarpılması ile elde edilen toplam fayda değerleri Tablo 8'de gösterilmiştir. Örneğin $X_{A_1K_1}$ için;

$$U_x = 0,39088 * 0,149 = 0,05785$$

Tablo 8: Toplam Fayda Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	TOPLAM
A1	0,05785	0,156837	0,134654	0,028205	0,02397	0,023173	0,045515	0,470204
A2	0,009977	0,162034	0,03644	0,010168	0,006084	0,013415	0,073809	0,311926
A3	0,111745	0,109649	0,079001	0,007044	0,003726	0,006121	0,004575	0,321861
A4	0,003278	0,064744	0,019516	0,001568	0,00623	5,84E-05	9,15E-05	0,095486
A5	0,058628	0,055744	0,052325	0,028237	0,013741	0,002313	0,012664	0,223651
A6	0,148	0,103049	0,050072	0,065346	0	0,020305	0,037023	0,423797
A7	0,054373	0,036374	0,036573	0,023247	0	0,014598	0,11323	0,278395
A8	0,004758	0,199059	0,077163	0,007459	0,025438	9,74E-06	0,010157	0,324045
A9	0,066881	0,018822	0,020178	0,006001	0,00021	0,011794	0,006607	0,130492
A10	0,130473	0,001655	0,051903	0,034227	0,001217	0,040766	0,017587	0,277828
A11	0,008086	0,007163	0,013298	3,85E-05	0	0,00076	7,32E-05	0,029418
A12	0,0051	0,019162	0,006119	0,000219	8,39E-06	0,000351	0,003624	0,034583
A13	0,012508	0,00575	0,007998	0,000622	0,000839	0,001651	0,001867	0,031235
A14	0,019207	0,026316	0,017154	0,017564	0,00451	0,000443	0,010194	0,095388
A15	0,045454	0,067125	0,052519	0,017453	0,001468	0,006588	0,003624	0,194232
A16	0,055207	0	0,077543	0,006829	0,001204	0,023178	0,012006	0,175968
A17	0,13492	0,000445	0,036298	0,019411	0,000923	0,02235	0,014019	0,228365
A18	0,044459	0,09109	0,041281	0,031196	0	0,008575	0,008656	0,225257
A19	0,033879	0,189367	0,103227	0,005781	0	0,003545	0,020589	0,356388
A20	0,10448	0,043611	0,075721	0,035175	0	0,009559	0,016215	0,284761
A21	0,027212	0,065466	0,019523	0,010007	0	0,002264	0,024322	0,148793
A22	0,062584	0	0,012317	0,006172	0,004758	0,030025	0,001574	0,117429
A23	0,028387	0,274	0,069946	0,03433	0,007195	0,003598	0,097911	0,515368
A24	0,04329	0,121362	0,062288	0,024551	0,010716	0,000399	0,011328	0,273934
A25	0,035366	0,180752	0,091787	0,028474	0,093	0,000292	0,00743	0,437101
A26	0,118904	0,03375	0,057694	0,085	0,003969	0,002425	0,015574	0,317316
A27	0,073313	0,060861	0,067473	0,001954	0,003147	0,006247	0,000988	0,213984
A28	0,016725	0,119045	0,041453	0,010313	0,040865	0,00224	0,007961	0,238602
A29	0	0,053101	0,050695	0,000114	0,005559	0,000399	0,004594	0,114462
A30	0,001965	0	0,00353	0,000133	0	9,74E-05	0,000403	0,006128
A31	0,039875	0,000494	0,015656	0,020547	0	0,003861	0,011676	0,09211
A32	0,073841	0,076843	0,05351	0,032971	0,00965	0,007041	0,018557	0,272414
A33	0,139659	0,139458	0,172681	0,053477	0,00986	0,02946	0,10741	0,625004
A34	0,041834	0,000341	0,009484	0,01641	0	0,005254	0,003459	0,076782
A35	0,132674	0,016658	0,052299	0,028222	0	0,046181	0,006643	0,282679
A36	0,04268	0,027837	0,024832	0,008249	0,026642	0,000219	0,004832	0,135292
A37	0,056109	0,069047	0,071451	0,019667	0,001427	0,00113	0,002635	0,221466
A38	0,097694	0,121624	0,08571	0,007271	0,015973	0,003969	0,019216	0,351457
A39	0,033543	0,000371	0,015773	0,017291	0,005383	0,00691	0,016288	0,095559
A40	0,035005	0,0486	0,012902	0,00254	0	0,004986	0,004777	0,10881
A41	0,021073	0,001344	0,028957	0,001837	0	0,006535	0,002013	0,061758
A42	0,131549	0,083625	0,072252	0,050653	0,002517	0,020885	0,039201	0,400682
A43	0,084328	0,021331	0,036249	0,010154	0,001468	0,003102	0,008785	0,165417
A44	0,041691	0,262144	0,216	0,025466	0,010993	0,004003	0,131	0,691297
A45	0,123227	0,019627	0,05864	0,025739	0	0,029226	0,011694	0,268153
A46	0,082275	0,149106	0,094969	0,025605	0,007762	0,010133	0,067019	0,436869
A47	0,01331	0,028341	0,018606	0,0069	0	0,000638	0,024194	0,09199
A48	0,028723	0,006012	0,022758	0,0173	0,003377	0,013688	0,036584	0,128442
A49	0,008907	0,015344	0,006619	0,002125	0,002811	0,000521	0,003624	0,039951
A50	0,006027	0,023194	0,013769	0,000619	0	0,000453	0,002489	0,04655
A51	0,005983	0,140806	0,014761	0,003773	0,014475	0,00371	0,006131	0,18964
A52	0,023971	0,019538	0,027247	0,011055	0,007615	0,003	0,010761	0,103187
A53	0,006593	0	0,00465	0,005417	0	0	0,000549	0,017209
A54	0,012576	0,001126	0,035332	0,008863	0,001678	0,001685	0,007577	0,068838
A55	0,030328	0,025303	0,033228	0,024141	0,006172	0,000769	0,006076	0,126017

A56	0,002413	0,020679	0,011394	0,000418	0,004405	0,008297	0,003111	0,050718
A57	0,04719	0,038937	0,071392	0,006318	0	0,001023	0,007467	0,172327
A58	0,05734	0,248929	0,168237	0,009922	0,016237	0,052	0,008181	0,560846
A59	0,039639	0	0,023716	0	0	0,019049	0,00258	0,084984
A60	0,068374	0,108469	0,083234	0,010853	0,030502	0,001933	0,008345	0,311711
A61	0,025402	0,007035	0,021668	0,022384	0,013913	0,000935	0,004136	0,095472
A62	0,002202	0,00285	0,002207	0,000737	0	0,000706	0,015391	0,024094
A63	0,018945	0,042964	0,032357	0,016532	0,011538	0,008999	0,019875	0,151209
A64	0,079309	0,036729	0,089959	0,002405	0,008181	0,009427	0,010798	0,236808
A65	0,011469	0,019849	0,003114	0,002024	0	5,36E-05	0,002928	0,039438
A66	0,094043	0,140974	0,064405	0,037576	0,002517	0,001071	0,011402	0,351989
A67	0,006139	0,002816	0,001632	0,006876	0	0,000321	0,010322	0,028107
A68	0,029569	0,03584	0,012134	0,001551	0	0,000433	0,001208	0,080735
A69	0,001654	0,036176	0,011441	0,002983	0	0,000146	0,009626	0,062027
A70	0,021278	0,062289	0,01867	0,019615	0,002173	0,00614	0,013323	0,143489
A71	0,030098	0,047089	0,014111	0,003386	0	0,003418	0,006076	0,104178
A72	0,003166	0,011703	0,006485	0,001095	0	9,74E-05	0,002489	0,025036
A73	0,001443	0	0,002602	3,47E-05	0	0	0	0,00408
A74	0,004491	0,001181	0	2,41E-07	0	2,43E-05	0,001318	0,007014
A75	0,046984	0	0,020388	3,59E-05	0,03497	4,38E-05	0,001592	0,104015
A76	0,006873	0,052612	0,014963	0,002225	0,007938	3,9E-05	0,004978	0,089627
A77	0,002252	0	0,003398	0	0	0,000375	0,001025	0,00705
A78	0,038644	0,023915	0,017549	0,013703	0,000122	0,000161	0,002745	0,096838
A79	0,014237	0	0,004898	7,08E-05	0	0,001792	0,001171	0,022169
A80	0,023486	0,015131	0,02118	0,01154	0	0,003871	0,010908	0,086116
A81	0,00329	0	0,000249	0,00249	0	0,000268	0,004045	0,010342

6.3. SAW Yönteminin Uygulanması

SAW yönteminin uygulanabilmesi için ilk olarak kriterlerin türü belirlenmiştir. Tüm kriterlerin türü maksimizasyondur.

Adım 1: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Kriter türünün maksimizasyon olarak belirlenmesi nedeniyle tüm kriterler için

fayda kriteri kullanılmıştır. Her kritere ait en yüksek değer eşitlik (3) teki formülde kullanılmak üzere belirlenmiştir. Örneğin; K1 kriteri için 1334,722 değeri en yüksek değer olarak belirlenmiştir. SAW yönteminde kullanılacak karar matrisi Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Karar Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
K1	529,5	101,8889	1010,889	42,05556	536,4444	1334,722	498,4444	55,27778	610,1667
K2	1763,778	1822,222	1233,111	728,1111	626,8889	1158,889	409,0556	2238,611	211,6667
K3	5345,278	1474,389	3151,833	807,3333	2100,444	2011,667	1479,611	3079,389	833,4444
K4	6504,833	2345,111	1624,556	361,6667	6512,167	15070,72	5361,444	1720,333	1383,889
K5	317,3889	80,55556	49,33333	82,5	181,9444	0	0	336,8333	2,77778
K6	264,3889	153,0556	69,83333	0,666667	26,38889	231,6667	166,5556	0,111111	134,5556
K7	13,86111	22,45	1,433333	0,072222	3,888889	11,28333	34,41667	3,127778	2,05
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
K1	1178,167	85	58,33333	124,5	184,3333	418,7778	505,8889	1217,889	409,8889
K2	18,61111	80,55556	215,5	64,66667	295,9444	754,8889	0	5	1024,389
K3	2083,833	562,2778	279,3333	353,3889	714,2778	2108,111	3094,389	1468,778	1665,167
K4	7893,611	8,888889	50,44444	143,4444	4050,778	4025,056	1575,056	4476,722	7194,667
K5	16,11111	0	0,111111	11,11111	59,72222	19,44444	15,94444	12,22222	0
K6	465,1111	8,666667	4	18,83333	5,055556	75,16667	264,4444	255	97,83333
K7	5,383333	0,066667	1,144444	0,611111	3,138889	1,144444	3,688889	4,3	2,672222
	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27
K1	315,3889	946	255,8333	571,7778	266,3333	399,4444	328,6667	1074,833	667,6111

K2	2129,611	490,4444	736,2222	0	3081,389	1364,833	2032,722	379,5556	684,4444
K3	4106,667	3022,556	807,6111	523,6111	2794,944	2493,111	3655,778	2312,056	2697,5
K4	1333,333	8112,444	2307,889	1423,444	7917,389	5662,056	6566,944	19603,39	450,7222
K5	0	0	0	63	95,27778	141,8889	1231,444	52,55556	41,66667
K6	40,44444	109,0556	25,83333	342,5556	41,05556	4,555556	3,333333	27,66667	71,27778
K7	6,294444	4,966667	7,427778	0,522222	29,76667	3,483333	2,3	4,772222	0,344444
	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36
K1	162,1667	12,77778	30,33333	368,9444	672,3333	1260,222	386,4444	1197,833	394
K2	1338,778	597,1667	0	5,555556	864,1667	1568,333	3,833333	187,3333	313,0556
K3	1671,944	2036,222	177,2778	655,2222	2147,167	6844,056	411,9444	2099,444	1016,889
K4	2378,444	26,33333	30,66667	4738,722	7604,111	12333,33	3784,667	6508,889	1902,444
K5	541,1111	73,61111	0	0	127,7778	130,5556	0	0	352,7778
K6	25,55556	4,555556	1,111111	44,05556	80,33333	336,1111	59,94444	526,8889	2,5
K7	2,461111	1,438889	0,166667	3,588889	5,677778	32,65	1,094444	2,061111	1,511111
	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45
K1	513,9444	885,3889	312,3889	325,4444	201	1187,778	766	385,1667	1113,444
K2	776,5	1367,778	4,166667	546,5556	15,11111	940,4444	239,8889	2948,056	220,7222
K3	2854,278	3416,278	659,8333	546,6667	1179,444	2885,833	1466,833	8551,389	2349,333
K4	4535,833	1676,889	3987,889	585,8333	423,5556	11682,06	2341,833	5873,278	5936,222
K5	18,88889	211,5	71,27778	0	0	33,33333	19,44444	145,5556	0
K6	12,88889	45,27778	78,83333	56,88889	74,55556	238,2778	35,38889	45,66667	333,4444
K7	0,844444	5,877778	4,988889	1,494444	0,655556	11,94444	2,711111	39,81111	3,594444
	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54
K1	747,6667	131,6667	269,3333	92,33333	66,61111	66,22222	226,8889	71,66667	125,1111
K2	1676,833	318,7222	67,61111	172,5556	260,8333	1583,5	219,7222	0	12,66667
K3	3781,167	771,5	935,1111	299,0556	580,8333	619,9444	1112,056	221,4444	1430,722
K4	5905,278	1591,278	3989,889	490,1111	142,8333	870,0556	2549,667	1249,278	2044
K5	102,7778	0	44,72222	37,22222	0	191,6667	100,8333	0	22,22222
K6	115,6111	7,277778	156,1667	5,944444	5,166667	42,33333	34,22222	0	19,22222
K7	20,38889	7,388889	11,15	1,144444	0,8	1,905556	3,311111	0,211111	2,344444
	A55	A56	A57	A58	A59	A60	A61	A62	A63
K1	283,6667	34,33333	434,2778	524,9444	366,8333	623,5	239,6667	32,44444	182
K2	284,5556	232,5556	437,8889	2799,444	0	1219,833	79,11111	32,05556	483,1667
K3	1347,778	487,2222	2851,944	6668,889	972,8889	3318,667	892,1667	125,1667	1313,444
K4	5567,667	96,5	1457,222	2288,222	0	2503,111	5162,389	170	3812,722
K5	81,72222	58,33333	0	215	0	403,8889	184,2222	0	152,7778
K6	8,777778	94,66667	11,66667	593,2778	217,3333	22,05556	10,66667	8,055556	102,6667
K7	1,888889	0,988889	2,311111	2,527778	0,827778	2,577778	1,3	4,716667	6,077778
	A64	A65	A66	A67	A68	A69	A70	A71	A72
K1	721,1667	115,2222	852,7778	67,61111	276,8889	27,55556	202,8333	281,6111	41,05556
K2	413,0556	223,2222	1585,389	31,66667	403,0556	406,8333	700,5	529,5556	131,6111
K3	3583,722	160,8889	2576,556	102,5	516,3889	489,1111	774	594,3333	293,7778
K4	554,5556	466,8889	8666,167	1585,889	357,7778	687,8889	4523,833	780,9444	252,5556
K5	108,3333	0	33,33333	0	0	0	28,77778	0	0
K6	107,5556	0,611111	12,22222	3,666667	4,944444	1,666667	70,05556	39	1,111111
K7	3,322222	0,933333	3,505556	3,177778	0,411111	2,966667	4,088889	1,888889	0,8
	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81
K1	25,66667	52,88889	432,4444	74,16667	32,88889	357,9444	139,9444	222,5556	42,16667
K2	0	13,27778	0	591,6667	0	268,9444	0	170,1667	0
K3	140,7222	38,16667	841,7222	627,8889	172,1111	729,8333	231,2222	872,9444	48
K4	8	0,055556	8,277778	513,0556	0	3160,222	16,33333	2661,389	574,3333
K5	0	0	463,0556	105,1111	0	1,611111	0	0	0
K6	0	0,277778	0,5	0,444444	4,277778	1,833333	20,44444	44,16667	3,055556
K7	0,044444	0,444444	0,527778	1,555556	0,355556	0,877778	0,4	3,355556	1,272222

Kriterlere ait en yüksek değerler Tablo 10'da verilmiştir. Karar matrisinin normalize edilmesi için eşitlik (3) teki formül kullanılmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 11'de gösterilmiştir. Örneğin $X_{K_1A_1}$ için;

$$\frac{529,5}{1334,722} = 0,396712$$

Tablo 10: Kriterlere Ait En Yüksek Değerler

Kriterler	Kriter Türü	En Yüksek Değer
K1	max	1334,722
K2	max	3081,389
K3	max	8551,389
K4	max	19603,39
K5	max	1231,444
K6	max	593,2778
K7	max	39,81111

Tablo 11: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
K1	0,396712	0,076337	0,757378	0,031509	0,401915	1	0,373444	0,041415	0,457149
K2	0,572397	0,591364	0,40018	0,236293	0,203444	0,376093	0,13275	0,726494	0,068692
K3	0,625077	0,172415	0,368576	0,09441	0,245626	0,235244	0,173026	0,360104	0,097463
K4	0,331822	0,119628	0,082871	0,018449	0,332196	0,768781	0,273496	0,087757	0,070594
K5	0,257737	0,065416	0,040061	0,066994	0,147749	0	0	0,273527	0,002256
K6	0,445641	0,257983	0,117708	0,001124	0,04448	0,390486	0,280738	0,000187	0,2268
K7	0,348172	0,563913	0,036003	0,001814	0,097684	0,283422	0,864499	0,078565	0,051493
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
K1	0,882706	0,063684	0,043704	0,093278	0,138106	0,313757	0,379022	0,912466	0,307097
K2	0,00604	0,026143	0,069936	0,020986	0,096043	0,244983	0	0,001623	0,332444
K3	0,243684	0,065753	0,032665	0,041325	0,083528	0,246523	0,361858	0,171759	0,194725
K4	0,402666	0,000453	0,002573	0,007317	0,206637	0,205324	0,080346	0,228365	0,367011
K5	0,013083	0	9,02E-05	0,009023	0,048498	0,01579	0,012948	0,009925	0
K6	0,783969	0,014608	0,006742	0,031745	0,008521	0,126697	0,445735	0,429816	0,164903
K7	0,135222	0,001675	0,028747	0,01535	0,078845	0,028747	0,09266	0,10801	0,067123
	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27
K1	0,236296	0,708762	0,191675	0,428387	0,199542	0,299272	0,246243	0,805286	0,500187
K2	0,691121	0,159163	0,238925	0	1	0,442928	0,659677	0,123177	0,222122
K3	0,480234	0,353458	0,094442	0,061231	0,326841	0,291545	0,427507	0,270372	0,315446
K4	0,068015	0,413829	0,117729	0,072612	0,403879	0,28883	0,33499	1	0,022992
K5	0	0	0	0,051159	0,077371	0,115222	1	0,042678	0,033836
K6	0,068171	0,183819	0,043543	0,577395	0,069201	0,007679	0,005619	0,046634	0,120142
K7	0,158108	0,124756	0,186575	0,013117	0,747697	0,087497	0,057773	0,119872	0,008652
	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36
K1	0,121498	0,009573	0,022726	0,27642	0,503725	0,944183	0,289532	0,89744	0,295193
K2	0,434472	0,193798	0	0,001803	0,280447	0,50897	0,001244	0,060795	0,101596
K3	0,195517	0,238116	0,020731	0,076622	0,25109	0,800344	0,048173	0,245509	0,118915
K4	0,121328	0,001343	0,001564	0,24173	0,387898	0,629143	0,193062	0,332029	0,097047
K5	0,439412	0,059776	0	0	0,103763	0,106018	0	0	0,286475
K6	0,043075	0,007679	0,001873	0,074258	0,135406	0,566532	0,101039	0,888098	0,004214
K7	0,06182	0,036143	0,004186	0,090148	0,142618	0,820123	0,027491	0,051772	0,037957
	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45
K1	0,385057	0,663351	0,234048	0,243829	0,150593	0,889906	0,573902	0,288574	0,834214
K2	0,251997	0,443884	0,001352	0,177373	0,004904	0,305201	0,077851	0,956729	0,071631
K3	0,333779	0,3995	0,077161	0,063927	0,137924	0,33747	0,171532	1	0,274731
K4	0,23138	0,085541	0,203429	0,029884	0,021606	0,59592	0,119461	0,299605	0,302816
K5	0,015339	0,17175	0,057881	0	0	0,027068	0,01579	0,118199	0
K6	0,021725	0,076318	0,132878	0,095889	0,125667	0,401629	0,05965	0,076973	0,562038

K7	0,021211	0,147642	0,125314	0,037538	0,016467	0,300028	0,068099	1	0,090287
	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54
K1	0,560166	0,098647	0,20179	0,069178	0,049906	0,049615	0,16999	0,053694	0,093736
K2	0,544181	0,103435	0,021942	0,055999	0,084648	0,513892	0,071306	0	0,004111
K3	0,44217	0,090219	0,109352	0,034972	0,067923	0,072496	0,130044	0,025896	0,167309
K4	0,301238	0,081174	0,203531	0,025001	0,007286	0,044383	0,130063	0,063728	0,104268
K5	0,083461	0	0,036317	0,030226	0	0,155644	0,081882	0	0,018046
K6	0,194868	0,012267	0,263227	0,01002	0,008709	0,071355	0,057683	0	0,0324
K7	0,512141	0,185599	0,280073	0,028747	0,020095	0,047865	0,083171	0,005303	0,058889
	A55	A56	A57	A58	A59	A60	A61	A62	A63
K1	0,212529	0,025723	0,325369	0,393299	0,274839	0,467138	0,179563	0,024308	0,136358
K2	0,092347	0,075471	0,142108	0,908501	0	0,395871	0,025674	0,010403	0,156802
K3	0,157609	0,056976	0,333507	0,77986	0,11377	0,388085	0,10433	0,014637	0,153594
K4	0,284016	0,004923	0,074335	0,116726	0	0,127688	0,263342	0,008672	0,194493
K5	0,066363	0,04737	0	0,174592	0	0,32798	0,149598	0	0,124064
K6	0,014795	0,159566	0,019665	1	0,366326	0,037176	0,017979	0,013578	0,17305
K7	0,047446	0,02484	0,058052	0,063494	0,020793	0,06475	0,032654	0,118476	0,152665
	A64	A65	A66	A67	A68	A69	A70	A71	A72
K1	0,540312	0,086327	0,638918	0,050656	0,207451	0,020645	0,151967	0,210989	0,03076
K2	0,134048	0,072442	0,514505	0,010277	0,130803	0,132029	0,227333	0,171856	0,042712
K3	0,419081	0,018814	0,301303	0,011986	0,060387	0,057197	0,090512	0,069501	0,034354
K4	0,028289	0,023817	0,442075	0,080899	0,018251	0,03509	0,230768	0,039837	0,012883
K5	0,087973	0	0,027068	0	0	0	0,023369	0	0
K6	0,18129	0,00103	0,020601	0,00618	0,008334	0,002809	0,118082	0,065736	0,001873
K7	0,08345	0,023444	0,088055	0,079821	0,010327	0,074519	0,102707	0,047446	0,020095
	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81
K1	0,01923	0,039625	0,323996	0,055567	0,024641	0,268179	0,104849	0,166743	0,031592
K2	0	0,004309	0	0,192013	0	0,08728	0	0,055224	0
K3	0,016456	0,004463	0,098431	0,073425	0,020127	0,085347	0,027039	0,102082	0,005613
K4	0,000408	2,83E-06	0,000422	0,026172	0	0,161208	0,000833	0,135762	0,029298
K5	0	0	0,376026	0,085356	0	0,001308	0	0	0
K6	0	0,000468	0,000843	0,000749	0,00721	0,00309	0,03446	0,074445	0,00515
K7	0,001116	0,011164	0,013257	0,039073	0,008931	0,022049	0,010047	0,084287	0,031956

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Normalize edilmiş karar matrisindeki değerler AHP yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları ile çarpılarak her bir alternatifin toplam tercih değerleri eşitlik (5) yardımı ile bulunmuş ve bu değerler Tablo 12'de

gösterilmiştir. Göreli S_j değerleri ($S_j^{\%}$) ise eşitlik (6) ile bulunmuş ve bulunan değerler aynı tabloda verilmiştir.

$$\sum_{j=1}^{81} S_j = 15,12591344$$

Tablo 12: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
K1	0,058713	0,011298	0,112092	0,004663	0,059483	0,148	0,05527	0,006129	0,067658
K2	0,156837	0,162034	0,109649	0,064744	0,055744	0,103049	0,036374	0,199059	0,018822
K3	0,135017	0,037242	0,079612	0,020392	0,053055	0,050813	0,037374	0,077782	0,021052
K4	0,028205	0,010168	0,007044	0,001568	0,028237	0,065346	0,023247	0,007459	0,006001
K5	0,02397	0,006084	0,003726	0,00623	0,013741	0	0	0,025438	0,00021
K6	0,023173	0,013415	0,006121	5,84E-05	0,002313	0,020305	0,014598	9,74E-06	0,011794
K7	0,045611	0,073873	0,004716	0,000238	0,012797	0,037128	0,113249	0,010292	0,006746
S_j	0,471525	0,314113	0,322961	0,097895	0,225369	0,424642	0,280112	0,32617	0,132281
$S_j^{\%}$	0,031173	0,020767	0,021351	0,006472	0,0149	0,028074	0,018519	0,021564	0,008745
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
K1	0,13064	0,009425	0,006468	0,013805	0,02044	0,046436	0,056095	0,135045	0,04545

K2	0,001655	0,007163	0,019162	0,00575	0,026316	0,067125	0	0,000445	0,09109
K3	0,052636	0,014203	0,007056	0,008926	0,018042	0,053249	0,078161	0,0371	0,042061
K4	0,034227	3,85E-05	0,000219	0,000622	0,017564	0,017453	0,006829	0,019411	0,031196
K5	0,001217	0	8,39E-06	0,000839	0,00451	0,001468	0,001204	0,000923	0
K6	0,040766	0,00076	0,000351	0,001651	0,000443	0,006588	0,023178	0,02235	0,008575
K7	0,017714	0,000219	0,003766	0,002011	0,010329	0,003766	0,012138	0,014149	0,008793
S_j	0,278855	0,031808	0,03703	0,033604	0,097643	0,196085	0,177607	0,229423	0,227164
$S_j^{%}$	0,018436	0,002103	0,002448	0,002222	0,006455	0,012964	0,011742	0,015168	0,015018
	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27
K1	0,034972	0,104897	0,028368	0,063401	0,029532	0,044292	0,036444	0,119182	0,074028
K2	0,189367	0,043611	0,065466	0	0,274	0,121362	0,180752	0,03375	0,060861
K3	0,103731	0,076347	0,020399	0,013226	0,070598	0,062974	0,092341	0,0584	0,068136
K4	0,005781	0,035175	0,010007	0,006172	0,03433	0,024551	0,028474	0,085	0,001954
K5	0	0	0	0,004758	0,007195	0,010716	0,093	0,003969	0,003147
K6	0,003545	0,009559	0,002264	0,030025	0,003598	0,000399	0,000292	0,002425	0,006247
K7	0,020712	0,016343	0,024441	0,001718	0,097948	0,011462	0,007568	0,015703	0,001133
S_j	0,358108	0,285931	0,150946	0,1193	0,517202	0,275756	0,438872	0,31843	0,215507
$S_j^{%}$	0,023675	0,018903	0,009979	0,007887	0,034193	0,018231	0,029015	0,021052	0,014248
	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36
K1	0,017982	0,001417	0,003363	0,04091	0,074551	0,139739	0,042851	0,132821	0,043688
K2	0,119045	0,053101	0	0,000494	0,076843	0,139458	0,000341	0,016658	0,027837
K3	0,042232	0,051433	0,004478	0,01655	0,054235	0,172874	0,010405	0,05303	0,025686
K4	0,010313	0,000114	0,000133	0,020547	0,032971	0,053477	0,01641	0,028222	0,008249
K5	0,040865	0,005559	0	0	0,00965	0,00986	0	0	0,026642
K6	0,00224	0,000399	9,74E-05	0,003861	0,007041	0,02946	0,005254	0,046181	0,000219
K7	0,008098	0,004735	0,000548	0,011809	0,018683	0,107436	0,003601	0,006782	0,004972
S_j	0,240775	0,116758	0,00862	0,094172	0,273975	0,652304	0,078863	0,283695	0,137294
$S_j^{%}$	0,015918	0,007719	0,00057	0,006226	0,018113	0,043125	0,005214	0,018756	0,009077
	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45
K1	0,056988	0,098176	0,034639	0,036087	0,022288	0,131706	0,084938	0,042709	0,123464
K2	0,069047	0,121624	0,000371	0,0486	0,001344	0,083625	0,021331	0,262144	0,019627
K3	0,072096	0,086292	0,016667	0,013808	0,029792	0,072893	0,037051	0,216	0,059342
K4	0,019667	0,007271	0,017291	0,00254	0,001837	0,050653	0,010154	0,025466	0,025739
K5	0,001427	0,015973	0,005383	0	0	0,002517	0,001468	0,010993	0
K6	0,00113	0,003969	0,00691	0,004986	0,006535	0,020885	0,003102	0,004003	0,029226
K7	0,002779	0,019341	0,016416	0,004918	0,002157	0,039304	0,008921	0,131	0,011828
S_j	0,223134	0,352645	0,097677	0,110939	0,063951	0,401584	0,166965	0,692314	0,269225
$S_j^{%}$	0,014752	0,023314	0,006458	0,007334	0,004228	0,026549	0,011038	0,04577	0,017799
	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54
K1	0,082905	0,0146	0,029865	0,010238	0,007386	0,007343	0,025158	0,007947	0,013873
K2	0,149106	0,028341	0,006012	0,015344	0,023194	0,140806	0,019538	0	0,001126
K3	0,095509	0,019487	0,02362	0,007554	0,014671	0,015659	0,028089	0,005593	0,036139
K4	0,025605	0,0069	0,0173	0,002125	0,000619	0,003773	0,011055	0,005417	0,008863
K5	0,007762	0	0,003377	0,002811	0	0,014475	0,007615	0	0,001678
K6	0,010133	0,000638	0,013688	0,000521	0,000453	0,00371	0,003	0	0,001685
K7	0,06709	0,024313	0,03669	0,003766	0,002632	0,00627	0,010895	0,000695	0,007714
S_j	0,43811	0,094279	0,130552	0,042359	0,048956	0,192037	0,105351	0,019652	0,071078
$S_j^{%}$	0,028964	0,006233	0,008631	0,0028	0,003237	0,012696	0,006965	0,001299	0,004699
	A55	A56	A57	A58	A59	A60	A61	A62	A63
K1	0,031454	0,003807	0,048155	0,058208	0,040676	0,069136	0,026575	0,003598	0,020181
K2	0,025303	0,020679	0,038937	0,248929	0	0,108469	0,007035	0,00285	0,042964
K3	0,034044	0,012307	0,072037	0,16845	0,024574	0,083826	0,022535	0,003162	0,033176
K4	0,024141	0,000418	0,006318	0,009922	0	0,010853	0,022384	0,000737	0,016532
K5	0,006172	0,004405	0	0,016237	0	0,030502	0,013913	0	0,011538
K6	0,000769	0,008297	0,001023	0,052	0,019049	0,001933	0,000935	0,000706	0,008999
K7	0,006215	0,003254	0,007605	0,008318	0,002724	0,008482	0,004278	0,01552	0,019999

S_j	0,128099	0,053168	0,174075	0,562064	0,087023	0,313203	0,097655	0,026573	0,153389
S_j^{96}	0,008469	0,003515	0,011508	0,037159	0,005753	0,020706	0,006456	0,001757	0,010141
	A64	A65	A66	A67	A68	A69	A70	A71	A72
K1	0,079966	0,012776	0,09456	0,007497	0,030703	0,003055	0,022491	0,031226	0,004552
K2	0,036729	0,019849	0,140974	0,002816	0,03584	0,036176	0,062289	0,047089	0,011703
K3	0,090521	0,004064	0,065081	0,002589	0,013043	0,012354	0,019551	0,015012	0,007421
K4	0,002405	0,002024	0,037576	0,006876	0,001551	0,002983	0,019615	0,003386	0,001095
K5	0,008181	0	0,002517	0	0	0	0,002173	0	0
K6	0,009427	5,36E-05	0,001071	0,000321	0,000433	0,000146	0,00614	0,003418	9,74E-05
K7	0,010932	0,003071	0,011535	0,010457	0,001353	0,009762	0,013455	0,006215	0,002632
S_j	0,238162	0,041839	0,353316	0,030556	0,082924	0,064477	0,145714	0,106347	0,027501
S_j^{96}	0,015745	0,002766	0,023358	0,00202	0,005482	0,004263	0,009633	0,007031	0,001818
	A73	A74	A75	A76	A77	A78	A79	A80	A81
K1	0,002846	0,005865	0,047951	0,008224	0,003647	0,03969	0,015518	0,024678	0,004676
K2	0	0,001181	0	0,052612	0	0,023915	0	0,015131	0
K3	0,003555	0,000964	0,021261	0,01586	0,004347	0,018435	0,00584	0,02205	0,001212
K4	3,47E-05	2,41E-07	3,59E-05	0,002225	0	0,013703	7,08E-05	0,01154	0,00249
K5	0	0	0,03497	0,007938	0	0,000122	0	0	0
K6	0	2,43E-05	4,38E-05	3,9E-05	0,000375	0,000161	0,001792	0,003871	0,000268
K7	0,000146	0,001462	0,001737	0,005119	0,00117	0,002888	0,001316	0,011042	0,004186
S_j	0,006581	0,009496	0,105999	0,092016	0,009539	0,098914	0,024537	0,088312	0,012832
S_j^{96}	0,000435	0,000628	0,007008	0,006083	0,000631	0,006539	0,001622	0,005838	0,000848

6.4. MAUT Ve SAW Yöntemlerinin Karşılaştırılması

MAUT ve SAW yöntemlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13: MAUT ve SAW Yöntemlerine Göre Sıralamalar

MAUT YÖNTEMİ			SAW YÖNTEMİ		
Sıralama	İller	Sonuçlar	Sıralama	İller	Sonuçlar
1	Malatya	0,691297	1	Malatya	0,04577
2	Mersin	0,652004	2	Mersin	0,043125
3	Sivas	0,560846	3	Sivas	0,037159
4	Elazığ	0,515368	4	Elazığ	0,034193
5	Adana	0,470204	5	Adana	0,031173
6	Erzurum	0,437101	6	Erzurum	0,029015
7	Kahramanmaraş	0,436869	7	Kahramanmaraş	0,028964
8	Ankara	0,423797	8	Ankara	0,028074
9	Konya	0,400682	9	Konya	0,026549
10	Çorum	0,356388	10	Çorum	0,023675
11	Yozgat	0,351989	11	Yozgat	0,023358
12	Kayseri	0,351457	12	Kayseri	0,023314
13	Artvin	0,324045	13	Artvin	0,021564
14	Afyonkarahisar	0,321861	14	Afyonkarahisar	0,021351
15	Eskişehir	0,317316	15	Eskişehir	0,021052
16	Adıyaman	0,311926	16	Adıyaman	0,020767
17	Tokat	0,311711	17	Tokat	0,020706
18	Denizli	0,284761	18	Denizli	0,018903
19	İzmir	0,282679	19	İzmir	0,018756
20	Antalya	0,278395	20	Antalya	0,018519
21	Balıkesir	0,277828	21	Balıkesir	0,018436
22	Erzincan	0,273934	22	Erzincan	0,018231
23	Isparta	0,272414	23	Isparta	0,018113
24	Manisa	0,268153	24	Manisa	0,017799
25	Giresun	0,238602	25	Giresun	0,015918
26	Uşak	0,236808	26	Uşak	0,015745

27	Çanakkale	0,228365	27	Çanakkale	0,015168
28	Çankırı	0,225257	28	Çankırı	0,015018
29	Amasya	0,223651	29	Amasya	0,0149
30	Kastamonu	0,221466	30	Kastamonu	0,014752
31	Gaziantep	0,213984	31	Gaziantep	0,014248
32	Burdur	0,194232	32	Burdur	0,012964
33	Niğde	0,18964	33	Niğde	0,012696
34	Bursa	0,175968	34	Bursa	0,011742
35	Sinop	0,172327	35	Sinop	0,011508
36	Kütahya	0,165417	36	Kütahya	0,011038
37	Şanlıurfa	0,151209	37	Şanlıurfa	0,010141
38	Diyarbakır	0,148793	38	Diyarbakır	0,009979
39	Karaman	0,143489	39	Karaman	0,009633
40	Kars	0,135292	40	Kars	0,009077
41	Aydın	0,130492	41	Aydın	0,008745
42	Muğla	0,128442	42	Muğla	0,008631
43	Samsun	0,126017	43	Samsun	0,008469
44	Edirne	0,117429	44	Edirne	0,007887
45	Gümüşhane	0,114462	45	Gümüşhane	0,007719
46	Kırşehir	0,10881	46	Kırşehir	0,007334
47	Kırıkkale	0,104178	47	Kırıkkale	0,007031
48	Ardahan	0,104015	48	Ardahan	0,007008
49	Ordu	0,103187	49	Ordu	0,006965
50	Karabük	0,096838	50	Karabük	0,006539
51	Kırklareli	0,095559	51	Ağrı	0,006472
52	Ağrı	0,095486	52	Kırklareli	0,006458
53	Trabzon	0,095472	53	Trabzon	0,006456
54	Bolu	0,095388	54	Bolu	0,006455
55	Hatay	0,09211	55	Mardin	0,006233
56	Mardin	0,09199	56	Hatay	0,006226
57	Iğdır	0,089627	57	Iğdır	0,006083
58	Osmaniye	0,086116	58	Osmaniye	0,005838
59	Tekirdağ	0,084984	59	Tekirdağ	0,005753
60	Aksaray	0,080735	60	Aksaray	0,005482
61	İstanbul	0,076782	61	İstanbul	0,005214
62	Sakarya	0,068838	62	Sakarya	0,004699
63	Bayburt	0,062027	63	Bayburt	0,004263
64	Kocaeli	0,061758	64	Kocaeli	0,004228
65	Siirt	0,050718	65	Siirt	0,003515
66	Nevşehir	0,04655	66	Nevşehir	0,003237
67	Muş	0,039951	67	Muş	0,0028
68	Van	0,039438	68	Van	0,002766
69	Bingöl	0,034583	69	Bingöl	0,002448
70	Bitlis	0,031235	70	Bitlis	0,002222
71	Bilecik	0,029418	71	Bilecik	0,002103
72	Zonguldak	0,028107	72	Zonguldak	0,00202
73	Batman	0,025036	73	Batman	0,001818
74	Tunceli	0,024094	74	Tunceli	0,001757
75	Kilis	0,022169	75	Kilis	0,001622
76	Rize	0,017209	76	Rize	0,001299
77	Düzce	0,010342	77	Düzce	0,000848
78	Yalova	0,00705	78	Yalova	0,000631
79	Bartın	0,007014	79	Bartın	0,000628
80	Hakkâri	0,006128	80	Hakkâri	0,00057
81	Şırnak	0,00408	81	Şırnak	0,000435

MAUT ve SAW yöntemleri ile yapılan değerlendirme sonucunda her iki yöntemde de en iyi performans gösteren ilk 5 ilin sıralaması aynı çıkmıştır. Malatya, Mersin, Sivas, Elazığ, Adana illeri ilk 5 il arasında bulunmaktadır. Sıralamanın sonunda bulunarak en kötü performansı gösteren son 5 ilin sıralaması ise Düzce, Bartın, Yalova, Hakkâri ve Şırnak şeklinde olmuştur.

7. SONUÇ, DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Ormanlık, toplumun orman ürünlerine ve hizmetlerine olan ihtiyaçlarını kesintisiz ve optimal bir şekilde karşılayabilmek adına biyolojik, teknik, ekonomik, sosyo-kültürel ve yönetsel çalışmaların tamamını kapsayan çok yönlü bir etkinliktir. Ormanlığın geliştirilmesi ekonomik, sosyal ve sürdürülebilir kalkınma açısından önem arz etmektedir. Ülkemizde ormanlık ve orman kaynaklarının yönetimi ile ilgili temel politikalar, öncelikler ve hedefler kalkınma plan ve programlarında, hükümet programlarında yer almaktadır. Orman kaynaklarının planlanması, yönetimi ve ormanlık faaliyetlerinin değerlendirilmesi çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu konularla ilgili daha etkili, anlamlı kararlar alınabilmesi ve çözüm önerileri geliştirilebilmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerine başvurulmalıdır.

Bu çalışmada da ülkemizdeki ormanlık faaliyetlerinin iller itibarıyla değerlendirilmesine çalışılmıştır. Ormanlık faaliyetlerinin birden fazla kritere göre değerlendirilmesi gerektiğinden çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, MAUT ve SAW yöntemleri kullanılmıştır. 81 ilin ormanlık faaliyeti açısından değerlendirilmesinde ilk olarak; *ağaçlandırma faaliyetleri*, *erozyon faaliyetleri*, *orman tesisi çalışmalarına ait etüt proje faaliyetleri*, *fidan üretim faaliyetleri*, *mera ıslahı faaliyetleri*, *özel ağaçlandırma faaliyetleri* ve *tohum üretim faaliyetleri* kriterlerinin ağırlıkları AHP yöntemi ile hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen kriter ağırlıkları ilk olarak MAUT yönteminde ardından SAW yönteminde

kullanılarak illerin değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda her iki yöntemin sonucu hemen hemen aynı çıkmıştır. Bu sonuç yöntemlerin birbirini destekler nitelikte olduğunu göstermekle birlikte performans değerlendirmesinde kullanılacaklarını göstermektedir.

Her iki yöntemde göre de ormanlık faaliyetleri açısından en iyi performans gösteren ilk 5 ilin sıralaması aynı çıkmıştır. Malatya, Mersin, Sivas, Elazığ, Adana illeri ilk 5 il arasında bulunmaktadır. Söz konusu yöreler değişik iklim, arazi şekli ve yükseklik basamakları ile değişik ormanlık faaliyetlerinin uygulanabileceği alanlar içerisinde yer almaktadır. Söz konusu potansiyelin bu illerde kullanıldığı, böylece daha fazla erozyon önleme ve ağaçlandırma çalışmalarının söz konusu illerde yapıldığı görülmektedir. Mersin ve Adana illerinin özellikle orman alanı olarak geniş yerlere sahip olmaları yanı sıra erozyon önleme ve ağaçlandırma çalışması bakımından ön sıralarda olmaları, mevcut potansiyel sahaların değerlendirildiği, orman alanlarının artırılması için aktif çalışıldığı sonucunu çıkartmaktadır. Malatya, Sivas ve Elazığ illeri de ormanlık alanı bakımından fazla zengin olmayan iller olmalarına rağmen, bu illerde erozyon önleme ve ağaçlandırma çalışmalarının yaygınlaştığı ve bu bilinçle geniş alanlarda çalışmaların yürütüldüğü anlaşılmaktadır.

Sıralamanın sonunda bulunarak en kötü performansı gösteren son 5 ilin sıralaması ise Düzce, Bartın, Yalova, Hakkâri ve Şırnak şeklinde olmuştur. Bu iller yüz ölçümü bakımından küçük olup, Düzce, Bartın ve Yalova ormanlık alanı bakımından zengin illerdir. Orman alanı bakımından zengin olan bu illerde orman kurma, yeniden orman oluşturma ve erozyon önleme çalışması bakımından potansiyel alanların az olduğu anlaşılmaktadır. Hakkari ve Şırnak'ın arka sıralarda olması ise terör olayları dolayısıyla açık kırsal alanlarda ormanlık faaliyetlerinin yapılmaması muhtemel nedenlerdir. Bu yüzden terör olaylarının bitmesi durumunda bu illerde erozyon

önleme ve yeniden orman kurma açısından çalışmaların çok büyük ivme kazanacağı düşünülmektedir.

Orman işletmeciliği doğaya açık olması, politik belirsizliklerden çok etkilenmesi, ürün sağlarken doğayı da koruma amaçlarını sağlaması gerekliliği gibi nedenlerden dolayı birçok kontrol dışı ve stokastik süreçlerin etkisindedir. Bu yüzden bu tür belirsizliklerde karar verme sürecinde çok boyutlu karar yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu çalışma ile bu amaca yönelik bir uygulama yapılmıştır.

Bu tür uygulamalar ile orman işletmeciliğinin verimliliğinin artırılması ülke ekonomisi ve ulusal ormanlık politikası amaçlarına hizmet edilmiş olacaktır.

Ormanlık açısından söz konusu faaliyet kollarında ve benzer çalışmalar ile illerin başarı durumlarının belirtilmesi ve sonuçların açıklanması başarılı yörelerde performans ölçümleri için fırsat vermektedir. Böylece başarılı personellerin ödüllendirilmesi ile motivasyonlarının da artırılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

1. AFSHARI A., MOJAHED M., YUSUFF R. M. (2010). "Simple Additive Weighting Approach To Personnel Selection Problem", *International Journal Of Innovation*, 1(5): 511-515.
2. AHMED A. ve LAM S. S. (2014). "Material Handling Equipment Selection Using Multi-Attribute Utility Theory And Monte Carlo Simulation", *Proceedings of the 2014 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, 1-7
3. ALP İ., ÖZTEL A., KÖSE M. S. (2015). "Entropi Tabanlı MAUT Yöntemi İle Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması", *Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2): 65-81.
4. CANBOLAT Y. B., CHELST K., GARG N. (2007). "Combining Decision Tree And MAUT For Selecting A Country For A Global Manufacturing Facility", *The International Journal of Mangement Science*, 35: 312-325.
5. CHEN W., FENG D., CHU X. (2015). "Study Of Poverty Alleviation Effects For Chinese Fourteen Contiguous Destitute Areas Based On Entropy Method", *International Journal Of Economics And Finance*, 7(4): 89-98.
6. ÇAKIR S. ve PERÇİN S. (2013). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü", *Ege Akademik Bakış*, 13(4): 449-459.
7. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (2016), www.cem.gov.tr/erozyon/Anasayfa/istatistikler/iller_itibarile_ormancilik.aspx?sflang=tr, 13.05.2016.
8. DAS M. C., SARKAR B., RAY S. (2012). "A Framework to Measure Relative Performance of Indian Technical Institutions Using Integrated Fuzzy AHP and COPRAS Methodology", *Socio-Economic Planning Sciences*, 46: 230-241.
9. DAŞDEMİR İ. ve GÜNGÖR İ. (2002). "Çok Boyutlu Karar Verme Metotları ve Ormanlıkta Uygulama Alanları", *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 4(4): 1-19.
10. DÖLARSLAN E. Ş. (2003). "Avrupa Birliği'nde İzlenen Ormanlık Stratejisi Ve Türkiye İçin Öneriler", *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
11. ERASLAN E. ve ALGÜN O. (2005). "İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 20(1): 95-106.

12. ESEN H. Ö. (2008). Yöneticiler İçin Bilgisayar Destekli Karar Modelleri, Çağlayan Kitapevi, İstanbul.
13. FREITAS L. V., FREITAS A. P. B. R., VERASZTO E.V., MARINS F. A. S., SILAV M. B. (2013). “Decision-Making with Multiple Criteria Using AHP and MAUT: An Industrial Application”, European International Journal Of Science and Technology, 2(9): 93-100.
14. GÜÇLÜ S., ÇELİK S., SERİN N. (2006). “Su Kaynakları Çevresinde Uygulanan Ormancılık Faaliyetlerinin Su Üretimi Ve Kalitesine Etkileri”, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 61-69.
15. JABERIDOOST M., OLFAT L., HOSSEINI A., KEBRIAEZADEH A., ABDOLLAHI M., ALAEDDINI M., DINARVAND R. (2015). “Pharmaceutical Supply Chain Risk Assessment In Iran Using Analytic Hierarchy Process (AHP) And Simple Additive Weighting (SAW) Methods”, Journal of Pharmaceutical Policy and Practice, 8(9): 1-10.
16. JANIC M. ve AURA R. (2002). “An Application of The Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Analysis To The Selection of A New Hub Airport”, European Journal of Transport And Infrastructure Research, 2(2): 113-141.
17. KAILIPONI P. (2010). “Analyzing Evacuation Decisions Using Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)”, Procedia Engineering, 3: 163-174.
18. KAO C. (1998). “Measuring the Efficiency of Forest Districts With Multiple Working Circles”, Journal Of The Operational Research Society, 49: 583-590.
19. KAO C. (2000). “Data Envelopment Analysis In Resource Allocation: An Application To Forest Management”, International Journal of Systems Science, 31(9): 1059-1066.
20. KONUŞKAN Ö. ve UYGUN Ö. (2014). “Çok Nitelikli Karar Verme (MAUT) Yöntemi Ve Bir Uygulaması”, ISITES2014 Karabük, 1403-1412.
21. LAHSINI L. (2017). “MAUT Yöntemi Kombinasyonunda Entropi Yöntemine Göre Ağırlıklandırma”, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(41): 501-512.
22. LOPES Y. G., ALMEIDA A. T. (2015). “Assessment of Synergies For Selecting A Project Portfolio In The Petroleum Industry Based On A Multi-Attribute Utility Function”, Journal Of Petroleum Science And Engineering, 126: 131-140.
23. MIN H. (1994). “International Supplier Selection: An Multi-attribute Utility Approach”, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 24(5): 24-33.
24. Orman Genel Müdürlüğü (2017), <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/PerformansProgrami/OGM%202016%20PERFORMANS%20PROGRAMI.pdf>, 24.03.2017.
25. ÖMÜRBEK N., KARAATLI M., YETİM T. (2014). “Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile ADİM Üniversitelerinin Değerlendirilmesi”, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı): 189-207.
26. ÖMÜRBEK N., KARAATLI M., CÖMERT H. G. (2016). “AHP-SAW ve AHP-ELECTRE Yöntemleri İle Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirmesi”, Yönetim Bilimleri Dergisi, 14(27): 171-199.
27. ÖMÜRBEK N., KARAATLI M., BALCI H. F. (2016). “Entropi Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri İle Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 31(1): 227-255.

28. PITCHIPOO P., VINCENT D. S., RAJINI N., RAJAKARUNAKARAN S. (2014). "COPRAS Decision Model to Optimize Blind Spot In Heavy Vehicles: A Comparative Perspective", 12th Global Congress On Manufacturing And Management, 1049-1059.
29. PODVEZKO V. (2011). "The Comparative Analysis Of MCDA Methods SAW and COPRAS", *Inzinerine Ekonomika Engineering Economics*, 22(2): 134-146.
30. SAATY T. L. ve NIEMIRA M. P. (2006). "A Framework For Making A Better Decision", *Research Review*, 13(1): 1-4.
31. SARIÇALI G. ve KUNDAKÇI N. (2016). "AHP VE COPRAS Yöntemleri İle Otel Alternatiflerinin Değerlendirmesi", *International Review Of Economics And Management*, 4(1): 45-66.
32. STAJANOV A., UGRINOV D. (2013). "Multicriterial Analisis of Selection of Coal With Saw and Copras Methods", *ZASTITA MATERIJALA* 54(4): 419-422
33. ŞAFAK İ. (2010). "Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi Denizli, İzmir, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Örneği", *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten* 48: 3.
34. TİMOR M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, Türkmen Kitapevi, İstanbul
35. TUNCA M. Z., ÖMÜRBEK N., CÖMERT H. G., AKSOY E. (2016). "OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Ve MAUT İle Değerlendirilmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(14): 1-12.
36. TÜRKOĞLU M. N., UYGUN Ö. (2014). "Vikor- MAUT Yöntemleri Kullanılarak Çukurova Bölgesel Havaalanı Yeri Seçimi", *ISITES 2014 Karabük*, 1424-1433.
37. YEH C. H. (2002). "A Problem – Based Selection of Multi-Attribute Decision – Making Methods", *International Transactions In Operational Research*, 9: 169-181.
38. ZAVADSKAS E. K., KAKLAUSKAS A., TURSKIS A., TAMOSAITIENE J. (2008). "Contractor Selection Multi-Attribute Model Applying COPRAS Method With Grey Interval Numbers", *20th EURO Mini Conference Continuous Optimization and Knowledge Based Technologies*, May 20-23, Neringa, 241-247.
39. ZHANG Y. (2002). "The Impacts of Economic Reform On The Efficiency of Sivilculture: A Non-Parametric Approach", *Environment and Development Economics*, 7: 107-122.
40. ZIETSMAN J., RILETT L. R., KIM S. J. (2006). "Transportation Corridor Decision Making With Multi Attribute Utility Theory", *Int. J. Management And Decision Making*, 7(2/3): 254-266.
41. WIND Y. ve SAATY T. L. (1980). "Marketing Applications Of The Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, 26(7): 641-658.