

TÜRKİYE’DE ORTA GELİR GRUBUNA YÖNELİK OTOMOBİL SEÇİMİ: ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ OLARAK VİKOR YÖNTEMİ

Adem BABACAN¹

Özet

Ülke ekonomisine önemli katkılar yapan otomotiv sektörü yaptığı istihdam ve sağladığı katma değer ile dikkat çekmektedir. Otomotiv sektörünün 2018 yılı verilerine göre %54’ü otomobildir. Bu yönüyle otomobil satılması/satın alınması önem kazanmıştır. İnsanlar gelir seviyesine göre satın alınacak otomobillerde birçok farklı özellikler aramaktadır. Otomobillerin sahip oldukları özellikler artıkça satın alan kişi de alternatif otomobiller arasında seçim yapmakta zorlanır. Her bir özellik bir kriter olarak belirlenirse bu problem Çok Kriterli Karar Yöntemine (ÇKKV) dönüşür. Bu kriterler her kişi için farklı ağırlıklarda ve boyutlarda değer kazanır. VİKOR yöntemi, kriterlerin ağırlıkları oluştuktan sonra bu kriterlerin minimuma ya da maksimuma yakın olma durumuna göre değerlendirilerek alternatifler arasında seçim yapmayı kolaylaştırıcı bir model olarak dikkat çekicidir. Bu çalışmada kişilerin otomobil ihtiyacını karşılamada karşılaştıkları probleminin VİKOR yöntemi ile çözümü ele alınmıştır. Problem Excel yardımıyla çözülmüştür. Orta gelir düzeyine göre otomobil seçimleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Vikor

Car Selection For Middle Income Group In Turkey:

Vikor Method As Multi-Criteria Decision Making Method

Abstract

The automotive sector, which has made significant contributions to the national economy, draws attention with its employment and added value. According to 2018 data of the sector, it is 54% automobile. In this respect, the sale / purchase of automobiles has gained importance. People are looking for many different features in cars to be purchased by income level. As the features of the cars increase, the purchaser has difficulty in choosing between alternative cars. If each feature is identified as a criterion, this problem becomes a Multi-Criteria Decision Method (MCDM). These criteria gain value in different weights and sizes for each

¹ Dr Öğr. Üyesi; Sivas Cumhuriyet Üniversitesi; ababacan1@hotmail.com;orcid:0000-0002-7349-7033

person. The VIKOR method is remarkable as a model that makes it easier to choose between alternatives by evaluating the weights of these criteria according to the minimum or near maximum. In this study, VIKOR method is used to solve the problem faced by people in meeting their automobile needs. The problem was solved with the help of Excel. Automobile choices were determined according to the middle income level.

Keywords: Multi Criteria Decision Making, Vikor

GİRİŞ

Etki alanının genişliği ve bağlantılı olduğu demir çelikten lastik sektörüne kadar olan etkisi ve katkısıyla ekonomilerin gelişiminde çok önemli bir yere sahiptir. İnsan hayatını doğrudan etkileyen bir sektör olan otomotiv sektörü tüketicilerden gelen talep ve onların ihtiyaçlarına uygun olarak teknolojinin sınırlarını zorlayarak sürekli bir dönüşüm halindedir.

Teknoloji ve işletmelerin çevresel gelişmeler nedeniyle günümüzde bireyler ve işletmeler tek bir amacı optimum seviyeye getirmek yerine çok amacı optimum seviyeye ulaşılarak etkin kararlar amaçlamaktadırlar. Bu durum, hem bireylerin hem de işletmelerin çok kriterli karar alma problemleri ile yüzleşmesi gerekliliğini göstermektedir. Çok kriterli karar problemlerinin çözümü için çeşitli başarılı yöntemler geliştirilmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar vericinin karşılaştığı belirsizlik, karmaşıklık ve birbiriyle çelişen amaçlarının olduğu durumlarda karar vericinin daha iyi karar vermesini sağlayan yöntemlerdir (Hahn, 2003;445).

Günümüzde otomobil sahibi olmak bir ihtiyaç haline gelmiştir. Otomobiller özelliklerine göre A-B-C-D-E-F-G-M-J segmentlerine ayrılmıştır. Bu ayrım otomobil teknolojilerinden konfora kadar bir dizi farklı kritere göre yapılmaktadır. Bu farklılıklar ise direkt otomobil fiyatına yansımaktadır. Bu çalışmada Türkiye de 2017 yılında otomobil almayı düşünen orta gelir grubuna ait bireylerin alabileceği otomobillerde tercih edebileceği kriterlerin ağırlıklandırılması çok kriterli karar teknikleriyle yapılarak bu kriterlere sahip otomobiller arasında seçimi VIKOR yöntemiyle yapıldı.

I. LİTERATÜR TARAMASI

Serafim Opricovic tarafından ilk olarak ortaya atılan VIKOR yöntemi, 2004 yılında Opricovic ve Tzeng tarafından yapılan çalışma ile birlikte çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmaya başlanmıştır. VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija Kompromisno Resenje) yöntemi kıyaslanamayan ve çelişkili kriterlere ayrı bir karar sorununu çözmek için çok ölçütlü karar verme yöntemi olarak geliştirilmiştir. Bu yöntem alternatif setinden seçim ve sıralama üzerine odaklanmıştır. Böylece Yöntem birbirinden ayrı

kriterler içeren problem için uzlaşma çözümü tanımlar. VIKOR algoritması aynı zamanda uzmanlar tarafından verilen giriş ağırlıkları ile elde edilen uzlaşmacı bir çözüm için ağırlık kararlılık aralıklarını da belirler. Her alternatifin her bir kriter fonksiyonuna göre değerlendirildiğini varsayarsak, uzlaşma sıralaması, ideal alternatife yakınlık ölçüsü karşılaştırılması ile yerine getirilebilir. Uzlaşıklık sıralaması için çok kriterli ölçüm, uzlaşık programlama yöntemi içinde toplama fonksiyonu olarak kullanılan L_p -metrikten geliştirilmiştir. Uzlaşmacı çözüm temelleri Yu ve Zeleny (Yu, 1973; Zeleny, 1982) tarafından kurulmuştur. Farklı J alternatifleri a_1, a_2, \dots, a_j olarak adlandırılınsın. Alternatif a_j için, i inci durum f_{ij} ile gösterilir, yani f_{ij} , alternatif a_j için i . Kriter fonksiyonunun değeridir. n kriter sayısı olmak üzere, VIKOR yönteminin geliştirilmesi aşağıdaki L_p -metrik formuyla başlamıştır (Opricovic, 2004: 447).

Literatürde ÇKKV teknikleri ve uygulamaları değişik alanlara sıkça başarıyla uygulanmıştır. Potansiyel Tarım Arazi Kullanımının Belirlenmesine Uygunluk Analizini (Pourkhabbaz :2014:1005-1016), 2004 -2005 dönemi için Türkiye’de ki 55 iktisadi ve idari bilimler fakültesinin performans değerlendirmesi VZA yöntemi ile yapılmıştır (Bakırcı 2010;215-234), insan kaynakları seçiminde (Atan, 2008:143-162), konut seçiminde (Babacan, 2017: 174-185), yakıt sistemi ve kasa tipini kriterlerine göre tercih değerlendirmesi (Dinç, 2012), (Karahana, 2015) bölgesel tercihlere uygun otomobil seçimi, öğretmenlerin otomobil tercihlerinde etkili olan performans, yakıt, güvenlik, ikinci el piyasa durumu, bakım masrafı, vergi-muayene masrafı, konfor-rahatlık ve iç-bagaj hacmi olmak üzere 8 kriter altı alternatif üzerinde çalışılmıştır (Yavuz, 2012).

Bu çalışmada orta gelir grubunun herhangi bir desteğe ihtiyaç duymadan ve yaşamlarını aşırı etkilenmesine izin vermeden satın alabileceği 22 otomobil 8 kritere göre değerlendirildi. Önce 8 kriter ÇKKV tekniklerinden olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile değerlendirildi. Sonra VIKOR yöntemiyle seçim sıralaması yapıldı.

II. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE VİKOR YÖNTEMİ

A. Analitik Hiyerarşi Prosesi

AHP (Analytic Hierarchy Process), Thomas L.Saaty tarafından 1970’li yıllarda ortaya atılmış bir yöntemdir. Hem nicel hem de nitel araştırmalarda uygulanabilir bir yöntemdir. AHP kullanımı, üç seviyeli bir hiyerarşik yapı tanımlamaya izin verir. Üst seviye, analizin, ikinci seviye ise kullanılan ilgili kriterlere göre belirlenir, üçüncüsü ise olası alternatifleri tanımlar

(Bertolini, 2006:841). AHP öncelikler üretmek karar problemini çözer. Saaty aşağıdaki adımları izleyerek problemçözümü gerçekleştirmiştir (Saaty, 2008:85).

1. Sorunu tanımlayın ve aranan bilginin türünü belirleyin.

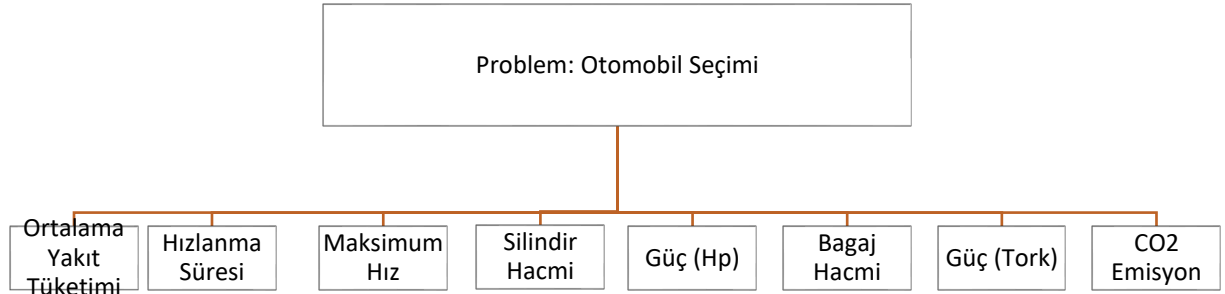
2. Kararın amacı ile en üstten karar hiyerarşisini, daha sonra hedefleri geniş bir perspektiften, ara hiyerarşiler (sonraki unsurların bağlı olduğu ölçütler) yoluyla en düşük seviyeye (genellikle alternatiflerin bir kümesi) yapılandırılır.

3. İkili karşılaştırma matrisi seti oluşturulur. Üst hiyerarşiden başlamak kaydıyla her bir öge kendisiyle ve diğer öğelerle karşılaştırmak için kullanılır.

4. Öncelikleri tartmak için karşılaştırmalardan elde edilen öncelikler kullanılır. Bu işlem her bir öge için yapılır. Ardından, alt hiyerarşideki her bir öge için ağırlıklandırılmış değerleri eklenir ve genel öncelik bulunur.

En alttaki hiyerarşideki alternatiflerin nihai öncelikleri elde edilinceye kadar bu ağırlıklandırma ve ileme sürecine devam edilir. AHP önce hiyerarşi kurar ve karar kriterlerini belirler.

Şekil.1. Problem Hiyerarşisi



AHP karar matrisi oluşturup normalize matris elde eder. Normalize matristen öncelik vektöründe denilen görel kriter ağırlıkları elde eder. Elde edilen değerler tutarlılık oranına göre kabul yada reddedilir. Çalışmamızda kriter ağırlıkları Tablo 1’de gösterildi. Tutarlılık oranı <math><10\%</math> olduğu için çalışma tutarlı kabul edildi.

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 |
|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| w | 0,26 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 0,19 |

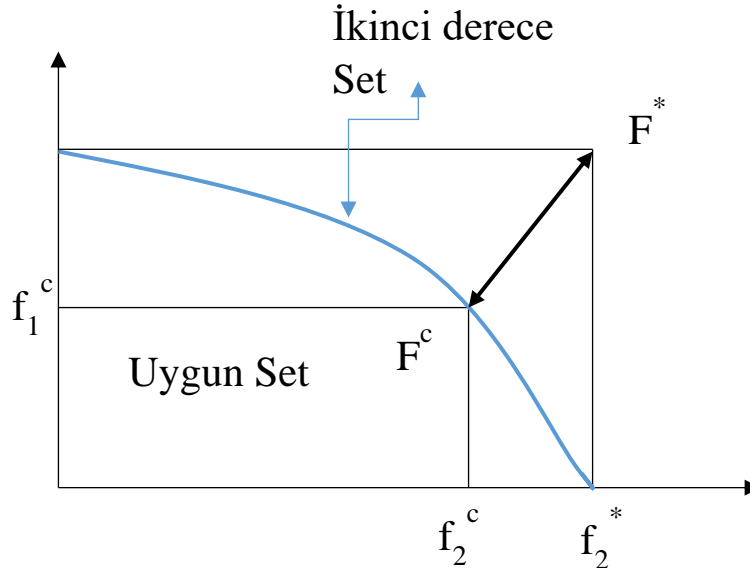
Tablo.1. Kriter Ağırlıkları

B. Vikor Yöntemi

VIKOR yönteminin geliştirilmesi aşağıdaki Lp-metrik formuyla başlamıştır (Opricovic, 2004: 447)

$$L_{pj} = \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\frac{w_i (f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \right]^p \right\}^{\frac{1}{p}} ; 1 \leq p \leq \infty; j = 1, 2, \dots, J$$

VIKOR yönteminde $L_{1j}=S_j$ ve $L_{\infty j}=R_j$ sıralama ölçümlerinde kullanılmıştır. w_i , kriterin göreceli önemini gösteren ağırlıkları olmak üzere $\text{Min}_j S_j$ 'nin elde ettiği çözüm bir maksimum grup yararına (çoğunluk kuralı) kullanılırken ve $\text{min}_j R_j$ tarafından elde edilen çözüm, minimum bireysel pişmanlık için kullanılır. Uzlaşık çözüm F^c uygun bir çözümdür ve ideal çözüm F^* 'a "en yakın" çözümdür. Uzlaşık çözüm Şekil 1'de gösterildiği gibi $\Delta f_1 = f_1^* - f_1^c$ ve $\Delta f_2 = f_2^* - f_2^c$ ile ifade edilir ve karşılıklı konsensüs ile kurulan bir anlaşma anlamına gelir.



Şekil 2. İdeal ve Uzlaşık Çözüm

III. VİKOR METOT ALGORİTMASI

1.ADİM: Karar matrisini oluşturulur.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n}$$

| w | 0,26 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 0,19 |
|-----|-------------------------|-----------------|--------------|----------------|----------|-------------|------------|-------------|
| | Ortalama Yakıt Tüketimi | Hızlanma Süresi | Maksimum Hız | Silindir Hacmi | Güç (Hp) | Co2 Emisyon | Güç (Tork) | Bagaj Hacmi |
| opt | min | maks | maks | maks | maks | min | maks | maks |
| o1 | 25,921 | 12,9 | 160 | 1242 | 69 | 115 | 3000 | 185 |
| o2 | 33,856 | 11,5 | 180 | 1598 | 110 | 147 | 4500 | 350 |
| o3 | 18,655 | 12,9 | 172 | 1248 | 95 | 107 | 1500 | 350 |
| o4 | 30,153 | 11,5 | 185 | 1368 | 95 | 133 | 4500 | 520 |
| o5 | 18,655 | 11,7 | 180 | 1248 | 95 | 108 | 1500 | 520 |
| o6 | 30,153 | 12,1 | 185 | 1368 | 95 | 132 | 4500 | 440 |
| o7 | 16,835 | 12 | 180 | 1248 | 95 | 99 | 1500 | 440 |
| o8 | 33,856 | 11,6 | 170 | 1368 | 100 | 148 | 4000 | 301 |
| o9 | 18,655 | 12,7 | 175 | 1396 | 90 | 106 | 2500 | 301 |
| o10 | 32,798 | 10,2 | 207 | 1598 | 85 | 187 | 4000 | 420 |
| o11 | 18,2 | 11,9 | 189 | 1598 | 81 | 117 | 1750 | 420 |
| o12 | 27,508 | 9,4 | 199 | 1197 | 88 | 120 | 2000 | 300 |
| o13 | 23,805 | 12,9 | 171 | 898 | 90 | 113 | 2200 | 377 |
| o14 | 31,74 | 10,9 | 190 | 1596 | 125 | 139 | 4000 | 316 |
| o15 | 31,211 | 10,5 | 184 | 1597 | 105 | 138 | 4200 | 276 |
| o16 | 17,29 | 12 | 166 | 1461 | 90 | 98 | 4000 | 320 |
| o17 | 40,733 | 11 | 169 | 1598 | 115 | 145 | 1560 | 475 |
| o18 | 21,385 | 14,2 | 156 | 1461 | 90 | 123 | 2000 | 475 |
| o19 | 25,935 | 12,9 | 168 | 1461 | 110 | 135 | 2400 | 475 |
| o20 | 38,088 | 12,6 | 180 | 1329 | 99 | 129 | 1465 | 452 |
| o21 | 37,03 | 12,6 | 175 | 1329 | 99 | 128 | 1600 | 353 |
| o22 | 26,979 | 12,6 | 175 | 1329 | 99 | 119 | 1250 | 286 |

Tüm kriter fonksiyonlarının en iyi f_i^* değerlerini ve en kötü f_i^- değerlerini belirlenir,

$$f_i^* = \max_j f_{ij} \text{ ve } f_i^- = \min_j f_{ij}$$

eğer karar matrisi maliyet ifade ediyorsa

$$f_i^* = \min_j f_{ij} \text{ ve } f_i^- = \max_j f_{ij}$$

olur. Bu çalışmada fayda karar matrisi üzerinde durulacaktır. Bu denklemler her bir alternatif için $j=1,2,..n$ olmak üzere kriterlerin maksimum ve minimumlarının seçileceğini ifade eder.

2. ADIM: S_j ve R_j Değerlerinin hesabı aşağıdaki formüllerden hesaplanır.

$$S_j = \sum_{i=1}^n \left[\frac{w_i(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \right]$$

$$R_j = \max_i \sum_{i=1}^n \left[\frac{w_i(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \right]$$

w_i kriter ağırlığıdır ve görece önem derecesini ifade etmektedir. w_i ile çarpım şeklinde olan kısım ise normalizasyon olarak bilinir. Normalleştirme sonucunda kriter fonksiyonunun birimleri ortadan kalkar. Böylece tüm kriterler boyutsuz olur ve karşılaştırılabilir hale gelir. Aynı kriter fonksiyonu, farklı konvertibl birimler içinde değerlendirilebilir. Bu konvertibl birimler aşağıdaki gibi ilişkilendirilebilir.

$$\Phi_{ij} = \alpha f_{ij} + \beta; \alpha > 0 \text{ ve } \beta = \text{sabit}$$

3.ADIM: Q_j değerinin hesabı aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$Q_j = \left[\frac{v(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} \right] + \left[\frac{(1 - v)(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)} \right]$$

$$S^* = \min_j S_j \text{ ve } S^- = \max_j S_j$$

$$R^* = \min_j R_j \text{ ve } R^- = \max_j R_j$$

Burada v , maksimum grup faydasını oluşturacak stratejinin ağırlığı ve $1-v$ değeri ise minimum pişmanlığı ifade eder. Bu v değerinin 0,5 olması konsensüsü gösterir, $v > 0,5$ çoğunluk tercihinini ve $v < 0,5$ ise vetoyu gösterir (Yaralıoğlu;2013,453). Bu çalışmada $v=0,5$ konsensüs değeri kullanılacaktır.

4.ADIM: Alternatiflerin sıralanması:

Alternatifleri, S, R ve Q değerlerini kullanarak azalan sıra ile derecelendirin. Sonuçlar üç sıralama listesidir.

5.ADIM: Aşağıdaki iki koşul karşılanırsa, Q(minimum) ölçütüne göre en iyi sırada yer alan alternatif (a')'yı uzlaşık bir çözüm olarak önerebilirsiniz:

Koşul1:Kabul edilebilir avantaj koşulu:

$Q(a'') - Q(a') \geq DQ$ olmalıdır. Burada (a''), J alternatif sayısı olmak üzere $DQ=1/(J-1)$ den Q ile sıralanmış listedeki ikinci sıradaki alternatiftir. En yakın iki seçenek arasında belirgin bir fark olduğunu gösterir ve (a') seçilir. (a'')ise ikinci en iyi alternatif olarak belirlenir.

Koşul2: Karar Alma Sürecinde Kabul edilebilir istikrar koşulu:

Alternatif a', S veya / ve R ile yapılan sıralamada en az birinden en iyi skoru elde etmiş olmalıdır. Bu uzlaşık çözüm bir karar verme süreci içinde istikrarlıdır.

Yukarıdaki koşullardan biri sağlanmazsa, uzlaşma çözümleri seti önerilir ve bu çözüm aşağıdakilerden oluşur:

Yalnızca ikinci koşulundan sağlanmıyorsa Alternatifler a' ve a''nin her ikisinde uzlaşık çözüm olarak kabul edilir.

Eğer birinci koşul sağlanmıyorsa Alternatifler a'; a'', . . . a^m olmak üzere ve a^m, maksimum m için aşağıdaki bağıntıdan tanımlanır.

$$Q(a^m) - Q(a') < DQ$$

Bu tanımlama varsa sıralama ise Q'ye göre yapılır. En iyi alternatif, en düşük Q değerine sahip olanıdır.

IV. UYGULAMA

Sivas şehrinde oturan ve değişik sektörlerde çalışan orta gelir seviyesinde bulunan, aylık 5000Tl geliri olan, aylık 1500Tl tasarruf edebilen 100 kişi ile yapılan anket ile 22 alternatif otomobil üzerine çalışma yapıldı. Otomobiller aylık 1500tl banka kredisi ile 60 ay vadede geri ödemesi yapılarak alınabilecek otomobil marka ve modelleri arasından seçildi. 22 değişik

marka/model alternatif otomobil ve bu otomobillerin elde edilebilen sekiz ayrı özellik/kriteri üzerinden araştırma yapıldı. Tablo 2’de AHP sonucu elde edilen ağırlıklar ve seçilen otomobillerin kriter değerleri görülmektedir.

Karar Matrisi oluşumu sonrasında normalizasyon ile birimsizleştirme işlemi sonrasında normalize matris Tablo3’de görüldüğü gibi AHP’den elde edilen kriter ağırlıkları ile ağırlıklandırılır.

Daha sonra S_j ve R_j Değerlerinin hesabı yapılır.

Tablo.2. Karar Matrisi

| w | 0,26 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 0,19 |
|-----|-------------------------|-----------------|--------------|----------------|----------|-------------|------------|-------------|
| | Ortalama Yakıt Tüketimi | Hızlanma Süresi | Maksimum Hız | Silindir Hacmi | Güç (Hp) | Co2 Emisyon | Güç (Tork) | Bagaj Hacmi |
| | min | maks | maks | maks | maks | min | maks | maks |
| O1 | 25,921 | 12,9 | 160 | 1242 | 69 | 115 | 3000 | 185 |
| O2 | 33,856 | 11,5 | 180 | 1598 | 110 | 147 | 4500 | 350 |
| O3 | 18,655 | 12,9 | 172 | 1248 | 95 | 107 | 1500 | 350 |
| O4 | 30,153 | 11,5 | 185 | 1368 | 95 | 133 | 4500 | 520 |
| O5 | 18,655 | 11,7 | 180 | 1248 | 95 | 108 | 1500 | 520 |
| O6 | 30,153 | 12,1 | 185 | 1368 | 95 | 132 | 4500 | 440 |
| O7 | 16,835 | 12 | 180 | 1248 | 95 | 99 | 1500 | 440 |
| O8 | 33,856 | 11,6 | 170 | 1368 | 100 | 148 | 4000 | 301 |
| O9 | 18,655 | 12,7 | 175 | 1396 | 90 | 106 | 2500 | 301 |
| O10 | 32,798 | 10,2 | 207 | 1598 | 85 | 187 | 4000 | 420 |
| O11 | 18,2 | 11,9 | 189 | 1598 | 81 | 117 | 1750 | 420 |
| O12 | 27,508 | 9,4 | 199 | 1197 | 88 | 120 | 2000 | 300 |
| O13 | 23,805 | 12,9 | 171 | 898 | 90 | 113 | 2200 | 377 |
| O14 | 31,74 | 10,9 | 190 | 1596 | 125 | 139 | 4000 | 316 |
| O15 | 31,211 | 10,5 | 184 | 1597 | 105 | 138 | 4200 | 276 |
| o16 | 17,29 | 12 | 166 | 1461 | 90 | 98 | 4000 | 320 |
| o17 | 40,733 | 11 | 169 | 1598 | 115 | 145 | 1560 | 475 |
| o18 | 21,385 | 14,2 | 156 | 1461 | 90 | 123 | 2000 | 475 |
| o19 | 25,935 | 12,9 | 168 | 1461 | 110 | 135 | 2400 | 475 |
| o20 | 38,088 | 12,6 | 180 | 1329 | 99 | 129 | 1465 | 452 |
| o21 | 37,03 | 12,6 | 175 | 1329 | 99 | 128 | 1600 | 353 |
| o22 | 26,979 | 12,6 | 175 | 1329 | 99 | 119 | 1250 | 286 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|
| fj* | 16,835 | 14,2 | 207 | 1598 | 125 | 98 | 4500 | 520 |
| fj- | 40,733 | 9,4 | 156 | 898 | 69 | 187 | 1250 | 185 |

Tablo. 3. Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

| w | 0,260 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,050 | 0,190 |
|-----|-------------------------|-----------------|--------------|----------------|----------|-------------|------------|-------------|
| | Ortalama Yakıt Tüketimi | Hızlanma Süresi | Maksimum Hız | Silindir Hacmi | Güç (Hp) | Co2 Emisyon | Güç (Tork) | Bagaj Hacmi |
| | min | maks | maks | maks | maks | min | maks | maks |
| O1 | 0,099 | 0,027 | 0,092 | 0,051 | 0,100 | 0,019 | 0,023 | 0,190 |
| O2 | 0,185 | 0,056 | 0,053 | 0,000 | 0,027 | 0,055 | 0,000 | 0,096 |
| O3 | 0,020 | 0,027 | 0,069 | 0,050 | 0,054 | 0,010 | 0,046 | 0,096 |
| O4 | 0,145 | 0,056 | 0,043 | 0,033 | 0,054 | 0,039 | 0,000 | 0,000 |
| O5 | 0,020 | 0,052 | 0,053 | 0,050 | 0,054 | 0,011 | 0,046 | 0,000 |
| O6 | 0,145 | 0,044 | 0,043 | 0,033 | 0,054 | 0,038 | 0,000 | 0,045 |
| O7 | 0,000 | 0,046 | 0,053 | 0,050 | 0,054 | 0,001 | 0,046 | 0,045 |
| O8 | 0,185 | 0,054 | 0,073 | 0,033 | 0,045 | 0,056 | 0,008 | 0,124 |
| O9 | 0,020 | 0,031 | 0,063 | 0,029 | 0,063 | 0,009 | 0,031 | 0,124 |
| O10 | 0,174 | 0,083 | 0,000 | 0,000 | 0,071 | 0,100 | 0,008 | 0,057 |
| O11 | 0,015 | 0,048 | 0,035 | 0,000 | 0,079 | 0,021 | 0,042 | 0,057 |
| O12 | 0,116 | 0,100 | 0,016 | 0,057 | 0,066 | 0,025 | 0,038 | 0,125 |
| O13 | 0,076 | 0,027 | 0,071 | 0,100 | 0,063 | 0,017 | 0,035 | 0,081 |
| O14 | 0,162 | 0,069 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 0,046 | 0,008 | 0,116 |
| O15 | 0,156 | 0,077 | 0,045 | 0,000 | 0,036 | 0,045 | 0,005 | 0,138 |
| O16 | 0,005 | 0,046 | 0,080 | 0,020 | 0,063 | 0,000 | 0,008 | 0,113 |
| O17 | 0,260 | 0,067 | 0,075 | 0,000 | 0,018 | 0,053 | 0,045 | 0,026 |
| O18 | 0,050 | 0,000 | 0,100 | 0,020 | 0,063 | 0,028 | 0,038 | 0,026 |
| O19 | 0,099 | 0,027 | 0,076 | 0,020 | 0,027 | 0,042 | 0,032 | 0,026 |
| O20 | 0,231 | 0,033 | 0,053 | 0,038 | 0,046 | 0,035 | 0,047 | 0,039 |
| O21 | 0,220 | 0,033 | 0,063 | 0,038 | 0,046 | 0,034 | 0,045 | 0,095 |
| O22 | 0,110 | 0,033 | 0,063 | 0,038 | 0,046 | 0,024 | 0,050 | 0,133 |

Tablo.4. S, R ve Q Hesapları

| | | | v=0 | v=0,25 | v=0,5 | v=0,75 | v=1 |
|-----|-----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 0 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1 |
| | Sj | Rj | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
| o1 | 0,6011272 | 0,19 | 0,660899654 | 0,745675 | 0,83045 | 0,915225 | 1 |
| o2 | 0,4726322 | 0,185181 | 0,637555922 | 0,626297 | 0,615038 | 0,603779 | 0,59252 |
| o3 | 0,3717671 | 0,096418 | 0,207560812 | 0,223835 | 0,24011 | 0,256385 | 0,272659 |
| o4 | 0,3700358 | 0,144894 | 0,442393726 | 0,398588 | 0,354781 | 0,310975 | 0,267169 |
| o5 | 0,2857866 | 0,053571 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| o6 | 0,4017853 | 0,144894 | 0,442393726 | 0,423758 | 0,405123 | 0,386488 | 0,367852 |
| o7 | 0,2949965 | 0,053571 | 0 | 0,007302 | 0,014603 | 0,021905 | 0,029206 |
| o8 | 0,5774779 | 0,185181 | 0,637555922 | 0,709418 | 0,78128 | 0,853142 | 0,925004 |
| o9 | 0,36912 | 0,124209 | 0,34218871 | 0,920512 | 0,303227 | 0,283746 | 0,264265 |
| o10 | 0,4928412 | 0,173671 | 0,581795294 | 0,600498 | 0,619201 | 0,637904 | 0,656606 |
| o11 | 0,2970053 | 0,078571 | 0,121107266 | 0,081094 | 0,078342 | 0,056959 | 0,035576 |
| o12 | 0,5431178 | 0,124776 | 0,344936219 | 0,462713 | 0,580489 | 0,698266 | 0,816042 |
| o13 | 0,4693452 | 0,1 | 0,224913495 | 0,314209 | 0,403505 | 0,492801 | 0,582096 |
| o14 | 0,4339903 | 0,16216 | 0,526034667 | 0,512021 | 0,498007 | 0,483994 | 0,46998 |
| o15 | 0,5023905 | 0,156405 | 0,498154353 | 0,545338 | 0,592522 | 0,639705 | 0,686889 |
| o16 | 0,3343723 | 0,113433 | 0,289986056 | 0,256008 | 0,22203 | 0,188052 | 0,154074 |
| o17 | 0,5425958 | 0,26 | 1 | 0,953597 | 0,907193 | 0,86079 | 0,814387 |
| o18 | 0,3236473 | 0,1 | 0,224913495 | 0,198701 | 0,172488 | 0,146276 | 0,120063 |
| o19 | 0,3483183 | 0,099004 | 0,220089069 | 0,214642 | 0,209194 | 0,203746 | 0,198299 |
| o20 | 0,5224461 | 0,231224 | 0,860598431 | 0,833071 | 0,805544 | 0,778016 | 0,750489 |
| o21 | 0,5736882 | 0,219713 | 0,804837804 | 0,831875 | 0,858912 | 0,885949 | 0,912986 |
| o22 | 0,4976099 | 0,132716 | 0,383401332 | 0,455483 | 0,527565 | 0,599647 | 0,671729 |

Tablo.5. Alternatif otomobillerin sıralaması

| | v=0 | v=0,25 | v=0,5 | v=0,75 | v=1 |
|----|-----|--------|-------|--------|-----|
| o1 | 19 | 18 | 20 | 22 | 22 |
| o2 | 17 | 16 | 16 | 14 | 13 |
| o3 | 4 | 6 | 7 | 7 | 9 |
| o4 | 12 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| o5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| o6 | 12 | 10 | 11 | 10 | 10 |
| o7 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| o8 | 17 | 17 | 18 | 19 | 21 |

| | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| o9 | 9 | 21 | 8 | 8 | 7 |
| o10 | 16 | 15 | 17 | 15 | 14 |
| o11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| o12 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 |
| o13 | 6 | 8 | 10 | 12 | 12 |
| o14 | 15 | 13 | 12 | 11 | 11 |
| o15 | 14 | 14 | 15 | 16 | 16 |
| o16 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| o17 | 22 | 22 | 22 | 20 | 18 |
| o18 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| o19 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| o20 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 |
| o21 | 20 | 19 | 21 | 21 | 20 |
| o22 | 11 | 11 | 13 | 13 | 15 |
| Q(a'') | 0,1211 | 0,0073 | 0,0146 | 0,0219 | 0,0292 |
| Q(a') | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Q(a'')-Q(a') | 0,1211 | 0,0073 | 0,0146 | 0,0219 | 0,0292 |
| DQ=1/(J-1) | 0,0476 | 0,0476 | 0,0476 | 0,0476 | 0,0476 |
| K1 | DOĞRU | YANLIŞ | YANLIŞ | YANLIŞ | YANLIŞ |
| K2 | DOĞRU | DOĞRU | DOĞRU | DOĞRU | DOĞRU |

SONUÇ

Otomobil sektörü ülke ekonomilerinin başlıca lokomotiflerindedir. Türkiye’de de 2018 yılında 12.106.678 sayısına ulaşan otomobil sayısı bu sektörü dikkat çekici hale getirmiştir. Otomobiller A-B-C-D-E-F-G-M-J segmentlerine ayrılmışlardır. J’ye doğru gidildikçe hem konfor hem de fiyatları artmaktadır. 2017 yılında Türkiye’de 1.142.906 adet otomobil üretimi gerçekleşmiştir. Türkiye devlet olarak orta gelir grubunda yer almaktadır. Az sayıdaki bazı şehirler üst gelir grubu içinde anılsa da birçok şehir orta grup gelir seviyesinde bulunmaktadır. Bu sebeple orta gelir grubu için üretilen otomobil üretim sayısı olarak önemlidir. Bir üretim markası için bu otomobilin özellikleri ve satın alıcıların bu özelliklere verdiği görece önem derecelerinin bilinmesi/belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmada orta gelir grubuna ait ve kredi ile otomobil alabilecek fertlerin 2017 yılında Türkiye’de 1500 tl geri ödeme ile satın alabilecekleri 22 otomobilin sahip olduğu 8 özellik kriter olarak alınıp AHP ile değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda kriter

ağırlıkları sırasıyla 0.26, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.05 ve 0.19 olarak belirlendi. Bu ağırlıklar kullanılarak VIKOR yöntemiyle sıralama yapıldığında yöntemin her iki koşulunu da sağlayan O5 $v=0$ için en iyi alternatif olarak görülmektedir. $v=0,25$; $v=0,5$; $v=0,5$ ve $v=1$ için hem o5 hem de o7 için uzlaşık çözümdür denir.

KAYNAKÇA

- Babacan A.,(2017). “Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bir Uygulama: Konut Seçimi”, *V. Türk Dünyası Araştırmaları*, IJOPEC Publication Limited, p.174-185.
- Bakırcı F., Babacan A., (2010). “İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.24, S.2, s.215-234.
- Dinç, M. (2012). *Türkiye’de Otomobil Kasa Tipi ve Yakıt Tercihini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Hahn E.D., (2003). “Decision Making With Uncertain Judgements: A Stochastic Formulation of The Analytic Hierarchy Process”, *Decision Sciences*, s.444-486.
- Karahan M., Hasan Dinç (2015). “Analitik Hiyerarşi Süreci Yaklaşımı ile Bölgesel Tercihlere Uygun Otomobil Seçimi”. *15. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*,203-212. İzmir
- Atan, M.,Atan, S. &Altın, K. (2008). “İnsan Kaynakları Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı ve Bir Yazılım Önerisi”. *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*,10(3), 143-162.
- Opricovic S., G.-H. Tzeng (2004). “Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS”. *European Journal of Operational Research*. 156 445–455
- Pourkhabbaz, H. R.; S. Javanmardi, H. A. Faraji Sabokbar, (2014). Suitability Analysis for Determining Potential Agricultural Land Use by the Multi-Criteria Decision Making Models SAW and VIKOR-AHP (Case study: Takestan-Qazvin Plain), *J. Agr. Sci. Tech.* Vol. 16: 1005-1016
- Saaty T. L. (2008). “Decision making with the analytic hierarchy process”, *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, 85
- Yu, P.L., (1973). “A class of solutions for group decision problems”. *Management Science*, 19 (8), 936–946.
- Zeleny, M., (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. Mc-Graw-Hill, New York.
- Bertolini M., Bevilacqua M., (2006). “A Combined Goal Programming-AHP Approach To Maintenance Selection Problem”, *Reliability Engineering and System Safety*, 91, s.839-848.

Yavuz, S. (2012). “Öğretmenlerin Otomobil Tercihlerinde Etkili Olan Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Belirlenmesi”. *Dumlupınar University Journal Of Social Sciences*, 32(II), 29-46.