



## Vehicle Selection by AHP Weighted VIKOR Method; Rent A Car Company Application

Rahim Arslan\*

Cumhuriyet University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, 58140 Sivas, Turkey

### ARTICLE INFO

*Development studies, human geography and environmental planning*  
*Research Article*  
*Turkish*

Received : 03/12/2018

Accepted : 23/12/2018

### Keywords:

Analytic Hierarchy Process  
VIKOR  
Multi Criteria Decision Making  
Rent a car  
Criterion Weighting

### ABSTRACT

As a requirement of competition, the automobile sector offers more alternatives to the consumer and diversifies the characteristics of these alternatives. In particular, decision making is the most optimal tool for businesses that want to buy more than one vehicle. In this study, a rent a car company that wants to take the vehicle for the application was made. The importance of the criteria that the company considers when purchasing vehicles is determined by the AHP method. By using these weights, VIKOR method was tried to determine the most suitable tool (s) for the operation. In the study, 10 criteria were used: city fuel consumption, urban fuel consumption, acceleration (0-100km / sec), engine cylinder volume, engine power (hp), CO<sub>2</sub> emission value, number of airbags, safety note, baggage volume and price. 15 vehicle brands were taken as an alternative. According to the results of the AHP, the rent a car company pays more attention to the number of airbags, CO<sub>2</sub> emissions, price and baggage volume. The A11 and A14 brands were calculated as the most suitable vehicle according to VIKOR method.

Türk Akademik Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 1(1): 15-20, 2018

## AHP İle Ağırlıklandırılmış VIKOR Yöntemiyle Araç Seçimi; Rent A Car Firması Uygulaması

### MAKALE BİLGİSİ

*Demografik ve sosyal istatistikler, yöntemler ve hesaplama*  
*Araştırma Makalesi*  
*Türkçe*

Geliş : 03/12/2018

Kabul : 23/12/2018

### Anahtar Kelimeler:

Analytic Hierarchy Process  
VIKOR  
Çok Kriterli Karar Verme  
Araç Kiralama  
Kriter Ağırlıklandırma

### ÖZ

Otomobil sektörü rekabetin bir gereği olarak, tüketiciye hem daha fazla alternatif sunmakta hem de bu alternatiflerin özelliklerini çeşitlendirmektedir. Özellikle birden fazla araç almak isteyen işletmeler için en optimal araca karar verme bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada işletmesine araç almak isteyen bir rent a car firması için uygulama yapılmıştır. İşletmenin araç satın alırken dikkat ettiği kriterlerin önem dereceleri AHP yöntemiyle belirlenmiştir. Bu ağırlıklar kullanılarak VIKOR yöntemiyle işletme için en uygun araç(lar) belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada şehir içi yakıt tüketimi, şehir dışı yakıt tüketimi, hızlanma (0-100km/sn), motor silindir hacmi, motor gücü (hp), CO<sub>2</sub> emisyon değeri, hava yastığı sayısı, güvenlik notu, bagaj hacmi ve fiyatı olmak üzere 10 kriter kullanılmıştır. 15 araç markası ise alternatif olarak alınmıştır. AHP sonuçlarına göre rent a car işletmesi, araç alırken hava yastığı sayısı, CO<sub>2</sub> emisyon değeri, fiyatı ve bagaj hacmi kriterlerine daha çok dikkat etmektedir. A11 ve A14 markaları VIKOR yöntemine göre en uygun araç olarak hesaplanmıştır.

\* Corresponding Author: Rahim Arslan, rrahim4258@gmail.com

## 1. Giriş

Günümüz rekabet ortamında mikro ya da makro kararlar alırken en etkili olana karar vermek bir zorunluluk haline gelmiştir. İşletmeler hızlı gelişen finansal etmenlere ve teknolojiye ayak uydurabilmek için en etkili kararı vermek durumundadırlar. Özellikle aynı çıkar grubu içerisinde yer alan işletmeler bütün kararlarını sistemsel ve bilimsel bir biçimde almak zorundadırlar. Böylece kaynaklarını en etkin biçimde kullanabilir, finansal sağlamlığı sağlayabilir ve performans düzeylerini yükseltebilirler. Karar alma süreçlerinde birçok yöntem kullanılmış ve öne çıkan ihtiyaçlar doğrultusunda bu karar sistemleri çeşitlendirilmiştir. Özellikle bilgisayar yazılımlarının da gelişmesiyle farklı analiz yöntemleri çoğalmıştır. Hatta karar problemleri birden fazla yöntemlerle analiz edilmiş ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu yöntemlerin bir dalı da çok kriterli karar verme yöntemleridir (ÇKKV). ÇKKV yöntemleri sayesinde birden çok kriter içeren alternatiflerin uygunluk sıralaması yapılmış, karar vericiye en verimli karar imkanı sunulmuştur. Bu yöntemler, alternatifler arasından seçim yapmaya olanak sağladığı gibi, bu alternatifleri oluşturan kriterleri ağırlıklandırma da kullanılır hale gelmiştir. Bu çalışmada da Sivas ilinde faaliyet gösteren bir araç kiralama firmasının araç tedarik problemi çözülmeye çalışılmıştır. İlk olarak firmada araç satın almadan sorumlu birim ile kriterler belirlenmiş ve Saaty ölçeği ile bu kriterleri karşılaştırmaları istenmiştir. Elde edilen karşılaştırma matrisi AHP yöntemiyle analiz edilmiş, kriter ağırlıkları VIKOR yöntemine entegre edilerek 15 araç markası sıralanmıştır.

Yavaş ve arkadaşları (2014) müşterilerin otomobil seçim yaklaşımları incelemişler, satın almada dikkat edilen kriterleri tespit ederek AHP ve ANP yöntemleri ile kriterler önceliklendirmişlerdir. ANP ve AHP yöntemlerinin farklılıkları ortaya koyarak uygulamadaki sonuçları karşılaştırmışlardır.

Otomobil seçiminde dikkate alınması gereken kriterleri Güngör ve İşler (2005), fiyat, ikinci el fiyatı, yakıt tüketimi, 0-100 km'de hızlanması, konfor, güvenlik, bakım maliyeti, genişlik ve sevgi derecesi olarak belirlemişlerdir. Bu kriterleri kullanarak belirledikleri araçları AHP yöntemi ile sıralamışlardır.

Ballı ve arkadaşları (2007) PROMETHEE yöntemini kullanarak, aynı sınıftan yedi farklı otomobil seçimi gerçekleştirmişlerdir. Bunun için fiyat, yakıt, performans ve güvenlik kriterlerini kullanmışlardır.

Aynı karar problemlerinde dikkate alınan özellikler ve bu özelliklere atanan ağırlık değerleri farklılık gösterebilmektedir. Hatta aynı karar problemlerinde çok çeşitli yöntemlere başvurulmaktadır. Çok kriterli karar yöntemi olarak adlandırılan yöntemlerden bazıları şunlardır: TOPSIS, ELECTRE, Bulanık TOPSIS, AHP, Bulanık AHP, Faktör Puan Yöntemi, ANP vb. (Eleren ve Karagül, 2008). VIKOR yöntemi de çok kriterli karar verme yöntemi olarak literatürde kullanılmaktadır (Cristóbal, 2012).

Bu çalışmada da ÇKKV tekniklerinden olan Analitik Hiyerarşi Prosesi ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. AHP yöntemiyle kriterler ağırlıklandırılmış ve VIKOR yöntemine bu ağırlık değerleri entegre edilerek, araç kiralama firmasının tedarik etmek istediği araçlar önceliklerine göre sıralanmıştır.

## 2. Yöntem

### 2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik hiyerarşi prosesi (AHP), hem nitel hem de nicel veri analizinde kullanılabilen bir yöntemdir. Bu yöntem nitel ya da nicel özellikleri barındıran çok alternatifli problemleri karara bağlamak amacıyla 1970'li yıllarda önerilmiş bir yöntemdir (Saaty, 1986:841-855). AHP'nin en önemli özelliklerinden birisi problemin hiyerarşik yapısını ortaya koymasındır. Böylece problemi meydana getiren ana hedefi, kriterleri ve alt kriterleri analiz etme imkanı sunmakta ve bu özelliklerin alternatiflerle ilişkisini ortaya çıkarmaktadır (Dinçer ve Görener, 2011).

AHP, iç içe geçmiş özelliklerin ağırlıklarını birleştirmekte, karar vericiye boyut indirgemesi yaparak kolaylık sağlamaktadır (Yıldırım ve Önder, 2015). AHP'nin diğer bir özelliği karar sürecinde yer alan yetkililerin düşünceleri de sonuca dahil etmesidir. Bu sayede karar sonucunda birden fazla kişinin katkısı olmakta ve AHP yöntemi sonuçları bir işletme de çalışma güdüsünü artırıcı rol oynamaktadır.

AHP uygulamasında ilk adım karar problemini ayrıntılı ve varsa hiyerarşik yapısını ortaya koyarak tanımlamaktır (Özbek, 2017). İkinci adım olarak her bir kriter başlığında alternatifler ikili kıyaslama yapılabilecek şekilde ölçek hazırlanır (Aktepe ve Ersöz, 2012). Üçüncü adımda karar sürecinde yetkili birimlerden belirlenen kriterlere göre alternatifleri kıyaslamaları istenir. Bu karşılaştırma dereceleri sayısallaştırılarak karşılaştırma matrisi elde edilir. Dördüncü adım ise karar sürecinde yer alan karar vericilerin tutarlılığının kontrol aşamasıdır.

$$CI = \frac{(\lambda_{Maks} - n)}{(n-1)} \quad (1)$$

Yukardaki fonksiyonu kullanılarak karar vericilerin tutarlık indeksi hesaplanır. ( $\lambda_{Maks}$  en büyük özdeğer, n toplam özellik (kriter)) (Önder, 2015: 26). Bu adımda son olarak tutarlılık oranı hesaplanır. Tutarlılık oranı için;

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

RI = Rastgele Değer İndeksler

formülü kullanılır Tutarlılık oranı kabul edilebilir aralıkta olduğunda beşinci adıma geçilir ve bu adımda hiyerarşide yer alan tüm elemanların öncelik vektörleri hesaplanır. Bu adımın en önemli özelliği normalize etmedir. AHP yönteminde normalize işlemi yapılırken her bir satır elemanı bulunduğu satırın toplamına bölünür (Sarıçalı ve Kundaklı, 2016). Son adımda ise elde edilen değerler birleştirilir ve kıyaslanan özelliklere göre alternatiflere yönelik öncelik skorları elde edilir. Dikkate alınan kriterlerin öncelik değerleri ile alternatiflerin öncelik değerleri çarpılır ve bu değerler toplanarak birleştirme yapılır. Bu değerlerden en büyük değer, en çok önem verilen alternatifi göstermektedir.

### 2.2. VIKOR

Çok kriterli kompleks sistemlerin optimizasyonu için geliştirilen VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) yönteminin temelleri Yu

(1973) ve Zeleny (1982) tarafından atılmıştır. VIKOR yöntemi, birbiriyle çelişen kriterlerin yer aldığı bir karar verme problemine ortak bir çözüm sunmakta ve ideale en yakın alternatif çözümü karar vericiye önermektedir. (Ertuğrul ve Özçil, 2014). n kriter ( $j=1, 2, \dots, n$ ) ve m ( $i=1, 2, \dots, m$ ) alternatiften oluşan karar verme probleminde VIKOR yöntemi çözüm basamakları şu şekilde sıralanabilir (Opricovic, Tzeng, Gwo-H, 2004):

AHP adımında olduğu gibi VIKOR yönteminde de ilk olarak karar alternatifleri ve bu alternatifleri oluşturan özellikler belirlenir:

En İyi ve En Kötü Kriterin Belirlenmesi: Oluşturulan karar matrisi içinde en iyi  $f_j^*$  ve en kötü  $f_j^-$  değerleri hesaplanır. Bu değerler hesaplanırken kriterin fayda özelliği göz önünde bulundurulmalı, faydalı ise  $f_j^*$ , fayda değeri yok ise  $f_j^-$  değeri göz önüne alınmalıdır.

Normalizasyon İşlemi: Karar matrisini oluşturan farklı birimlerdeki değerleri anlamlaştırabilmek ve karşılaştırabilmek için normalizasyon işlemi yapılır. m alternatif ve n kriterden oluşan karar problemi, mxn tipinde R normalizasyon matrisine aşağıdaki formül ile dönüştürülür.

$$R_{ij} = \frac{f_{ij} - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (3)$$

Normalize Matrisinin Ağırlıklandırılması: Elde edilen R matrisinin sütunlarını oluşturan kriterler  $w_j$  ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matrisi olan V elde edilir.

$$V_{ij} = R_{ij} \times w_j \quad (4)$$

$S_i$  ve  $R_i$  Değerlerinin Hesaplanması:  $S_i$  ve  $R_i$  değerleri kriterler ( $j=1, 2, \dots, n$ ) için hesaplanır.  $S_i$  i. Alternatif için ortalama skoru,  $R_i$  ise en kötü skoru göstermektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \frac{f_{ij} - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (5)$$

$$R_i = \max(w_j \cdot \frac{f_{ij} - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}) \quad (6)$$

$Q_i$  Değerlerinin Hesaplanması: Bu adımda daha önce hesaplanan  $S_i$  ve  $R_i$  değerleri kullanılarak  $S^* = \min S_i$ ,  $S^- = \max S_i$ ,  $R^* = \min R_i$ ,  $R^- = \max R_i$  değerleri hesaplanır.

$Q_i$  değerinin hesabı ise

$$Q_i = \frac{q \cdot (S_i - S^*) + (1 - q) \cdot (R_i - R^*)}{(S_i - S^*) + (R_i - R^*)} \quad (7)$$

eşitliği ile hesaplanır. İfadede yer alan q parametresi kriterlerin çoğunluğunun ağırlığını yani maksimum grup faydasını göstermektedir.

Alternatiflerin Sıralanması ve Koşulların Denetlenmesi:  $Q_i$ ,  $S_i$  ve  $R_i$  değerleri ayrı ayrı sıralanıp alternatiflere ait üç farklı sıralı liste elde edilir. Bu işlemin ardından sıralamanın doğruluğunu kontrol etmek amacıyla  $Q_i$  değerine sahip alternatifin şu iki koşulu sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir;

Kabul Edilebilir Avantaj:  $Q_i$  değerlerine göre sıralanan alternatiflerden 1. Sırada yer alan alternatif  $A^1$  ve ikinci sırada yer alan alternatif  $A^2$  olmak üzere, kabul edilebilir avantaj,  $Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ$  olmalıdır.

$$DQ = \frac{1}{m-1} \quad (8)$$

eşitliği ile hesaplanan bu parametre alternatif sayısına bağlı olup m alternatif sayıdır.

Kabul Edilebilir İstikrar Koşulu:  $Q_i$  değerleri küçükten büyüğe sıralandığında  $A^1$  alternatifi ilk sırada yer alır ve S, R değerlerine göre minimum değeri alan en iyi alternatiftir. Bu durumda uzlaşık çözüm karar vermede istikrarlıdır (Kuzu, 2015).

### 3. Analiz, Bulgu ve Değerlendirmeler

Bu çalışma kapsamında, Sivas ilinde faaliyet gösteren bir araç kiralama işletmesinin, araç tedarik etme problemi çok kriterli karar verme yöntemleriyle çözümlenmeye çalışılmıştır. İlk olarak işletmenin araç alırken dikkat ettikleri kriterlerin önem dereceleri AHP yöntemiyle belirlenmiştir. bu ağırlık değerleri kriterlere atanarak alternatif araç markaları VIKOR yöntemiyle sıralanmıştır. Araştırmaya dahil edilen 10 kriter şunlardır: motor silindir hacmi, motor gücü (hp), CO2 emisyon değeri, hava yastığı sayısı, güvenlik notu, şehir içi yakıt tüketimi, şehir dışı yakıt tüketimi, hızlanma (0 – 100km/sn), bagaj hacmi ve fiyatı. Bu özellikleri içeren 15 alternatif araç markası değerlendirilmiştir.

#### 3.1. AHP ile Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Analitik hiyerarşi presesinin ilk adımı olan alternatif ve özelliklerinin belirlenmesi işletme yöneticilerinden araç temininde söz sahibi üç kişiyle gerçekleştirilmiştir. Karar vericilere araç kriterlerini ikişerli olarak karşılaştırılacak şekilde anket sunulmuştur. Bu anket hazırlanırken Saaty'nin geliştirdiği Tablo 1'deki ölçekten yararlanılmıştır.

Özellikleri ikili kıyaslama yapabilmek için, 10 kriter için 45 ifadeden oluşan ikili karşılaştırma anketi hazırlanmıştır. Uygulanan anketler Microsoft Excel yardımıyla gerekli formüller kullanılarak değerlendirilmiştir. İlk olarak tutarlılık indeksine bakılmış ve tutarlılık oranı 0,1'den küçük bulunmuştur. AHP sonuçları analiz edilirken karar verici skorlarının geometrik ortalaması alınmış, elde edilen kriter ağırlık değerleri Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 3' te görüldüğü üzere, ana kriterler arasındaki sıralamada ağırlığı en fazla olan %28 ile CO2 emisyon değeri ilk sırada, ikinci sırada %26 ile fiyat, üçüncü sırada ise %9 ile de şehir içi yakıt tüketimi yer almıştır. Ayrıca kriter ağırlıkları arasındaki standart sapma %8,8 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca tutarlılık katsayısı 0,055 olarak hesaplanmış, öncelik değerlerinin tutarlı aralıkta olduğu görülmüştür.

#### 3.2. VIKOR Yöntemiyle İşletme Performanslarının Hesaplanması ve Sıralanması

VIKOR yönteminin adımları Microsoft Excel' de uygulanmış, 15 araç markasına ait 10 kriterin yer aldığı başlangıç matrisi Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 1. Analitik hiyerarşi yönteminde kullanılan ölççek\*

Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki özellik aynı seviyede öneme sahiptir.
3	Birinin Diğereine Göre Orta Derecede Daha Önemli Olması	Tecrübe ve yargılara göre bir özellik diğereine göre orta derecede önemlidir.
5	Güçlü Düzeyde Önem	Tecrübe ve yargıya göre bir özellik diğereine kuvvetli bir şekilde tercih edilir.
7	Çok Güçlü Düzeyde Önem	Bir özellik güçlü düzeyde diğere özellikten baskındır.
9	Aşırı Düzeyde Önem	Bir özelliğin tercih edilmesinde kanıtlar büyüktür ve güvenilirdir.
2,4,6,8	İki Komşu Değer Arasındaki Değer (Ortalama Değerler)	Özellik iki karar arasında uzlaşık değere sahiptir.

\*Saaty, 2008:86

Tablo 2. AHP Yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları

Kriterler	Kriterler	Ağırlık Skorları
Şehir İçi Yakıt Tüketimi	k1	0,0883
Şehir Dışı Yakıt Tüketimi	k2	0,0607
Hızlanma (0 – 100km/Sn) (0-100 Kph) (San.)	k3	0,0217
Motor Silindir Hacmi	k4	0,0430
Motor Gücü Hp	k5	0,0432
Fiyatı	k6	0,0629
CO <sub>2</sub> Emisyon Değeri	k7	0,2807
Hava Yastığı Sayısı	k8	0,2645
Güvenlik Notu	k9	0,0523
Bagaj Hacmi	k10	0,0827
CR(Tutarlılık katsayısı)		0,055<0,1

Tablo 3. VIKOR Yöntemi başlangıç matrisi

A	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10
A1	8,60	5	11,8	1598	115	142	6	5	503	65900
A2	4,40	3,7	12,2	1461	90	103	2	3	510	65800
A3	4,90	3,9	11,2	1560	92	112	2	3	506	67520
A4	7,60	4,8	11,8	1.368	100	136	2	1,5	465	58400
A5	7,00	4,3	14,2	1199	72	112	2	3	506	54400
A6	6,10	4,2	9,9	1197	110	114	4	5	380	62000
A7	4,20	3,5	11,7	1248	95	110	4	3	520	66400
A8	6,30	4,9	11,8	1596	125	146	6	5	425	86510
A9	8,70	5,3	11,9	1598	115	154	6	5	420	55900
A10	7,80	5,2	10	1598	132	142	7	5	452	88750
A11	5,40	3,9	9,9	999	115	104	6	5	568	71900
A12	6,80	4,4	9,6	1395	125	122	6	5	510	87800
A13	9,20	5,7	10,6	1597	125	160	6	5	519	87000
A14	6,70	4,3	9,1	1395	125	120	7	5	380	83600
A15	6,00	4	10,8	1197	90	107	2	5	280	66000

A: Alternatifler

Karar problemi oluşturulduktan sonra çözüm işlemine başlamadan önce kriterlerin yönleri belirlenmelidir. Problemde yer alan kriterlerden şehir içi yakıt tüketimi, şehir dışı yakıt tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyon değeri minimum değer olarak; hava yastığı sayısı, güvenlik notu, bagaj hacmi, fiyatı, hızlanma (0 – 100km/sn), motor silindir hacmi, motor gücü hp kriterleri ise maksimum değer olarak alınmıştır. Fayda - maliyet özelliklerine ve ağırlıklarına göre kriterlerin dahil edildiği veri seti Tablo 4' te sunulmuştur.

VIKOR yönteminde, normalizasyon işlemine geçmeden önce, kriterlerin maliyet ve fayda özellikleri dikkate alınarak en iyi ve en kötü değerler belirlenmiştir. Yapılan işlemler neticesinde  $f_j^*$  (fayda) ve  $f_j^-$  (maliyet) değerleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Kriterlerin birimden arındırılarak karşılaştırılmalarına imkan vermek için VIKOR yönteminde belirlenen yöntemle normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiş, kriter ağırlık değerleriyle çarpılarak R matrisi elde edilmiştir.

Her bir alternatifte ait ortalama ve en kötü grup skorlarını ifade eden  $S_i$  ve  $R_i$  değerleri, kabul edilebilir  $Q_i$  değerleri hesaplanıp Tablo 7 ve 8' de sunulmuştur.

VIKOR yönteminden elde edilen sonuçların tutarlı olması için  $Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ$  koşulunun sağlanması gerekmektedir. Tutarlılık kontrolü skoru  $0,05474 - 0 \geq 1/14$  yerine  $0,05474 - 0 \leq 0,07$  olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla avantaj koşulunun  $Q(A_{14}) - Q(A_{11}) \geq DQ$  sağlanmadığı görülmüştür.  $Q(A_{14}) - Q(A_{11}) \leq DQ$  olduğundan A<sub>14</sub> alternatifinin de ortak çözüm olduğu söylenebilir. Ayrıca kabul edilebilir istikrar koşulunun, yani A<sub>11</sub> alternatifinin  $S_i$  ve  $R_i$  sıralamasında aynı dereceye sahip olmasından dolayı sağlandığı görülmektedir.

Tablo 4. VIKOR Yöntemine ait kriter özellikleri ve ağırlıkları

A	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10
	min	min	mak	mak	mak	min	mak	mak	mak	min
Wi	0,0883	0,0606	0,0217	0,0430	0,0431	0,0629	0,280	0,264	0,05	0,0826
A1	8,60	5	11,8	1598	115	142	6	5	503	65900
A2	4,40	3,7	12,2	1461	90	103	2	3	510	65800
A3	4,90	3,9	11,2	1560	92	112	2	3	506	67520
A4	7,60	4,8	11,8	1.368	100	136	2	1,5	465	58400
A5	7,00	4,3	14,2	1199	72	112	2	3	506	54400
A6	6,10	4,2	9,9	1197	110	114	4	5	380	62000
A7	4,20	3,5	11,7	1248	95	110	4	3	520	66400
A8	6,30	4,9	11,8	1596	125	146	6	5	425	86510
A9	8,70	5,3	11,9	1598	115	154	6	5	420	55900
A10	7,80	5,2	10	1598	132	142	7	5	452	88750
A11	5,40	3,9	9,9	999	115	104	6	5	568	71900
A12	6,80	4,4	9,6	1395	125	122	6	5	510	87800
A13	9,20	5,7	10,6	1597	125	160	6	5	519	87000
A14	6,70	4,3	9,1	1395	125	120	7	5	380	83600
A15	6,00	4	10,8	1197	90	107	2	5	280	66000

A: Alternatifler

Tablo 5. VIKOR Yöntemine ait en iyi ve en kötü değerler

D	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10
f*	4,20	3,50	14,2	1598	132	103,00	7	5	568	54400,00
f-	9,20	5,70	9,1	999	72	160,00	2	1,5	280	88750,00

D: En iyi ve en kötü değerler

Tablo 6. VIKOR Yöntemine ait ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi

A	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10
A1	0,0777	0,0414	0,0102	0,0000	0,0122	0,0431	0,0561	0,0000	0,0118	0,0277
A2	0,0035	0,0055	0,0085	0,0098	0,0302	0,0000	0,2807	0,1511	0,0105	0,0274
A3	0,0124	0,0110	0,0128	0,0027	0,0288	0,0099	0,2807	0,1511	0,0113	0,0316
A4	0,0601	0,0359	0,0102	0,0165	0,0230	0,0364	0,2807	0,2645	0,0187	0,0096
A5	0,0495	0,0221	0,0000	0,0287	0,0432	0,0099	0,2807	0,1511	0,0113	0,0000
A6	0,0336	0,0193	0,0183	0,0288	0,0158	0,0121	0,1684	0,0000	0,0341	0,0183
A7	0,0000	0,0000	0,0107	0,0251	0,0266	0,0077	0,1684	0,1511	0,0087	0,0289
A8	0,0371	0,0386	0,0102	0,0001	0,0050	0,0475	0,0561	0,0000	0,0260	0,0773
A9	0,0795	0,0497	0,0098	0,0000	0,0122	0,0563	0,0561	0,0000	0,0269	0,0036
A10	0,0636	0,0469	0,0179	0,0000	0,0000	0,0431	0,0000	0,0000	0,0211	0,0827
A11	0,0212	0,0110	0,0183	0,0430	0,0122	0,0011	0,0561	0,0000	0,0000	0,0421
A12	0,0459	0,0248	0,0196	0,0146	0,0050	0,0210	0,0561	0,0000	0,0105	0,0804
A13	0,0883	0,0607	0,0153	0,0001	0,0050	0,0629	0,0561	0,0000	0,0089	0,0785
A14	0,0442	0,0221	0,0217	0,0146	0,0050	0,0188	0,0000	0,0000	0,0341	0,0703
A15	0,0318	0,0138	0,0145	0,0288	0,0302	0,0044	0,2807	0,0000	0,0523	0,0279

A: Alternatifler

Tablo 7.  $S_i$ ,  $R_i$  ve  $Q_i$  değerleri ve alternatiflerin sıralaması

A	$S_i$	$S_i$ Sıralaması	$R_i$	$R_i$ Sıralaması	$Q_i$	$Q_i$ Sıralaması
A1	0,280254	5	0,077742	4	0,116289	3
A2	0,527411	12	0,2807	11	0,792702	12
A3	0,552278	13	0,2807	11	0,81529	13
A4	0,755619	15	0,2807	11	1	15
A5	0,596365	14	0,2807	11	0,855337	14
A6	0,348819	8	0,16842	9	0,380472	9
A7	0,427275	10	0,16842	9	0,45174	10
A8	0,297993	7	0,07729	3	0,131396	6
A9	0,294114	6	0,079509	5	0,132813	7
A10	0,275199	3	0,082682	7	0,122696	5
A11	0,205186	1	0,05614	1	0	1
A12	0,278029	4	0,080395	6	0,120175	4
A13	0,375917	9	0,088343	8	0,226791	8
A14	0,230774	2	0,070286	2	0,05474	2
A15	0,484414	11	0,2807	11	0,753644	11

A: Alternatifler

Tablo 8. Alternatiflerin  $S_i$ ,  $R_i$  ve  $Q_i$  değerlerine göre sıralaması

P	Alternatifler														
ri	A11	A14	A8	A1	A9	A12	A10	A13	A6	A7	A2	A3	A4	A5	A15
si	A11	A14	A10	A12	A1	A9	A8	A6	A13	A7	A15	A2	A3	A5	A4
qi	A11	A14	A1	A12	A10	A8	A9	A13	A6	A7	A15	A2	A3	A5	A4

P: Parametre

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Günümüz rekabet ortamında mikro ya da makro kararlar alırken en etkili olana karar vermek bir zorunluluk haline gelmiştir. İşletmeler hızlı gelişen finansal etmenler ve teknolojiye ayak uydurabilmek için en etkili kararı vermek durumundadırlar. Özellikle aynı çıkar grubu içerisinde yer alan işletmeler bütün kararlarını sistemsel ve bilimsel bir biçimde almak zorundadırlar. Böylece kaynaklarını en etkin biçimde kullanabilir, finansal sağlamlığı sağlayabilir ve performans düzeylerini yükseltebilirler. Karar alma süreçlerinde birçok yöntem kullanılmış ve öne çıkan ihtiyaçlar doğrultusunda bu karar sistemleri çeşitlendirilmiştir. Özellikle bilgisayar yazılımlarının da gelişmesiyle farklı analiz yöntemlerini çoğaltmıştır. Bu çalışmada da Sivas ilinde faaliyet gösteren bir araç kiralama firmasının araç tedarik problemi çözülmeye çalışılmıştır. İlk olarak firmada araç satın almadan sorumlu birim ile kriterler belirlenmiş ve Saaty ölçeği ile bu kriterleri karşılaştırmaları istenmiştir. Elde edilen karşılaştırma matrisi AHP yöntemiyle analiz edilmiş, kriter ağırlıkları VIKOR yöntemine entegre edilerek 15 araç markası sıralanmıştır.

Bu yöntemin araç seçim probleminde kullanılmasının nedeni, kriterlerin kıyaslanmasında faaliyet ve maliyet durumlarına göre optimal değeri referans olarak kullanılmasına izin vermesidir. Çalışmada şehir içi yakıt tüketimi, şehir dışı yakıt tüketimi, Hızlanma (0 – 100km/sn), motor silindir hacmi, motor gücü (hp), CO2 emisyon değeri, hava yastığı sayısı, güvenlik notu, bagaj hacmi ve fiyat olmak üzere 10 kriter çerçevesinde 15 alternatif araç markası değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları, işletmenin satın alma biriminden sorumlu çalışanlarına yüz yüze yapılan anketlerin değerlendirilmesiyle oluşturulmuştur. Elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak, veriler VIKOR yöntemiyle çözümlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre araç kiralama işletmesi, araç alırken hava yastığı sayısı, CO2 emisyon değeri, fiyatı ve bagaj hacmi kriterlerine daha çok dikkat etmektedir. A11 ve A14 markaları VIKOR yöntemine göre en uygun araç olarak tavsiye edilmiştir.

Bundan sonraki araştırmalara farklı araç markaları ve kriterleri eklenebildiği gibi diğer ÇKKV yöntemleri kullanılabilir.

#### Kaynaklar

- Aktepe, A. ve Ersöz, S. (2012). Ahp-Vikor ve Moora Yöntemlerinin Depo Yeri Seçim Probleminde Uygulanması, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt: 25 Sayı: 1-2, s. (2-15).
- Ballı, S., Karasulu, B. ve Körükoğlu, S. (2007). En Uygun Otomobil Seçimi Problemi İçin Bir Bulanık Promethee Yöntemi Uygulanması, D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi Cilt:22 Sayı:1, ss:139-147.
- Cristóbal, J.R.S. (2012). Contractor Selection Using Multicriteria Decision-Making Methods, Journal Of Construction Engineering and Management, 138(6): 751-758.
- Diñçer, H., Görener, A. (2011). Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Vikor Tekniği İle Dinamik Performans Analizi: Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Yıl:10 Sayı:19 Bahar 2011 S.109-127
- Eleren, A. ve Karagül, M. (2008). 1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi, Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 15(1): 1-14.
- Ertuğrul, İ. ve Özçil, A. (2014). Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 1, Ss.267-282.
- Güngör, İ. ve İşler, D.B. (2005). Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Otomobil Seçimi, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 1, Sayı 2, s. 21-33.
- Kuzu, S. (2014). VIKOR Yöntemi, (Fatih Yıldırım, Emrah ÖNDER), Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti. 1. Baskı, Bursa, S. (117-125).
- Oprić, S., Tzeng, G.H. (2004). The Compromise Solution By MDCM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS, European Journal Of Operational Research, Vol. 178, s. (445-455).
- Özbek, A. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J. Services Sciences, 1(1): 83-98.
- Saaty, T.L. (1986). Axiomatic Foundations Of The Analytic Hierarchy Process, Management Science, 32(7), 841-855.
- Sarıçalı, G. ve Kundakçı, N. (2016). AHP Ve Copras Yöntemleri İle Otel Alternatiflerinin Değerlendirilmesi, International Review Of Economics And Management, Volum 4, N. 1, s. (45-46).
- Yavaş, S., Ersöz, T., Kabak, M. ve Ersöz, F. (2014). Otomobil Seçimine Çok Kriterli Yaklaşım Önerisi, İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, Cilt 2, Sayı 4, ss.110-118.
- Yıldırım, B.F. ve Önder, E. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Dora Yayın Evi, 2. Baskı.
- Yu, P.L. (1973). A Class Of Solutions For Group Decision Problems, Management Science, 19(8), s. (936-946).