



# TÜRKİYE’NİN İSTATİSTİKİ ALT BÖLGELERİNİN DIŞ TİCARET VERİLERİNE GÖRE TOPSIS VE VIKOR YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

**Arş. Gör. Dr. Onur ÖNAY<sup>1</sup>**  
**Arş. Gör. Bahadır Fatih YILDIRIM<sup>2</sup>**

## Özet

Günümüzde, dünyadaki küreselleşme eğilimleri, dış ticaretin önemini giderek artırmaktadır. Ulusal gelir ve refah artışı sağlamakta dış ticaretini başarıyla sürdürülebilir olması önemli bir etken olmaktadır. Dünya ticaretindeki önemi giderek artan ülkemizin, bölgeler düzeyinde gerçekleştirdiği dış ticaret faaliyetleri bölgelerarası farklılık arz etmekle birlikte, bu farklılıkların incelenmesi, eğilimlerin analiz edilerek doğru politika önerilerinin geliştirilmesini oldukça önemlidir.

Bu çalışmada istatistiki sınıflama sonucu ülkemizde dış ticaret faaliyetlerinin yürütüldüğü 26, düzey 2 bölgesi TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre her iki yöntemle göre bölgelerin performanslarının paralellik gösterdiği görülmüştür. Analiz bulgularına göre İstanbul bölgesi ilk sırada yer alırken, Erzurum, Erzincan, Bayburt bölgesi son sırada yer almıştır.

## Anahtar Kelimeler :

Çok Kriterli Karar Verme, TOPSIS, VIKOR, Dış Ticaret, Düzey 2 Bölgeleri

1 Arş. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler ABD., onur.onay@istanbul.edu.tr

2 Arş. Gör., İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik Fakültesi, bahadirfyildirim@gmail.com

## 1. Giriş

İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmeleri için çeşitli ürünlere ihtiyaç duyarlar. Bu ürünleri kendi yaşadıkları bölgelerden temin edebilenler, kendi imkânları ile sağlarlar. Fakat gelişen dünya koşulları ile birlikte insanların ihtiyaçları da değişebilmektedir. Daha önceden ihtiyaç olmayan bir ürün zamanla ihtiyaç haline gelebilmektedir. Dünyanın farklı bölgelerinde, çeşitli ürünlerin üretimi olabilmektedir. Bir bölgede, daha az olan veya hiç olmayıp erişilmesi zor olan ürünler için bir başka bölgelerden temin etme yolu seçebilir. İhtiyaç olan ürünün temini bazen yakınındaki bir bölgeden olabileceği gibi bazen de dünyanın çok farklı bir ülkesindeki bölgeden ürün temini şeklinde de olabilir. Böylece insanlar arasında alışveriş gerçekleşebilir. Yapılan alışverişte; satılan ve alınan dış ticaret ürünleri birçok kriterle bağlı olarak değişerek, ülkelerin farklı bölgelerinden gelen ürünlerinden oluşabilmektedir. Bölgelerin coğrafi yapısı, ulaşım olanakları, eğitim düzeyi, sanayileşme, kültürel yapısı gibi çeşitli özelliklerinden dolayı bölgeler arasında alınıp satılan ürün çeşitleri farklılıklar gösterebilmektedir. Bazı ürünler sadece bir bölgeden temin edilebilirken, bazıları da değişik miktarlarda farklı bölgelerden temin edilebilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilen verilerden hareketle; Türkiye'nin istatistiki alt bölgeleri alternatifler seti, bölgelerin dış ticaret verileri kriterler seti olarak, analiz edilerek Çok Kriterli Karar Verme Problemi; TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile karşılaştırmalı şekilde incelenmiştir. Bulunan sonuçlar ile Türkiye'nin istatistiki alt bölgelerinin dış ticaret verilerine göre TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak sıralamaları elde edilmiş, analiz bulguları karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Sonuçlara göre İstatistiki Alt Bölgelerin mevcut durumları değerlendirilmiştir.

## 2. Veri Seti

Bu çalışmada TÜİK tarafından yayımlanan dış ticaret istatistiklerinden faydalanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) internet sitesinden temin edilmiştir (<http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolgesel/degiskenlerUzerindenSorgula.do#> (Erişim: 28/04/2015)). Veriler, Türkiye'nin istatistiki 26 alt bölgesinin 2013 yılına ait ekonomik faaliyetlerine göre çeşitli ihracat ve ithalat verilerinden oluşmaktadır.

Analiz edilen veriler; ihracat ve ithal edilen "Tarım ve Ormancılık", "Madencilik ve Taş Ocakçılığı", "İmalat" bilgilerinin yanı sıra "toplam" ihracat ve ithalat miktarı ve "kişi başına düşen miktardan" oluşmaktadır.

Verilerde, ihracat ve ithal edilen "Tarım ve Ormancılık", "Madencilik ve Taş Ocakçılığı", "İmalat" verisinin yanında; "Balıkçılık", "Elektrik, Gaz ve Su", "Toptan ve Perakende Ticaret", "Gayrimenkul kiralama ve iş faaliyetleri", "Diğer sosyal, toplumsal ve kişisel hizmet faaliyetleri" başlıklarında da veriler bulunmaktadır. Fakat bu başlıklarda her bölgeye ait veri olmadığı için veri setinden çıkarılarak analiz yapılmıştır. Çalışmada kullanılmayan veriler toplam ihracat ve toplam ithalat başlıklarında yayınlanan verilerin bir alt kümesi olduğundan, bu



veriler toplam değerlere oranlanmış ve toplama katkılarının çok düşük düzeyler kaldığı görülmüştür. Düşük katma değerli bu verilerin analize etkisinin fazla olmayacağı görülmüş olması bu verilere çalışmada yer verilmemesinin diğer bir nedenini oluşturmaktadır.

### 3. Yöntemler

Çalışmada TÜİK tarafından yayımlana Dış Ticaret verileri bir karar problemi olarak tasarlanmıştır. Veri başlıklarının kriter, istatistiki bölgelerin alternatif olarak ele alındığı ÇKKV probleminin çözümünde TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır.

#### 3.1. TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Yöntemi, çok nitelikli karar verme yöntemlerinden birisidir. TOPSIS yönteminin uygulaması aşağıdaki adımların sırasıyla tamamlanmasından oluşmaktadır.

##### 1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

Karar matrisi, satırlarında sıralanması istenen m tane alternatif, sütunlarında sıralama işleminin yapılmasında kullanılacak olan n tane kriter olacak şekilde yazılan matristir. Karar matrisini A ile gösterildiğini kabul edersek aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz. (Önay, Çetin 2012,s:92; Alp, Engin 2011, s:69).

$$A = \begin{matrix} & \text{Kriterler} \\ & \left. \begin{matrix} K_1 & \dots & K_n \end{matrix} \right\} \\ \text{Alternatifler} \left\{ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \right. & \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

##### 2. Adım: Normalizasyon işlemi

A matrisinin elemanları aşağıdaki formül yardımıyla normalize edilerek matris tekrar yazılır (Önay, Çetin 2012,s:93; Özdemir,2014,s:136; Yurdakul, İç 2003, s:12). (i=1,2,...,m; j=1,2,...,n)

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

Normalize edilerek yazılmış matris B ile gösterilsin.

##### 3. Adım: Ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisinin oluşturulması

Normalize edilmiş A matrisi (yani B matrisi) kriterlerin ağırlıklarıyla çarpılarak, ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulur (Önay, Çetin 2012,s:93;Özdemir,2014,s:136; Dumanoğlu 2010, s:331).  $w_j$ , j- inci kriterin ağırlığı olmak üzere,  $l_{ij} = w_j \cdot b_{ij}$  şeklinde ağırlıklarla çarpım işlemi yapılır. Ağırlıklandırılmış normalize matris L ile gösterilsin.

#### 4. Adım: Pozitif ideal ve negatif ideal çözümlerin bulunması

Ağırlıklandırılmış normalize matrisden (L matrisi) sütunlardaki maksimum değerler alınarak pozitif ideal çözüm ( $A^*$ ) ve minimum değerler alınarak negatif ideal çözüm ( $A^-$ ) belirlenir. (Önay, Çetin 2012,s:93; Özdemir,2014,s:137;Yurdakul, İç 2003, s:12).

$$A^* = \{l_1^*, l_2^*, \dots, l_n^*\} \Rightarrow \text{maksimum değerler}$$

$$A^- = \{l_1^-, l_2^-, \dots, l_n^-\} \Rightarrow \text{minimum değerler}$$

5. Adım: İdeal çözüme olan uzaklıkların hesaplanması (Önay, Çetin 2012,s:93; Özdemir,2014,s:138; Alp, Engin 2011, s:71).

Alternatiflerin pozitif ideal çözüme olan uzaklıkları,

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (l_{ij} - l_j^*)^2}$$

formülüyle hesaplanır. ( $i = 1, 2, \dots, m$ )

Alternatiflerin negatif ideal çözüme olan uzaklıkları,

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (l_{ij} - l_j^-)^2}$$

formülüyle hesaplanır. ( $i = 1, 2, \dots, m$ )

6. Adım: Pozitif ideal çözüme benzerliğin hesaplanıp sıralamanın yapılması (Önay, Çetin 2012,s:93; Jadidi, Hong, Firouzi, Yusuff, Zulkifli 2008, s:765).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}, \quad (0 < C_i^* < 1, i = 1, 2, \dots, n)$$

formülüyle benzerlik hesaplanır. Bulunan değerler, büyükten küçüğe olacak şekilde sıralama yapılır.

### 3.2. VIKOR

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje ) yöntemi çok kriterli karmaşık sistemlerin optimizasyonu için geliştirilmiş bir tekniktir. VIKOR yöntemi ile karar verici tarafından belirlenen ağırlıklarla uzlaşık çözümün tercih kararı için ağırlıklandırılmış karar aralıkları elde edilir.

VIKOR yöntemi kullanılarak karar verme süreci, karar probleminin tanımlanması ile başlamaktadır. Karar problemi belirlenip amaç (hedef) tanımlandıktan sonra karar probleminde değerlendirilmeyen tabi tutulacak alternatifler ve alternatiflerinde değerlendirilmesinde kullanılacak kriterler (özellikler) belirlenir. Karar probleminde ait alternatifler, kriterler ve



kriterlere göre alternatiflerin performans değerleri belirlendikten sonra saptanan değerler matris formunda yazılarak bir karar matrisine dönüştürülür.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & L & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & L & x_{2n} \\ M & M & O & M \\ x_{m1} & x_{m2} & L & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Karar matrisinin satırları ( $i=1,2,\dots,m$ ) alternatifleri, sütunları ( $j=1,2,\dots,n$ ) ise kriterleri göstermek üzere VIKOR'un uzlaşık sıralama algoritması aşağıdaki adımları takip eder (Opricovic ve Tzeng, 2004; Opricovic ve Tzeng, 2007; Kuzu, 2014):

**Adım 1. En iyi ve en kötü kriter değerlerinin belirlenmesi**

Karar matrisi oluşturulduktan sonra her bir kriter ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) için en iyi  $f_j^*$  ve en kötü  $f_j^-$  değerleri belirlenir. En iyi ve en kötü değerlerin belirlenmesinde kriterin fayda ya da maliyet özelliği göstermesine bakılarak iki farklı şekilde hesaplama yapılır. Eğer  $j$ . kriter bir fayda özelliğine sahip ise  $f_j^*$  ve  $f_j^-$  değerleri,

$$f_j^* = \max_i x_{ij}$$

$$f_j^- = \min_i x_{ij}$$

eşitliği ile hesaplanır.  $j$ . kriter bir maliyet ifade ediyor ise  $f_j^*$  ve  $f_j^-$  değerleri,

$$f_j^* = \min_i x_{ij}$$

$$f_j^- = \max_i x_{ij}$$

eşitliği yardımıyla hesaplanır.

**Adım 2. Normalizasyon işlemi ve normalizasyon matrisinin oluşturulması**

Karar matrisini oluşturan değerleri birimlerden arındırmak ve karşılaştırılabilir seviyeye getirmek üzere TOPSIS yönteminden farklı olarak lineer normalizasyon işlemi uygulanır. Normalize  $R$  matrisinin elemanları,

$$r_{ij} = \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$

eşitliği yardımıyla hesaplanır. Hesaplamalar sonucu elde edilen  $R$  normalize karar matrisi,

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & L & r_{1n} \\ r_{12} & r_{22} & L & r_{2n} \\ M & M & O & M \\ r_{m1} & r_{m2} & L & r_{mn} \end{bmatrix}$$

şeklinde gösterilir.

### Adım 3. Normalize karar matrisinin ağırlıklandırılması

Karar probleminde kullanılan kriterlerin, karara etkilerinin düzeylerini ifade eden, kriter ağırlıklarını göstermek üzere, normalize karar matrisinde sütunlarda gösterilen kriterlerin ilgili ağırlıklar ile çarpılması ise  $V$  ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elemanları  $v_{ij}$ ,

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j$$

eşitliği ile hesaplanır. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi  $V$ ,

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

şeklinde gösterilir.

### Adım 4. $S_i$ ve $R_i$ değerlerinin hesaplanması

$S_i$  ve  $R_i$  değerleri,  $i$ . alternatif için ortalama ve en kötü grup skorları göstermektedir ve aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij}$$

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij}$$

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$

$$R_j = \max_j v_{ij}$$

$$R_j = \max_j (w_j \cdot r_{ij})$$

$$R_j = \max_j \left( w_j \cdot \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right)$$

### Adım 5. $Q_i$ değerlerinin hesaplanması

VIKOR yönteminde sıralamada kullanılan  $Q_i$  değerleri,  $S^*$ ,  $S^\square$ ,  $R^*$  ve  $R^\square$  parametreleri ile hesaplanmaktadır. Bu parametreler sırasıyla,

$$S^* = \min_i S_i$$

$$S^- = \max_i S_i$$

$$R^* = \min_i R_i$$

$$R^- = \max_i R_i$$

eşitliği ile hesaplanır.  $Q_i$  değerlerinin hesaplanmasında kullanılan  $q$  parametresi



ise kriterlerin çoğunluğunun ağırlığını (maksimum grup faydasını) göstermektedir.  $q$  değeri maksimum grup faydasını sağlayan strateji için ağırlığı ifade ederken,  $(1-q)$  ise karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığının ağırlığını ifade etmektedir. Uzlaşma; “çoğunluk oyu” ( $q>0,5$ ) ile, “konsensus” ( $q=0,5$ ) ile veya “veto” ( $q<0,5$ ) ile sağlanabilir.  $Q_i$  değerleri parametrelerin dahil edildiği aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır.

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

#### **Adım 6. Alternatiflerin sıralanması ve koşulların denetlenmesi**

VIKOR yönteminde alternatiflerin sıralanmasının belirlenmesi aşamasında ilk önce  $S_i$ ,  $R_i$  ve  $Q_i$  değerleri küçükten büyüğe sıralanarak üç sıralama listesi elde edilir. Sıralama işleminin ardından sıralamanın doğruluğunu test etmek üzere minimum  $Q_i$  değerine sahip alternatifin aşağıdaki iki koşulu sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmelidir.

*Koşul 1. Kabul Edilebilir Avantaj:*  $Q_i$  değerleri küçükten büyüğe sıralandığı durumda ilk sırada yer alan alternatif  $A^1$  ve ikinci sırada yer alan alternatif  $A^2$  olarak gösterildiğinde, kabul edilebilir avantaj,

$$Q(A^1) - Q(A^2) \geq DQ$$

koşuluna bağlıdır. Eşitlik (13)'te kullanılan  $DQ$  parametresi alternatif sayısına bağlı olup,  $m$  alternatif sayısını göstermek üzere,

$$DQ = \frac{1}{m-1}$$

eşitliği ile hesaplanır.

*Koşul 2. Kabul Edilebilir İstikrar Koşulu:*  $Q_i$  değerleri küçükten büyüğe sıralandığı durumda ilk sırada yer alan  $A^1$  alternatifi,  $S$  ve/veya  $R$  değerlerine göre küçükten büyüğe yapılan sıralamada da minimum değere sahip en iyi alternatiftir. Bu durumda uzlaşık çözüm karar verme sürecinde istikrarlıdır.

Yukarıda belirtilen iki koşuldan bir tanesi sağlanmadığı durumlarda uzlaşık çözüm kümesi şu şekilde önerilir:

- Eğer *II. Koşul* sağlanmıyor ise  $A^1$  ve  $A^2$  alternatiflerinin her ikisi de uzlaşık ortam çözüm olarak kabul edilir.
- Eğer *I. Koşul* sağlanmıyorsa  $A^1, A^2, K, A^m$  alternatiflerinin tamamı uzlaşık en iyi ortak çözüm kümesinde yer alır. Burada üst sınır değeri olan maksimum  $M$ ,  $Q(A^m) - Q(A^1) < DQ$  ilişkisine göre belirlenir.

$Q$  değerlerine göre sıralanan en iyi alternatif, minimum  $Q$  değerine sahip alternatiflerden biridir.

#### 4. Bulgular

Çalışma kapsamında Türkiye’de istatistiki sınıflamaya göre belirlenen 26 alt bölgenin dış ticaret verileri kullanılarak yapılan analizler sonucunda TOPSIS ve VIKOR yöntemi ile elde edilen sıralamalar Tablo 1.’de gösterilmiştir. Çalışmada kullanılan 10 kriter için önem düzeyleri (ağırlıklar) eşit olarak belirlenmiştir. VIKOR yönteminde maksimum fayda ve minimum pişmanlıkların ağırlığını belirleyen  $q$  değeri konsensus olarak yani  $q=0,50$  olarak belirlenmiştir.

**Tablo 1. Analiz Sonuçları**

BÖLGE KODU	BÖLGE ADI	TOPSIS				VIKOR			
		S-	S*	C	Sıra	Si	Ri	Qi (q=0.50)	Sıra
TRA1	Erzurum, Erzincan, Bayburt	0,000	0,270	0,001	26	1,000	0,100	1,000	26
TRA2	Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan	0,002	0,269	0,007	24	0,995	0,100	0,998	25
TRB1	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli	0,009	0,266	0,033	19	0,976	0,100	0,988	20
TRB2	Van, Muş, Bitlis, Hakkari	0,002	0,269	0,007	25	0,995	0,100	0,998	24
TRC1	Gaziantep, Adıyaman, Kilis	0,046	0,241	0,159	7	0,863	0,100	0,928	8
TRC2	Şanlıurfa, Diyarbakır	0,006	0,266	0,022	22	0,984	0,100	0,992	21
TRC3	Mardin, Batman, Şırnak, Siirt	0,013	0,263	0,048	16	0,963	0,100	0,981	17
TR10	İstanbul	0,267	0,014	0,949	1	0,028	0,028	0,000	1
TR21	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli	0,013	0,262	0,047	17	0,963	0,100	0,978	16
TR22	Balıkesir, Çanakkale	0,007	0,265	0,027	20	0,976	0,100	0,985	19
TR31	İzmir	0,068	0,229	0,229	2	0,752	0,097	0,853	3
TR32	Aydın, Denizli, Muğla	0,023	0,255	0,083	12	0,921	0,100	0,957	11
TR33	Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak	0,020	0,256	0,074	13	0,926	0,099	0,958	12
TR41	Bursa, Eskişehir, Bilecik	0,043	0,238	0,154	9	0,857	0,097	0,908	6
TR42	Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova	0,055	0,234	0,189	4	0,839	0,099	0,907	5
TR51	Ankara	0,067	0,230	0,224	3	0,804	0,093	0,848	2
TR52	Konya, Karaman	0,015	0,260	0,053	14	0,954	0,099	0,971	14
TR61	Antalya, Isparta, Burdur	0,029	0,259	0,100	10	0,916	0,099	0,953	10
TR62	Adana, Mersin	0,058	0,247	0,189	5	0,832	0,100	0,914	7
TR63	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye	0,050	0,238	0,174	6	0,835	0,098	0,904	4
TR71	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir	0,004	0,267	0,015	23	0,988	0,100	0,994	23
TR72	Kayseri, Sivas, Yozgat	0,013	0,260	0,049	15	0,956	0,100	0,977	15
TR81	Zonguldak, Karabük, Bartın	0,028	0,256	0,099	11	0,944	0,100	0,971	13
TR82	Kastamonu, Çankırı, Sinop	0,007	0,267	0,024	21	0,984	0,100	0,992	22
TR83	Samsun, Tokat, Çorum, Amasya	0,010	0,263	0,037	18	0,971	0,100	0,984	18
TR90	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane	0,048	0,257	0,158	8	0,871	0,100	0,934	9





Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre TOPSIS ve VIKOR yönteminin ilk ve son sırada aynı alternatifleri sıraladıkları görülmektedir. 26 bölge için elde edilen sıralama farklılıklarının ardında yöntemlerin kullandığı farklı normalizasyon teknikleri ve sıralama algoritmaları yer almakla birlikte sıralamalarda çok büyük farklılıklara rastlanmamıştır.

Sonuçlar yorumlanacak olursa İstanbul bölgesi her iki yöntemde de en iyi alternatif olarak belirlenerek ilk sırada yer almıştır. TOPSIS yönteminden farklı olarak sıralama sonuçlarının 2 koşul üzerinden sınındığı VIKOR yönteminde de İstanbul bölgesi her iki koşulu sağlayarak ideal çözüm olmuştur.

TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinde sıralamaları farklı olsa da İzmir ve Ankara bölgeleri ilk 3 bölge içinde yerlerini almışlardır. Her iki yöneme göre yapılan sıralamalar farklılık gösterse de Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan ve Van, Muş, Bitlis, Hakkari alt bölgesi son 3 bölge içerisinde sıralanmışlardır. Erzurum, Erzincan, Bayburt alt bölgesi her iki yöneme göre son sırada yer almıştır.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada istatistiki sınıflamaya göre ülkemizde dış ticaret faaliyetlerinin yürütüldüğü 26, düzey 2 bölgesi incelenmiştir. TÜİK tarafından yayımlanan dış ticaret istatistikleri; düzey 2 bölgelerinin alternatif, istatistik başlıklarının kriter kabul edildiği bir çok kriterli karar verme problemi olarak ele alınarak TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile düzey 2 bölgeleri değerlendirilmiştir.

Analiz bulguları her iki yöntem içinde genel olarak uyumlu olmakla birlikte yöntemlerin kullandığı normalizasyon metodları vb. farklılıklardan dolayı bölge sıralamalarında bazı sıralama farklılıkları gözlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre İstanbul bölgesi her iki yöntemde de en iyi alternatif olarak belirlenerek ilk sırada yer alırken; Erzurum, Erzincan, Bayburt alt bölgesi ise son sırada yer almıştır.

İzleyen çalışmalarda bu çalışmada kullanılan kriter havuzu genişletilerek analiz yapılması mümkün olduğu gibi yeni kriter havuzunun ağırlıklarının bu çalışmadan farklı olarak uzman görüşü ile ağırlıklandırılması önerilebilir. Alt bölgelerin kümeleme analizi gibi ön bir sınıflama yapılması ile elde edilen bulguların karşılaştırılması ayrıca bir çalışma konusu olarak ele alınabilir.

Diğer ÇKKV yöntemlerinin ele alınacağı çalışmalar ya da ÇKKV yöntemlerinin hibrit kullanılacağı çalışmalar ile problem irdelenebilir.

## Kaynakça

- Alp S., Engin T., Bahar 2011, "Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS Ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi Ve Değerlendirilmesi", İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Yıl:10 Sayı 19 s.65-87
- Dumanoğlu S., 2010,"İMKB' de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi", Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, Cilt XXIX, Sayı II, s: 323-339.
- <http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolgesel/degiskenlerUzerindenSorgula.do#> (Erişim: 28/04/2015)
- Jadidi O., Hong T.S., Fırouzi F., Yusuff R.M., Zulkıflı N., December 2008, "TOPSIS and Fuzzy multi-objective model integration for supplier selection problem", Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, VOLUME 31, ISSUE 2, s:762-769.
- Kuzu, S., 2014,"VIKOR",İşletmeciler Mühendisler ve Yöneticiler İçin, Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Ed., Yıldırım B.F, Önder E., Dora Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Oprıçovic, S. & Tzeng, Gwo-H. (2004), "The Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS", European Journal of Operational Research, Sayı: 178:445–455.
- Oprıçovic, S. & Tzeng, Gwo-H. (2007), "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods", European Journal of Operational Research, Sayı: 178: 514-529
- Önay O., Çetin E., Haziran 2012, "Turistik Yerlerin Popülaritesinin Belirlenmesi: İstanbul Örneği", İ.Ü. İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, Yıl:23, Sayı:72, 90-109.
- Özdemir M., 2014,"TOPSIS",İşletmeciler Mühendisler ve Yöneticiler İçin, Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Ed., Yıldırım B.F, Önder E., Dora Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Yurdakul M., İç Y. T., 2003, "Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü Ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma", Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 18, No 1, s:1-18.