

## Türkiye'deki Bölgelerin Lojistik Performanslarının Bütünleştirilmiş AHS ve TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Ramazan Eyüp Gergin<sup>a</sup>

Birdoğan Baki<sup>b</sup>

**Özet:** Ülkelerin/Bölgelerin/illerin lojistik performansının değerlendirilmesi ve bu değerlendirmelere göre gerekli iyileştirmelerin yapılması büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarına göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, lojistik performansın belirleyicisi olarak seçilen kriterlerin ağırlıkları Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemiyle tespit edilmiştir. Daha sonra, TOPSIS yöntemi ile Türkiye'deki bölgelerin lojistik performansları sıralanmıştır. Elde edilen genel sonuçlara göre bölgelerin sıralaması Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Lojistik performans, Türkiye'deki bölgeler, AHS, TOPSIS, çok kriterli karar verme.

**JEL Sınıflandırması:** C61, L91, R40

## Evaluation by Integrated AHP and TOPSIS Method of Logistics Performance in Turkey's Regions

**Abstract:** The evaluation by the logistics performance of the countries/regions/cities and making necessary improvements has great importance according to the evaluation. The aim of this study is to rank regions in Turkey by logistics performances. For this purpose, the weighting of the criteria have been determined using the Analytic Hierarchy Process. Then, the logistics performances of the regions in Turkey are evaluated through TOPSIS method. The order of the regions is listed Marmara, Aegean, Mediterranean, Black sea, Central Anatolia, South-eastern Anatolia and lastly Eastern Anatolia Regions, respectively.

**Keywords:** Logistics performance, regions of Turkey, AHP, TOPSIS, multi criteria decision making.

**JEL Classification:** C61, L91, R40

<sup>a</sup> M.Sc. Business Administration, Karadeniz Technical University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Trabzon, Türkiye, reyupgergin@hotmail.com

<sup>b</sup> Prof. Dr., Karadeniz Technical University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Trabzon, Türkiye, bbaki@ktu.edu.tr

## 1. Giriş

Küreselleşmeyle beraber yaşanan gelişmeler, lojistik sektörünün ekonomilerdeki ağırlığını da arttırmıştır. Günümüzde lojistik, kurumlara ve ülkelere rekabet gücü sağlamaktadır. Rekabet gücü elde eden firmalar/ülkeler/bölgeler/iller, elde edilen bu güç ile gerçekleştirdikleri faaliyetlerde büyük avantajlar kazanmaktadır. Bu durumda, lojistik ile elde edilen rekabet gücü, lojistiğin önemini ortaya koymaktadır.

Lojistiğin önemi, giderek artan sektörel büyüme ve rekabet ortamı düşünüldüğünde, lojistik performansı hakkında daha çok bilgiye sahip olan ülkeler daha büyük avantajlar elde edeceklerdir. Lojistik bakımından gelişmiş ülkeler daha hızlı büyümekte, daha rekabetçi olmakta ve yatırımlarını arttırabilmekte iken, düşük gelirli ülkelerde ise lojistik performansın arttırılması ticaret hacmini %15 civarında geliştirmektedir (Şimşit, Akan ve Fırat, 2014: 544).

Köken olarak performans kelimesi Fransızcadan dilimize girmiş olup, herhangi bir olayı veya durumu başarma isteği ve gücü olarak Türk dilinde karşılık bulmuştur (URL 1). En genel tanımı ile performans ölçümü ise, kurumun amaç ve hedeflerine ulaşma başarısının ölçülmesi amacıyla objektif performans göstergelerinin tanımlanması ve tanımlanan bu göstergeler yardımıyla faaliyet sonuçlarının izlenip değerlendirilmesi süreçlerini ifade etmektedir (Oyman, 2009: 12). Küresel rekabet şartlarında meydana gelen artışla beraber ortaya çıkan farklı kriterler ile lojistik performansların ölçümünün gerekliliği geleneksel kriterlerin dışında farklı çalışmaların gerçekleştirilmesine zemin hazırlamıştır (Gülen, 2005: 198).

Lojistik performansın belirlenmesinde rol oynayan faktörler düşünüldüğünde, lojistik performansın ölçümü oldukça zorlaşmaktadır. Lojistik performansı hakkında bilgi bulunmayan firmalar/ülkeler faaliyet gösterdikleri sektörlerde rekabet gücü elde etmekte zorlanmaktadır. Bu sebeple, lojistik performansın ölçülmesi önemli bir gereklilik haline gelmektedir. Türkiye'nin lojistik performansı açısından bütünsel bir değerlendirme yerine bölgesel değerlendirmenin gerçekleştirilmesi daha doğru bilgilere ulaşılmasını sağlayacaktır. Bölgelerin sahip oldukları lojistik performans değerlerine göre bölgeler arasındaki farkların belirlenmesinin ardından bölgesel gelişimlerin sağlanarak lojistik performanslarının arttırılması, ülkemize büyük avantajlar sağlayacaktır. Türkiye'deki bölgelerin lojistik performansları ile ilgili daha önce böyle bir çalışmanın gerçekleştirilmemiş olması, çalışmanın gerekliliğini ve önemini göstermektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye'deki yedi coğrafi bölgenin lojistik performansını ölçmek ve değerlendirmektir. Bölgelerin lojistik performansının değerlendirilmesi; karar verme sürecinde nitel, nicel faktörleri dikkate alması ve çok sayıda kriteri bünyesinde barındırması nedeniyle Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi olarak ele alınmıştır. Bunu gerçekleştirmek için, literatürde birçok alanda kullanılan bütünleştirilmiş Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve TOPSIS yönteminden faydalanılmıştır. AHS yönteminin kriter ağırlıklarını belirlemede çok fazla kullanılması, problemi hiyerarşik yapıda ele alması ve tutarlılık oranını dikkate alması; TOPSIS yönteminin ise alternatiflerin sıralanmasında çok fazla kullanılması, anlaşılabilir ve hesaplamalarının kolay olması gibi nedenlerden dolayı tercih edilmişlerdir. Böylece Türkiye'deki yedi coğrafik bölgenin lojistik performansları ölçülmüş ve bu ölçüm sonuçlarına göre bölgelerin lojistik performansları değerlendirilmiştir.

Altı bölümden oluşan çalışmanın bundan sonraki bölümünde konuyla ilgili yapılan çalışmalara ilişkin literatür araştırmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan Analitik Hiyerarşik Süreci ve TOPSIS yöntemleri ile ilgili teorik bilgiler sunulmuştur. Dördüncü bölümde, gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin analiz sonuçları ve duyarlılık analizi ortaya konmuştur. Beşinci bölümde uygulamaya ilişkin analiz sonuçları tartışılmış ve son bölümde ise analiz sonuçlarına dayalı olarak oluşturulan sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

## 2. Literatür Araştırması

Lojistik performans ve özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde literatürde bulunan mevcut çalışmalar ülkelerin ve bölgelerin/illerin lojistik performansları ile ilgili yapılmış çalışmalar olmak üzere iki başlık altında toplanabilir.

Ülkelerin lojistik performanslarının analiz edildiği çalışmalar incelendiğinde; Dünya Bankası tarafından belirli aralıklarda yapılan çalışmalar dikkati çekmektedir. Dünya Bankası (2007), (2010), (2012), (2014) yapmış olduğu bu çalışmalarda ülkelerin lojistik performanslarını oluşturduğu kriterler çerçevesinde elde edilen veriler ile bir indeks hesaplayarak karşılaştırmıştır. Öte yandan, Agility (2011), (2012), (2013), (2014) yapmış olduğu çalışmalarda gelişmekte olan ülkelerin lojistik performanslarını pazar büyüklüğü ve büyüme çekiciliği, pazar uyumluluğu ve pazara ulaşım bakımından erişilebilirlik olmak üzere üç kriter çerçevesinde elde edilen verilerle bir indeks hesaplayarak karşılaştırmıştır. Kunadhamraks ve Hanaoka (2008), Tayland'da modlar arası yük taşımacılığının lojistik performansını ölçen bir indeks oluşturmak amacıyla model geliştirmişlerdir. Martí, Puertas ve García (2014) ağırlık merkezi yaklaşımını kullanarak yaptıkları çalışmalarında, lojistik performans indeksini oluşturan bileşenlerdeki herhangi bir gelişimin ülkelerin ticaret akışında önemli gelişmelere yol açacağını tespit etmişlerdir.

Bölgelerin/illerin lojistik performansları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; Hesse (2004) yapmış olduğu çalışmada, Berlin-Brandenburg bölgesinin 1990 yılından sonra geçirdiği yapısal değişimden kaynaklanan yüksek hacimli yük trafiği, kentsel kalkınma ve ekonomik iyileşmeye inşaat faaliyetlerinin de eşlik etmesi ile ilişkili olarak lojistik sektörünün gelişimini incelemiştir. Zorlu (2008) yapmış olduğu çalışmada illerin gelişme olanaklarına önemli katkısı olduğu düşünülen lojistik altyapısının, Türkiye'nin iller arasındaki farklılaşmasını ve illerin görece üstünlüklerini araştırmıştır. Söz konusu çalışmada kentlerin lojistik altyapısı; fiziksel altyapı, operasyonel altyapı ve lojistik potansiyel olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmıştır. Tanyaş ve İris (2010) hazırlamış oldukları raporda Türkiye lojistik sektörünün mevcut durumunu analiz etmiş, mevcut sorunlara odaklanarak çözüm önerileri sunmuşlardır. Özdemir (2010) yapmış olduğu çalışmada, İstanbul'un Türkiye'nin ötesinde daha geniş bir bölgeye hizmet veren bir lojistik merkezi olması için, ilin güçlü ve zayıf yönlerini araştırmıştır. Ener (2010) çalışmasında, Mersin'deki lojistik firmaların performansının Dünya Bankası (2010) tarafından gerçekleştirilen verilerdeki Türkiye lojistik performansının üstünde olduğunu tespit etmiştir. Ar ve Tanyaş (2012) çalışmalarında, lojistik merkezlerin kurulmasında rol oynayan kriterleri AHS ile belirleyerek bu kriterler çerçevesinde Gri İlişkisel Analiz yöntemiyle lojistik merkez kurulma önceliklerine göre 81 ilin sıralanmasını yapmışlardır. Bayraktutan, Tüylüoğlu ve Özbilgin (2012) çalışmalarında, Kocaeli'ndeki lojistik sektörünün durumunu ve kentin lojistik potansiyelini incelemişlerdir. Ayrıca, ülkemizde iller düzeyinde sektörün gelişmişliğini, oluşturulan yoğunlaşma indeksi ile hesaplamışlardır. Bayraktutan ve Özbilgin (2013) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'deki karayolu yük trafiğinin dağılımını iller düzeyinde analiz etmişlerdir. Çalışmada 2004-2011 yılları arasında otoyol ve devlet yollarındaki yük trafiğinin illere göre dağılımı Gini katsayıları ile analiz edilmiştir. Korucuk, Kurnuç ve Küçük (2013)

yapmış oldukları çalışmada, TR90 bölgesinde bulunan altı ilin (Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon) kentsel lojistik performanslarını Likert ölçeğinden yararlanarak karşılaştırmışlardır. Ar, Peker, Baki ve Korucuk (2014) çalışmalarında, Türkiye'deki illeri sahip oldukları lojistik merkez olma potansiyeline göre VIKOR yöntemi ile sıralamışlardır.

Çalışmada kullanılan yöntemle ilgili literatür incelendiğinde AHS ve TOPSIS yöntemlerinin birlikte veya başka yöntemlerle birlikte kullanıldığı çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Bu çalışmalara sektörel olarak bakıldığında, *tekstil sektöründe* AHS ve TOPSIS (Shyjith, Ilangkumaran ve Kumanan, 2008), *otomobil sektöründe* AHS, TOPSIS ve Veri Zarflama Analizi (Yousefi ve Venchek: 2010), *ileri teknoloji sektöründe* AHS ve TOPSIS (Tavana ve Marbini, 2011), *perakende sektöründe* Delphi Yöntemi, AHS ve TOPSIS (Joshi, Banwet ve Shankar, 2011), *afet yönetimi* AHS ve TOPSIS (Ju ve Wang: 2012), *imalat sektöründe* AHS ve TOPSIS (Singh ve Kumar, 2013), *cep telefonu sektöründe* AHS ve TOPSIS (Gangurde ve Akarte, 2013), *gıda ve içecek sektöründe*; AHS, AAS ve TOPSIS (Chang, 2013); AHS, TOPSIS ve VIKOR (Ar, Özdemir ve Baki, 2014), *ambalaj sektöründe* AHS ve TOPSIS (Supçiller ve Çapraz, 2011), *sağlık sektöründe* Delphi Yöntemi, AHS ve TOPSIS (Jozi, Shoshtary ve Zadeh, 2015), *eğitim sektöründe* AHS ve TOPSIS (Çoban, 2014), *enerji sektöründe* AHS, TOPSIS, Ortalama Yöntemi, Borda Yöntemi, Copeland Yöntemi ve Kümelenme Yöntemi (Saffarian, Shafiee ve Zaredar, 2015), *maden sektöründe*; AHS ve TOPSIS (Yari, Monjezi ve Bagherpour, 2013), *hizmet sektöründe* AHS, TOPSIS ve VIKOR (Dinçer ve Görener, 2011), *futbol sektöründe* AHS, TOPSIS ve VIKOR (Karaatlı, Ömürbek ve Köse, 2014), *kağıt ürünleri sektöründe* AHS ve TOPSIS (Goh, Kok, Yeo, Lee ve Zin, 2013), *bilişim sektöründe* AHS ve TOPSIS (Doğan ve Önder, 2014) olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki araştırmalar, AHS ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak pek çok sektörde çalışmalar yapıldığını göstermektedir. Fakat literatür araştırması sonucunda AHS ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak bölgelerin lojistik performanslarının ölçülmesi ve değerlendirilmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Böylece Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarının bütünleştirilmiş AHS ve TOPSIS yöntemiyle ölçülerek literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi amaçlanmaktadır.

### 3. Çalışmada Kullanılan Yöntemler

Bu çalışmada Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarının değerlendirilmesinde AHS ve TOPSIS yöntemleri bütünleştirilerek kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntemlere ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

#### 3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Karmaşık karar problemlerini çözmede nicel ve nitel faktörleri dikkate alan ve 1980'lerde Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process-AHP), analistlerin bir problemi soy ağacına benzer bir hiyerarşik yapı içerisinde yapılandırmasına imkân veren (Zaim, Türkyılmaz, Acar, Al-Turki ve Demirel, 2012: 19) bir Çok Kriterli Karar Verme Tekniğidir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesine yönelik olarak AHS'nin aşamaları aşağıdaki gibidir (Bhushan ve Rai, 2004: 15):

##### 1. Aşama: Karar Verme Probleminin Amaç, Kriter ve Alt Kriterlerine Ayrıştırılması

Bu aşama karar vermenin en önemli bölümüdür. Karar probleminin yapılandırılmasında hiyerarşi, AHS sürecinin temelini oluşturur. Hiyerarşik gösterim unsurlar arasındaki ilişkiyi gösterir. Hiyerarşi ters çevrilmiş bir ağaç yapısına benzetildiğinde, hiyerarşinin kökünde sorunu anlama, hedefi ve analizi gerçekleştirme amacı vardır. Yapraklar ile kök arasında kalan bölgede ise çeşitli kriterler ve alt kriterler bulunmaktadır.

## 2. Aşama: Verilerin Toplanması

Veriler, Saaty tarafından geliştirilen ölçeğe göre uzmanlar ve karar vericilerin kriterleri/ alternatifleri ikili karşılaştırmalarına göre toplanır. Uzmanlar ve karar vericilerin veri toplamada faydalanılan ikili karşılaştırma formu için kullanılan ölçek Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** AHS'de Kullanılan İkili Karşılaştırma Ölçeği

Önem Değerleri	Değer Tanımları	Açıklama
1	Eşit Önemli	Her iki kriter amaca eşit katkıda bulunur.
3	Orta Önemli (Az Üstünlük)	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir kriter diğerine göre biraz daha tercih edilir.
5	Güçlü Önemli (Fazla Üstünlük)	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir kriter diğerine göre çok daha tercih edilir.
7	Çok Güçlü Önemli (Çok Üstünlük)	Bir kriter diğerine göre çok güçlü şekilde tercih edilir.
9	Son Derece Önemli (Kesin Üstünlük)	Bir kriter diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	Bir değerlendirmeyi yaparken uzlaşma gerektiren kriterlerde tercih edilir.

**Kaynak:** Saaty, 1994: 26

## 3. Aşama: İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

İkinci adımda çeşitli kriterlerin ikili karşılaştırmaları ile elde edilen veriler matrisin köşegeni bir olacak şekilde kare matris biçiminde düzenlenir. Kriterler arası karşılaştırma matrisi  $n \times n$  boyutlu kare bir matristir.

## 4. Aşama: İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalizasyonu

İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulmasından sonra normalizasyon işlemine geçilir. İkili karşılaştırma matrisinin normalizasyon işlemi, her bir sütun değeri için ilgili sütun toplamına bölünmesi ile elde edilmektedir. B sütun vektörünün oluşturulmasında kullanılan formül (1) aşağıda gösterilmektedir.

$$b_{ij} = \left[ a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij} \right] \quad (1)$$

## 5. Aşama: Kriterlerin ve Alt Kriterlerin Görelî ve Global Ağırlıklarının Hesaplanması

Her kriterin ve her alt kriterin görelî ağırlıkları birleştirilerek gerçekleştirilir ve global ağırlık, görelî ağırlık ile ana kriter ağırlıklarının çarpımı ile elde edilir. İlk dört adımda bahsedilen işlemlerin tümü bütün değerlendirme kriterleri için gerçekleştirildiğinde kriter sayısı kadar sütun vektörü (B) elde edilir. n adet kriterden elde edilen n adet B sütun vektörü, matris formatında gösterilerek C matrisi oluşturulur.

C matrisinden faydalanılarak faktörlerin birbirlerine göre göreceli ağırlıklarını gösteren yüzde önem dağılımları oluşturulmaktadır. Faktörlerin göreceli ağırlıklarını oluşturmak için kullanılan formül (2) aşağıda gösterilmektedir. Formülde gösterildiği üzere C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınmaktadır.

$$w_i = \left[ \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n} \right] \quad (2)$$

Faktörlerin göreceli ağırlıklarını oluşturmak için kullanılan (2) formülden elde edilen  $w_i$  değerleri ile öncelik vektörü olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilmektedir.

### 6. Aşama: Tutarlılık Oranının Hesaplanması

AHS yöntemi ile yapılan karşılaştırmalar öznel olup, belli bir oranda tutarsızlığa izin vermektedir. Karşılaştırmalar sonucunda belirlenen tutarlılık oranı üzerinde bir tutarsızlık ortaya çıkıyor ise, yapılan karşılaştırmalar yeniden gözden geçirilmelidir. Saaty (1994) tutarlılık oranının 0,1'den az olması gerektiğini belirtmiştir. İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (3) şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$CI = \left[ \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \right] \quad (3)$$

İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranının hesaplanmasında kullanılan formülde yer alan CI; Tutarlılık İndeksi,  $\lambda_{\max}$ ; matrisin sahip olduğu en büyük özdeğer, n ise her bir matrisin eleman sayısı olarak tanımlanmaktadır (Perçin ve Ayan, 2010: 561). Tablo 2'de rassal indeks değerleri gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Rassal İndeks Değerleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Kaynak: Ünal, 2010; 94

Tutarlılık oranı (CR) hesaplanırken tutarlılık indeksinin  $n \times n$  boyuttaki matrisin  $n \times n$  boyutundaki matrise denk gelen rassal indeks değerine bölünmesiyle elde edilir ve şu şekilde gösterilir (4);

$$CR = \left[ \frac{CI}{RI} \right] \quad (4)$$

### 3.2. TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir (Ho ve Wu, 2006: 158). Bu tekniğe göre, en iyi çözüm alternatifi pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözümden en uzak olmaktadır (Singh ve Kumar, 2013: 171). TOPSIS yönteminin aşamaları şu şekilde sıralanmaktadır (Ho ve Wu, 2006: 158; Ustasüleyman, 2009: 37);

### 1. Aşama: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Karar verici tarafından m karar noktası ve n değerlendirme kriterinden oluşan karar matrisi (A) aşağıda gösterilmektedir.

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

### 2. Aşama: Karar Matrisinin Normalizasyonu (R)

Karar matrisi (A) oluşturulduktan sonra normalizasyon işlemine geçilir. Normalizasyon işleminin formülasyonu (5) aşağıda gösterilmektedir;

$$r_{ij} = \left[ \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \right] \quad (5)$$

### 3. Aşama: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi (V)

R matrisinin her sütunundaki elemanlar ilgili ağırlık ( $w_{ij}$ ) değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi (V) aşağıdaki formül (6) ile hesaplanmaktadır;

$$V_{ij} = (R_{ij} \times W_{ij}) \quad (6)$$

### 4. Aşama: İdeal (A\*) ve Negatif İdeal (A-) Çözümlerin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin en iyi performans değerlerinden ideal çözüm, en kötü değerlerinden ise negatif ideal çözüm oluşturulur. İdeal çözüm (7) ve negatif ideal (8) çözümleri aşağıdaki formüller aracılığı ile hesaplanmaktadır;

$$A^* = \left\{ (\max_i V_{ij} | j \in J), (\min_i V_{ij} | j \in J') \right\} \quad (7)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i V_{ij} | j \in J), (\max_i V_{ij} | j \in J') \right\} \quad (8)$$

### 5. Aşama: Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

J alternatifi pozitif ideal çözümden uzaklığı ideal ayırım ( $S_i^*$ ) ve negatif ideal çözümden uzaklığı negatif ideal ayırım ( $S_i^-$ ) ile gösterildiğinde aşağıdaki (9) ve (10) nolu formül ile hesaplanmaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (9)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (10)$$

#### 6. Aşama: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Ayrım ölçülerinin hesaplanmasından sonra elde edilen sonuçlara göre ideal çözüme göreli yakınlıklar ( $C_i^*$ ) hesaplanır. ( $C_i^*$ ) değerlerinin yüksek değerlere sahip olması daha iyi olmayı ifade eder. İdeal çözüme göreli yakınlık ( $C_i^*$ ) (11) aşağıdaki formül aracılığı ile hesaplanır.

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^- + S_i^*) \quad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (11)$$

#### 7. Aşama: Alternatiflerin İdeal Çözüme Göreli Yakınlık ( $C_i^*$ ) Değerine Göre Sıralanması

Son aşamada ise alternatifler, ideal çözüme göreli yakınlık ( $C_i^*$ ) değerlerine göre sıralanmaktadır.

### 4. Uygulama

Bu çalışmada Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarının değerlendirilmesinde AHS ve TOPSIS yöntemleri bütünleştirilerek kullanılmıştır. Söz konusu çalışmada iki ayrı anket kullanılmıştır. İlk olarak kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla Saaty tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Daha sonra bölgelerin lojistik performanslarını değerlendirmek için 5'li Likert ölçeğine (1: Çok Düşük, 2: Düşük, 3: Orta, 4: Yüksek ve 5: Çok Yüksek) göre hazırlanmış sorular kullanılmıştır. Her iki anket, lojistik sektöründe ülkemizin en önde gelen firmalarında çalışan oniki uzman tarafından cevaplandırılmış ve elde edilen veriler Excel yardımıyla hesaplanarak kriter ağırlıkları ve performans sıralamaları yapılmıştır.

#### 4.1. Çalışmada Kullanılan Kriterler

Çalışmada kullanılan ana ve alt kriterler, Dünya Bankasının gerçekleştirmiş olduğu Lojistik Performans İndeksi çalışmalarında kullanılan kriterlerin bölgelere uyarlanması ile elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan ana ve alt kriterlerin açıklamaları Tablo 3'te gösterilmektedir.

#### 4.2. Analiz Sonuçları

##### 4.2.1. Kriter Ağırlıklarının Bulunması

Kriterlerin ağırlıkları, anket yardımıyla sektördeki öncü on iki firmadan uzman grup oluşturularak (Satış Müdürü, Hava Kargo İhracat Uzmanı, İş Geliştirme Müdürü, Müşteri İlişkileri Uzmanı, Müşteri İlişkileri Sorumlusu, Nakliye Departman Şefi, Genel Müdür Yardımcısı, Amerika Satış ve Pazarlama Sorumlusu, Deniz Taşımacılık Uzmanı, Pazarlama Müdürü, Kara Nakliye Müdürü, Ar-Ge Merkezi Direktörü) yapılan görüşmeler neticesinde belirlenmiştir. Çalışmada altı ana ve yirmi iki alt kritere göre yapılan ikili karşılaştırmalar Ek-



1’de gösterilmektedir. Yapılan tüm ikili karşılaştırmalar sonucunda, karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranlarının 0,10’dan küçük olması sebebiyle veriler tutarlıdır. Kriterlerin görel ve global ağırlıkları Tablo 4’te gösterilmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda, AHS yöntemine göre en önemli ana kriter Hizmet ve Kalite-K6 (0,362) olarak tespit edilmiş, en düşük ağırlığa sahip olan ana kriter ise Gümrükler-K<sub>1</sub> (0,082) olarak belirlenmiştir. En önemli kriter olarak karşımıza çıkan Hizmet ve Kalite kriterinin sahip olduğu alt kriterler arasında ise en önemli alt kriter, Lojistik Firmaların Müşteri Memnuniyeti-K<sub>64</sub> (0,151) olarak belirlenirken en düşük ağırlığa sahip olan alt kriter ise Gümrüklerin Şeffaflığı-K<sub>11</sub> (0,009) olarak belirlenmiştir.

**Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Ana ve Alt Kriterler**

Kriterler	Açıklama
<b>1.GÜMRÜKLER (K<sub>1</sub>)</b>	
1.1.Gümrüklerin Şeffaflığı (K <sub>11</sub> )	Bölgelerin sahip olduğu gümrük kuruluşlarında gerçekleştirilen işlemlerle ilgili bilgi edinebilme seviyesi
1.2.Gümrüklerde İşlem Kolaylığı ve Hızı (K <sub>12</sub> )	Bölgelerin sahip olduğu gümrük kuruluşlarında gerçekleştirilen işlemlerde karşılaşılan zorluklar ve işlemlerde geçen süre
<b>2.TAŞIMACILIK (K<sub>2</sub>)</b>	
2.1.Taşıyan Yükün Güvenliği (K <sub>21</sub> )	Bölgelere göre sevkiyatları gerçekleştirilen yüklerin zarar görmeden naklinin gerçekleştirilmesi
2.2.Taşımacılık Faaliyetleri (K <sub>22</sub> )	Bölgelere göre yüklerin sevkiyatları sürecinde kullanılan taşımacılık faaliyetlerinin değerlendirilmesi
<b>3.TESLİMAT (K<sub>3</sub>)</b>	
3.1.Sevkiyatların Teslim Süresi (K <sub>31</sub> )	Bölgelere göre sevkiyatların belirlenen teslim süresi içerisinde ulaştırılması.
3.2.Sevkiyatların Gecikme Süresi(K <sub>32</sub> )	Bölgelere göre sevkiyatların belirlenen teslim süresi içerisinde gerçekleştirilmemesi
<b>4.İZLEME VE TAKİP (K<sub>4</sub>)</b>	
4.1.Sevkiyatların İzlenme Ve Takip Yeteneği (K <sub>41</sub> )	Bölgelere göre gönderilen sevkiyatların izlenme ve takip edilebilmesi
4.2.Sevkiyatlarda Bilişim Teknolojilerinin Uygulanması (K <sub>42</sub> )	Bölgelere göre sevkiyatlarda bilişim teknolojilerinin kullanılması
<b>5.ALTYAPI(K<sub>5</sub>)</b>	
5.1.Ticaret Altyapısı (K <sub>51</sub> )	Bölgelerin sahip olduğu ticaret hacmi
5.2.Bilişim Altyapısı (K <sub>52</sub> )	Bölgelerin sahip olduğu bilişim düzeyi
5.3.Karayolu Altyapısı (K <sub>53</sub> )	Bölgelerin karayolu taşımacılığı için sahip olduğu karayolu imkânları
5.4.Havayolu Altyapısı (K <sub>54</sub> )	Bölgelerin hava taşımacılığı için sahip oldukları hava limanları imkânları
5.5.Demiryolu Altyapısı (K <sub>55</sub> )	Bölgelerin demiryolu taşımacılığı için sahip oldukları demiryolu imkânları
5.6.Denizyolu Altyapısı (K <sub>56</sub> )	Bölgelerin denizyolu taşımacılığı için sahip oldukları liman imkânları
5.7.Karma Taşımacılık Altyapısı (K <sub>57</sub> )	Bölgelerin sahip oldukları karma taşımacılık imkânları
5.8.Depolama Altyapısı(K <sub>58</sub> )	Bölgelerin sahip oldukları depolama imkânları
<b>6.HİZMET VE KALİTE (K<sub>6</sub>)</b>	
6.1.Lojistikte Hizmet ve Kalite (K <sub>61</sub> )	Lojistik faaliyetlerde sağlanan hizmet ve kalitenin bölgelere göre durumu
6.2.Karşılaşılan Suç Faaliyetleri (K <sub>62</sub> )	Bölgelerdeki lojistik faaliyetlerde meydana gelen, kişisel/ örgütsel hapis cezası kapsamına giren yasadışı faaliyetler (Hırsızlık, Tırların Alınması vb.)
6.3.İnformal Ödeme Talepleri (K <sub>63</sub> )	Bölgelerdeki lojistik faaliyetlerde meydana gelen resmi ödemeler dışında firmalardan talep edilen ekstra ödemeler (Rüşvet, İş Hızlandırma Bedeli vb.)
6.4.Lojistik Firmaların Müşteri Memnuniyeti (K <sub>64</sub> )	Bölgelerde gerçekleştirilen lojistik faaliyetler sonucundaki müşteri memnuniyeti

**Tablo 4.** Kriterlerin Görelî ve Global Ağırlıkları

<b>ANA KRİTERLER</b>	<b>ALT KRİTERLER</b>	<b>Görelî Ağırlık</b>	<b>Global Ağırlık</b>
K <sub>1</sub> (0,082)	K <sub>11</sub>	0,113	0,009
	K <sub>12</sub>	0,887	0,073
K <sub>2</sub> (0,108)	K <sub>21</sub>	0,678	0,073
	K <sub>22</sub>	0,322	0,035
K <sub>3</sub> (0,089)	K <sub>31</sub>	0,773	0,069
	K <sub>32</sub>	0,227	0,020
K <sub>4</sub> (0,142)	K <sub>41</sub>	0,434	0,062
	K <sub>42</sub>	0,566	0,080
K <sub>5</sub> (0,218)	K <sub>51</sub>	0,154	0,034
	K <sub>52</sub>	0,157	0,034
	K <sub>53</sub>	0,089	0,019
	K <sub>54</sub>	0,107	0,023
	K <sub>55</sub>	0,140	0,031
	K <sub>56</sub>	0,217	0,047
	K <sub>57</sub>	0,071	0,015
	K <sub>58</sub>	0,064	0,014
K <sub>6</sub> (0,362)	K <sub>61</sub>	0,363	0,131
	K <sub>62</sub>	0,137	0,050
	K <sub>63</sub>	0,083	0,030
	K <sub>64</sub>	0,417	0,151

#### 4.2.2. Bölgelerin Lojistik Performanslarının Değerlendirilmesi

Bu aşamada; çalışmada yararlanılan uzman grup anket sonuçlarının aritmetik ortalaması alınarak oluşturulan karar matrisinden hareketle TOPSIS yöntemi uygulanarak bölgelerin lojistik performansları değerlendirilmiştir. Bu süreçte, kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasındaki sektördeki öncü on iki firmadan on iki kişilik uzman gruptan yararlanılmıştır. Söz konusu uzmanlar, ülkemizde tüm bölgelerdeki lojistik süreçleri bilen ve lojistik sektörü konusunda çok deneyimli yöneticilerdir. Burada uygulanan adımlara ilişkin bilgiler Ek-2'de, yöntem sonucunda oluşan sıralama ise Tablo 5'te görülmektedir.

**Tablo 5.** Bölgelerin İdeal Çözüme Görelî Yakınlık Değerlerine Göre Sıralaması

<b>Sıra</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>Yakınlık Değerleri</b>
1	Marmara	0,989517111
2	Ege	0,700940912
3	Akdeniz	0,69370688
4	Karadeniz	0,419584497
5	İç Anadolu	0,400320296
6	Güney Doğu Anadolu	0,019329192
7	Doğu Anadolu	0,014448774

TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılan sıralamada Marmara bölgesinin (0,990) lojistik performans açısından en iyi, Doğu Anadolu bölgesinin (0,014) ise en kötü bölge olduğu sonucuna varılmıştır.

#### 4.3. Duyarlılık Analizi

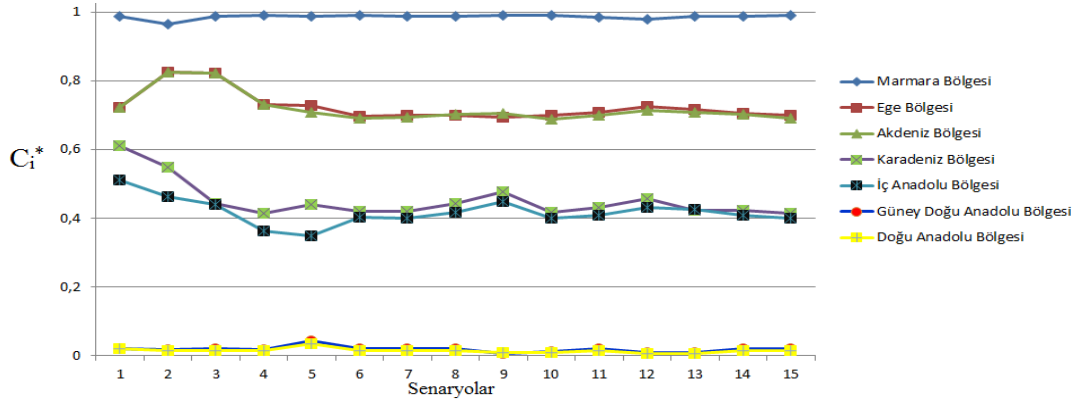
Çalışmada, kriterlerin önem ağırlıklarının değişmesi sonucu, alternatiflerin değerlendirilmesindeki değişimi incelemek üzere duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi için, çalışmada kullanılan ana kriterlerin ağırlık değerlerinin birbirleri ile değiştirilmesi sonucu, alt kriter değerlerinin değişim sonucuna göre global değerlerinin güncellenerek hesaplanması

ile gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen değişim sonucunda elde edilen on-beş senaryoya göre meydana gelen değişim Ek -3' te gösterilmektedir.

Duyarlılık analizi ile ilgili tablolar incelendiğinde, gerçekleştirilen duyarlılık analizi verileri mevcut durum ile karşılaştırıldığında, alternatif bölgeler arasında, bütün analizlerde Marmara bölgesi ilk sırada yer almaktadır. Öte yandan, hizmet ve kalite ile gümrükler ana kriterlerinin ağırlık değişimi sonucu oluşan (Senaryo 1) ve gümrükler ile altyapı ana kriterlerinin ağırlık değişimi sonucu oluşan (Senaryo 9) dışındaki diğer tüm senaryolarda Doğu Anadolu bölgesi ise son sırada yer almaktadır.

Duyarlılık analizi ile mevcut durum verilerinin karşılaştırılmasında; senaryo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14 ve 15'te ise duyarlılık analizi işlemi sonucu gerçekleşen bölgelerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar mevcut duruma göre gerçekleşen bölgelerin değerlendirilmesinde ise bir değişim meydana gelmemiştir. Oluşturulan senaryolara göre bölgelerin performans değerlerinde meydana gelen değişim Grafik 1'de gösterilmektedir.

**Grafik 1:** Duyarlılık Analizi Sonuçlarına Göre Bölgelerin Senaryo Değerleri



## 5. Tartışma

Bölgelerin lojistik performans sonuçları analiz edildiğinde, Marmara bölgesinin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Ar ve Tanyaş (2012) ve Ar, Peker, Baki ve Korucuk (2014) lojistik merkez olma potansiyellerine göre illeri sıraladıkları çalışmalarında, ilk on içindeki illerin buldukları bölgelere bakıldığında, Marmara bölgesinde yer alanların diğer bölgelerdekilere göre sayıca daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Marmara bölgesinin sahip olduğu coğrafik özellikler lojistik performans açısından büyük bir avantaja dönüşmektedir. Kara, hava, deniz ve demir yolu ulaşımının tamamına sahip olması ve sıklıkla kullanılması, bölgede bulunan lojistik merkezlerin etkinliği ve sahip olduğu ticaret hacmi nedeni ile Marmara bölgesinin lojistik performans değerlendirmesinde ilk sırada bulunmasının en önemli faktörleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Son iki sırada yer alan Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerine bakıldığında, altıncı sırada yer alan Güney Doğu Anadolu bölgesinin en kötü performansa sahip olduğu alt kriter gümrüklerin şeffaflığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünya bankası tarafından yapılan çalışmalarda, üst sıralarda yer alan ülkelerin sosyo-ekonomik açıdan da gelişmiş ülkeler olduğu görülmektedir. LPI sonuçlarına göre yüksek gelirli ülkelerin ilk on sırada, düşük gelirli ülkelerin ise son on sırada yer aldığı görülmektedir (Dünya

Bankası, 2010,2012, 2014; 6). Bu çalışmadan elde edilen veriler aşağıda da belirtileceği üzere; illerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE) 2003 ve 2011 çalışmaları ile karşılaştırıldığında bölgelerin lojistik performanslarının illerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişliği ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Bu nedenle bölgelerin sahip olduğu lojistik performansların bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişliği ile doğru orantılı olarak paralellik gösterdiği ayrıca yenilikçi faaliyetlere altyapı oluşturması açısından lojistik performansın önemi düşünüldüğünde, yeni yaklaşımlar ile maliyet ve verimlilik odaklı lojistik çalışmalarının küresel yenilik alanında Türkiye'nin elini güçlendireceği görülmektedir (Şimşit vd., 2014: 545).

SEGE 2003 araştırmasında, yapılan analize göre bölgelerin gelişmişlik sıralaması, sırası ile Marmara, Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgeleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2003). SEGE 2003 çalışmasının bölge sıralaması, bölgelerin lojistik performans değerlendirilmesi ile karşılaştırıldığında, Marmara, Ege, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin sıralamasında değişim gözlenmezken, Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri birer sıra yükselmiş, İç Anadolu bölgesi ise sıralamada iki sıra gerilemiştir.

İllerin sosyo-ekonomik gelişmişliğinin araştırıldığı SEGE 2011 çalışmasında iller, buldukları bölgelerde yer alan illerle kademelerine göre değerlendirildiğinde, lojistik performans açısından ilk sırada yer alan Marmara bölgesinin sahip olduğu on bir ilden İstanbul, Kocaeli ve Bursa SEGE 2011 araştırmasında birinci kademe iller statüsünde yer almaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2013). Birinci kademe iller statüsünde yer alan sekiz ilden üçü ve bunun yanı sıra ikinci kademede yer alan on üç ilden altısı Marmara bölgesinde yer almaktadır.

Ayrıca Türkiye'nin en gelişmiş ili olan İstanbul'un ülke nüfusunun % 18'ine karşılık gelen nüfus hacmi, ülke ihracatının yaklaşık olarak yarısının İstanbul'dan gerçekleştirilmesi ve imalat sanayii işyerlerinin üçte biri ile organize sanayi bölgelerinde (OSB) gerçekleştirilen üretimin yarısından fazlasının İstanbul'da gerçekleştirilmesi (Kalkınma Bakanlığı, 2013: 53), ve tüm bu özelliklere sahip olan ilin Marmara bölgesinde yer alması, Marmara bölgesinin lojistik performansını büyük oranda etkilediği düşünülmektedir.

Lojistik performans değerlendirmesinde son sırada yer alan Doğu Anadolu bölgesinin bünyesinde bulunan illerin tamamı, SEGE 2011 araştırmasına göre altıncı kademede yer almaktadır. Bölgenin sahip olduğu coğrafik durumun lojistik performans açısından bölgeyi olumsuz etkilediği, bölgede kara, hava, deniz ve demir yollarının sahip olduğu olumsuzluklar ve bölgedeki illerin sahip olduğu ticaret hacminin düşüklüğü nedeni ile bölgenin lojistik performansının olumsuz etkilendiği düşünülmektedir.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Lojistiğin, ülkelerin/bölgelerin/illerin gelişiminde önemli bir rol oynadığı göz önüne alındığında, rakiplere karşı stratejik avantaj elde edebilmek için sahip oldukları lojistik performansların hangi seviyede olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Belirlenen kriterler ekseninde yapılan çalışmalardan elde edilen bilgilere dayanarak ülkelerin/bölgelerin/illerin politika yapıcılarını, sahip oldukları lojistik performanslarıyla ilgili eksiklikleri giderebilecek, stratejik avantaj sağlayabilmek adına nerelere odaklanmaları gerektiğini belirleyebilecek ve potansiyel yeni stratejiler geliştirebilecektir. Lojistik alanında geliştirilecek olan yeni stratejilerle küresel yenilik indeksinde yenilik girdisi ve çıktısı sıralamalarında gerilerde

bulunan Türkiye'nin, yenilik girdisi indeks değerlerinin artması da sağlanacaktır (Şimşit vd., 2014: 554).

Gerçekleştirilen hesaplara göre bölgelerin lojistik performansları değerlendirilirken sırasıyla, Lojistik Firmaların Müşteri Memnuniyeti alt kriteri (0,151) diğer alt kriterlere göre en yüksek ağırlığa sahip iken, Gümrüklerin Şeffaflığı alt kriteri (0,009) ise diğer alt kriterlere göre en düşük ağırlığa sahip olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm alt kriterlerin ağırlıklarının hesaplanmasının ardından bir sonraki aşamaya geçilmiştir. İlgili verilerin TOPSIS yöntemi ile analizi sonucunda bölgelerin lojistik performanslarının sıralaması, Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesi olarak saptanmıştır.

İlgili bölgelerin analiz sonuçları incelendiğinde, Marmara bölgesinin lojistik performansının diğer bölgelere göre belirgin bir biçimde oldukça ileride olduğu görülmektedir. Ege ile Akdeniz, Karadeniz ile İç Anadolu bölgelerinin lojistik performansları açısından sahip oldukları değerlerin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. En iyi performansa sahip olan Marmara bölgesi ile en kötü performansa sahip olan Doğu Anadolu bölgesinin performans değerleri karşılaştırıldığında ise, performans değerleri arasında çok büyük fark olduğu göze çarpmaktadır.

Çalışmanın sonucunda elde edilen verilere alt kriterler açısından bakıldığında, mevcut duruma göre Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin sahip oldukları lojistik performansları arttırabilmeleri için Güneydoğu Anadolu bölgesinin demiryolu altyapısı ve karma taşımacılık kriterleri de dahil olmak üzere tüm alt kriterleri geliştirecek yatırım ve iyileştirmelere ihtiyaç duymaktadır. Doğu Anadolu bölgesinde ise, demiryolu ve şeffaflık alt kriterleri de dahil tüm alt kriterlerde mevcut durumdan daha iyi bir duruma geçebilmek için ilgili alt kriterleri geliştirecek yatırım ve iyileştirmelere ihtiyaç duymaktadır. Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgeleri için gerekli yatırım ve iyileştirmelerin ivedi bir şekilde gerçekleştirilmesi, Türkiye'nin menfaatleri lehine olacaktır.

Bu çalışma lojistik hizmet sağlayıcıların (uygulamacıların) görüşlerini dikkate alması nedeniyle de önemlidir. Buradan hareketle çalışmada analiz edilen bölgelerin tamamının lojistik performanslarını arttırabilmeleri için, bölgelerin sahip oldukları üniversitelerin lojistik yönetimi ile ilgili saha araştırmalarını artırmaları, lojistik firmaların buldukları bölgelerde üniversite-özel sektör iş birliğini geliştirmeleri gerekmektedir. Ayrıca bölgesel kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanması için bölgelerde, Kalkınma ajanslarının lojistikle ilgili faaliyetleri desteklemesi ve mevcut bakanlıklara bağlı olan lojistik birimlerin yılda en az bir kez toplanarak gerçekleştirdikleri lojistik faaliyetlerle ilgili kongre/seminer/çalıştay düzenlenmesi lojistik açıdan Türkiye'ye büyük faydalar sağlayacaktır. Ayrıca, yenilik girdisi ve çıktısı sıralamalarında gerilerde bulunan Türkiye'nin, lojistik alanında geliştirilecek yeni stratejiler ile yenilik girdisi indeks değerlerinin artması da sağlanacaktır. Öte yandan, geliştiren model bazı değişikliklerle illerin sıralanmasına da uygulanabilir.

Çalışmada iki kısıt bulunmaktadır. Çalışmada bulunan ilk kısıt, araştırmanın on iki lojistik uzmanı ile sınırlı olup daha geniş bir örnekleme analizin gerçekleştirilebilmesidir. Son olarak yapılan çalışma ile ilgili literatürde bulunan mevcut boşluk nedeniyle analizin sonuçları belirlenen kriterler doğrultusunda oluşmuştur. Farklı kriterler ve alt kriterlerin analize girmesi ya da analizden çıkarılması sonuçların değişmesine yol açabilecektir.

## Kaynaklar

- AGILITY (2011). Agility Emerging Markets Logistics Index 2011, [http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility\\_Downloads/2011Emerging\\_Markets\\_Logistics\\_Index.pdf](http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility_Downloads/2011Emerging_Markets_Logistics_Index.pdf) (Erişim Tarihi 07.12.2013).
- AGILITY (2012). Agility Emerging Markets Logistics Index 2012, [http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility\\_Downloads/2012\\_Emerging\\_markets\\_logistics\\_Index.pdf](http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility_Downloads/2012_Emerging_markets_logistics_Index.pdf). Erişim Tarihi (07.12.2013).
- AGILITY (2013). Agility Emerging Markets Logistics Index 2013, [http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility\\_Downloads/2013\\_Emerging\\_Markets\\_Logistics\\_Index.pdf](http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility_Downloads/2013_Emerging_Markets_Logistics_Index.pdf) Erişim Tarihi (07.12.2013).
- AGILITY (2014). Agility Emerging Markets Logistics Index 2013, [http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility\\_Downloads/2013\\_Emerging\\_Markets\\_Logistics\\_Index.pdf](http://www.agilitylogistics.com/EN/Documents/Agility_Downloads/2013_Emerging_Markets_Logistics_Index.pdf) Erişim Tarihi (08.07.2014).
- Ar, İ. M. & Tanyaş, M. (2012). Lojistik Merkez Kurulma Öncelikleri Açısından İllerin Sıralanması. I. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi. 1-12 Mayıs, Konya.
- Ar, İ.M., Özdemir, F., & Baki, B. (2014). Öncelikli Sektörlerin Belirlenmesinde AHS-TOPSIS ve AHS-VIKOR Yaklaşımlarının Kullanımı: Rize Organize Sanayi Bölgesi Örneği. Journal of Yasar University, 9(35),6159-6174.
- Ar, İ.M., Peker, İ., Baki, B. & Korucuk, S. (2014). Ranking The Turkish Cities by Logistics Center Potential. XII. International Logistics and Supply Chain Congress. 30-31 October 2014, İstanbul.
- Bayraktutan ,Y. & Özbilgin, M. (2013). Türkiye'de İller Düzeyinde Karayolu Yük Trafiği Dağılımının Analizi. II. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, 16-18 Mayıs 2013, Aksaray.
- Bayraktutan, Y., Tüylüoğlu, Ş. & Özbilgin, M. (2012). Lojistik Sektöründe Yoğunlaşma Analizi ve Lojistik Gelişmişlik Endeksi: Kocaeli Örneği. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 4(3), 61-71.
- Bhushan, N. ve Rai, K. (2004). Strategic Decision Making: Applying The Analytic Hierarchy Process, ABD: Springer.
- Chang, L. K. (2013). Combined MCDM Approaches for Century-Old Taiwanese Food Firm New Product Development Project Selection. British Food Journal, 115 (8), 1197-1210.
- Çoban, A. (2014). Yükseköğretim Sisteminin Temel Sorunlarının Önceliklendirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi, 9, 1-13.
- Devlet Planlama Teşkilatı (2003), İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2003),Yayın No:2671, Ankara: DPT Yayınları.
- Diñçer, H., & Görener, A. (2011). Performans Değerlendirmesinde AHP-Vikor ve AHP-TOPSIS Yaklaşımları: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama. Sigma: Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 29, 244-260.

- Doğan, A., & Önder, E. (2014). İnsan Kaynakları Temin ve Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması ve Bir Uygulama. *Journal of Yasar University*, 9(34), 5796-5819.
- Dünya Bankası (2007). *Connecting to Compete 2007: Trade Logistics in the Global Economy The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington, DC 20433: The World Bank.
- Dünya Bankası (2010). *Connecting to Compete 2010: Trade Logistics in the Global Economy The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington, DC 20433: The World Bank.
- Dünya Bankası (2012). *Connecting to Compete 2012: Trade Logistics in the Global Economy The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington, DC 20433: The World Bank.
- Dünya Bankası (2014). *Connecting to Compete 2014: Trade Logistics in the Global Economy The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington, DC 20433: The World Bank.
- Ener, T.(2010). Küresel Lojistik Performans İndeksi: Mersin’de Faaliyet Gösteren Lojistik Firmalarının Sektörel Performansının İncelenmesi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Gangurde, R.S., & Akarte M. M. (2013). Customer Preference Oriented Product Design Using AHP-Modified TOPSIS Approach. *Benchmarking: An International Journal*, 20 (4), 549-564.
- Goh, H.H., Kok, B.C., Yeo, H.T., Lee, S.W., & Zin, A.A.M. (2013). Combination of TOPSIS And AHP In Load Shedding Scheme for Large Pulp Mill Electrical System. *Electrical Power and Energy Systems*, 47,198-204.
- Gülen, G. K. (2005). *Lojistik Firmalarında Kalite Çalışmalarının Kurumsal Performansa Etkileri, Düşünceden Uygulamaya Değer Yaratma Bildiriler Kitabı*, İstanbul: Meta Matbaacılık.
- Hesse, M. (2004). *Logistics and Freight Transport Policy in Urban Areas: A Case Study of Berlin -Brandenburg/Germany*. *European Planning Studies*, 12 (7),1035-1053.
- Ho, T. C. & Wu, S. Y. (2006). *Benchmarking Performance Indicators for Banks*. *Benchmarking: An International Journal*, 13 (1/2).
- Joshi, R., Banwet, D.K., & Shankar, R. (2011). A Delphi-AHP-TOPSIS Based Benchmarking Framework for Performance Improvement of A Cold Chain. *Expert Systems with Applications*, 38, 10170-10182.
- Jozi, S.A., Shoshtary, M.T., & Khayat, A.R. (2015). Environmental Risk Assessment of Dams In Construction Phase Using a Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) Method. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 21, 1-16.
- Ju, Y., & Wang, A. (2012). Emergency Alternative Evaluation Under Group Decision Makers: A Method of Incorporating DS/AHP With Extended TOPSIS. *Expert Systems With Applications*, 39, 1315-1323.
- Kalkınma Bakanlığı (2013), *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011)* , Ankara.

- Karaatlı, M., Ömürbek, N., & Köse, G. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri İle Futbolcu Performanslarının Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(1), 25-61.
- Korucuk, S., Kurnuç, M. & Küçük, O. (2013, Eylül). TR90 Düzey II Bölgesi İllerinin Kentsel Lojistik Performanslarının Karşılaştırılması. 13. Üretim Araştırmaları Sempozyumu.
- Kunadhamraks, P.,& Hanaoka, S. (2008), Evaluating the logitics performance of intermodal transportation in Thailand. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 20(3), 323-342.
- Martí, L., Puertas, R., & García, L. (2014). The importance of logistics Performance indeks in International Trade. *Applied Economics*, 46(24), 2982-2992.
- Oyman, S. (2009). Stratejik Yönetim Sürecinde Performans Ölçümü Ve Dengeli Sonuç Kartı Uygulaması: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası İçin Bir Değerlendirme, *Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Muhasebe Genel Müdürlüğü: Ankara.*
- Özdemir, D. (2010). Strategic Choice for Istanbul: A Domestic or International Orientation for Logistics. *Cities*, 27,154-163.
- Perçin, S. & Ayan, Y. T. (2010). AHS ve Bulanık PROMETHEE Yaklaşımlarıyla Esnek Üretim Sistemleri Seçimi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 19 (2), 555-575.
- Saaty, T. (1994). How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process. *Interfaces*, 24 (6), 19-43.
- Saffarian, S., Shafiee, M., & Zaredar, N. (2015). A New Approach Toward Natural and Anthropogenic Risk Assessment of Gas Power Plants. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 21, 17-36.
- Shyjith, K., Ilangkumaran, M., & Kumanan, S. (2008). Multi-Criteria Decision-Making Approach to Evaluate Optimum Maintenance Strategy in Textile Industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14 (4), 375-386.
- Singh, H. & Kumar, R. (2013). Hybrid Methodology for Measuring The Utilization of Advanced Manufacturing Technologies Using AHP and TOPSIS. *Benchmarking: An International Journal*, 20 (2), 169-185.
- Supçiller, A. A., & Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, 1-22.
- Şimşit, T. Z., Akan, M.Ö.A. & Fırat, S.Ü.O. (2014, Mayıs). Küresel Rekabet ve İnovasyon Çerçevesinde Türkiye'nin Lojistik Performansının Değerlendirilmesi. III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, 15-17 Mayıs 2014, Trabzon.
- Tanyaş, M. & İris, Ç.(2010). Lojistik Sektör Raporu 2010. Müsiad Sektör Raporları :70.
- Tavana, M., & Marbini, H. A. (2011). A Group AHP-TOPSIS Framework for Human Spaceflight Mission Planning at NASA. *Expert Systems with Applications*, 38, 13588-13603.
- U R L 1 : [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5458162f2763e2.63086833](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5458162f2763e2.63086833)
- Ustasüleyman, T. (2009). Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: AHS-TOPSIS Yöntemi. *Bankacılar Dergisi*, 69, 33-43.



- Ünal, F. Ö. (2010). Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Yetkinlik Bazlı İnsan Kaynakları Yöneticisi Seçimi, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yari, M., Monjezi, M., & Bagherpour, R. (2013). Selecting the Most Suitable Blasting Pattern Using AHP–TOPSIS Method: Sungun Copper Mine. *Journal of Mining Science*, 49(6), 967-975.
- Yousefi, A., & Vencheh, H. A. (2010). An Integrated Group Decision Making Model and Its Evaluation By DEA for Automobile Industry. *Expert Systems With Applications*, 37, 8543-8556.
- Zaim, S., Türkyılmaz, A., Acar, F.M., Al-Turki, U. & Demirel, F.Ö. (2012). Maintenance Strategy Selection Using AHP and ANP Algorithms: A Case Study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 18 (1), 16-29.
- Zorlu, F. (2008). Türkiye Lojistik Coğrafyası. TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını, 43(3), 39-60.

## Ekler

## EK 1. AHS Aşamaları

Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

KRİTERLER	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	Ağırlık
K <sub>1</sub>	1,000	0,882	1,042	0,417	0,377	0,215	0,082
K <sub>2</sub>	1,134	1,000	1,120	0,759	0,576	0,317	0,108
K <sub>3</sub>	0,959	0,893	1,000	0,571	0,449	0,251	0,089
K <sub>4</sub>	2,396	1,078	1,753	1,000	0,555	0,360	0,142
K <sub>5</sub>	2,652	1,735	2,226	1,801	1,000	0,661	0,218
K <sub>6</sub>	4,642	3,157	3,980	2,945	1,513	1,000	0,362

Tutarlılık Oranı:0,003

Gümrükler Ana Kriterinin Sahip Olduğu Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

ALT KRİTERLER	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	Ağırlıklar
K <sub>11</sub>	1	0,128	0,113
K <sub>12</sub>	7,824	1	0,887

Taşımacılık Ana Kriterinin Sahip Olduğu Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

ALT KRİTERLER	K <sub>21</sub>	K <sub>22</sub>	Ağırlık
K <sub>21</sub>	1	2,102	0,678
K <sub>22</sub>	0,476	1	0,322

Teslimat Ana Kriterinin Sahip Olduğu Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

ALT KRİTERLER	K <sub>31</sub>	K <sub>32</sub>	Ağırlık
K <sub>31</sub>	1	3,409	0,773
K <sub>32</sub>	0,293	1	0,227

İzleme ve Takip Ana Kriterinin Sahip Olduğu Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

ALT KRİTERLER	K <sub>41</sub>	K <sub>42</sub>	Ağırlık
K <sub>41</sub>	1	0,767	0,434
K <sub>42</sub>	1,303	1	0,566

Altyapı Ana Kriterinin Sahip Olduğu Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

ALT KRİTERLER	K <sub>51</sub>	K <sub>52</sub>	K <sub>53</sub>	K <sub>54</sub>	K <sub>55</sub>	K <sub>56</sub>	K <sub>57</sub>	K <sub>58</sub>	Ağırlık
K <sub>51</sub>	1,000	0,956	1,704	1,208	1,075	0,799	2,389	2,484	0,154
K <sub>52</sub>	1,046	1,000	1,867	1,412	1,073	0,710	2,277	2,508	0,157
K <sub>53</sub>	0,587	0,535	1,000	1,003	0,537	0,398	1,328	1,425	0,090
K <sub>54</sub>	0,828	0,708	1,157	1,000	0,767	0,424	1,568	1,523	0,107
K <sub>55</sub>	0,930	0,932	1,861	1,303	1,000	0,540	1,834	2,192	0,140
K <sub>56</sub>	1,251	1,409	2,512	2,357	1,851	1,000	2,620	3,046	0,218
K <sub>57</sub>	0,419	0,439	0,753	0,638	0,545	0,382	1,000	1,171	0,071
K <sub>58</sub>	0,403	0,399	0,702	0,657	0,456	0,328	0,854	1,000	0,064

Tutarlılık Oranı: 0,0047

Hizmet ve Kalite Ana Kriterinin Sahip Olduğu Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

ALT KRİTERLER	K <sub>61</sub>	K <sub>62</sub>	K <sub>63</sub>	K <sub>64</sub>	Ağırlık
K <sub>61</sub>	1,000	2,797	4,427	0,815	0,363
K <sub>62</sub>	0,357	1,000	1,820	0,317	0,137
K <sub>63</sub>	0,226	0,549	1,000	0,221	0,083
K <sub>64</sub>	1,227	3,155	4,518	1,000	0,417

Tutarlılık Oranı: 0,0027

## Ek 2. TOPSIS Aşamaları

TOPSIS Karar Matrisi

Kriterler	Marmara	Karadeniz	Akdeniz	Ege	İç Anadolu	Doğu Anadolu	Güneydoğu Anadolu
<b>K<sub>1</sub></b>							
K <sub>11</sub>	3,167	2,750	2,417	2,917	2,750	2,083	1,917
K <sub>12</sub>	3,250	3,000	3,083	2,917	2,833	2,167	2,167
<b>K<sub>2</sub></b>							
K <sub>21</sub>	3,917	3,500	3,833	4,000	3,250	2,250	2,250
K <sub>22</sub>	4,333	3,000	3,917	3,833	3,083	2,667	2,667
<b>K<sub>3</sub></b>							
K <sub>31</sub>	4,083	3,333	4,000	4,000	3,417	2,750	2,750
K <sub>32</sub>	3,833	3,083	3,417	3,667	3,333	2,833	2,833
<b>K<sub>4</sub></b>							
K <sub>41</sub>	4,083	3,083	3,667	3,583	3,000	2,500	2,500
K <sub>42</sub>	4,167	3,000	3,500	3,667	2,917	2,250	2,250
<b>K<sub>5</sub></b>							
K <sub>51</sub>	4,750	2,667	3,750	3,833	2,917	2,000	2,000
K <sub>52</sub>	4,000	3,167	3,417	3,667	3,500	2,750	2,750
K <sub>53</sub>	4,417	2,667	3,167	3,583	2,833	2,333	2,333
K <sub>54</sub>	2,750	1,750	2,667	2,583	2,583	2,000	2,000
K <sub>55</sub>	4,083	2,917	3,583	3,583	1,500	1,333	1,500
K <sub>56</sub>	3,833	2,417	3,500	3,333	2,083	1,500	1,583
K <sub>57</sub>	4,333	3,000	3,500	3,583	3,083	2,417	2,417
K <sub>58</sub>	4,250	2,917	3,500	3,667	2,917	2,083	2,083
<b>K<sub>6</sub></b>							
K <sub>61</sub>	4,333	2,833	3,667	3,667	3,000	2,167	2,167
K <sub>62</sub>	3,083	2,750	2,917	3,000	3,000	1,917	1,917
K <sub>63</sub>	3,250	2,667	2,500	2,750	2,833	2,417	2,417
K <sub>64</sub>	4,167	3,000	3,417	3,417	2,917	2,083	2,083

Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Kriterler	Marmara	Karadeniz	Akdeniz	Ege	İç Anadolu	Doğu Anadolu	Güneydoğu Anadolu
<b>K<sub>1</sub></b>							
K <sub>11</sub>	0,459423	0,398930	0,350623	0,423156	0,398930	0,302171	0,278090
K <sub>12</sub>	0,438254	0,404542	0,415735	0,393350	0,382023	0,292214	0,292214
<b>K<sub>2</sub></b>							
K <sub>21</sub>	0,440774	0,393850	0,431322	0,450114	0,365718	0,253189	0,253189
K <sub>22</sub>	0,479847	0,332227	0,433778	0,424475	0,341419	0,295350	0,295350
<b>K<sub>3</sub></b>							
K <sub>31</sub>	0,438802	0,358199	0,429882	0,429882	0,367227	0,295544	0,295544
K <sub>32</sub>	0,438293	0,352532	0,390724	0,419311	0,381119	0,323946	0,323946
<b>K<sub>4</sub></b>							
K <sub>41</sub>	0,474766	0,358487	0,426394	0,416626	0,348836	0,290697	0,290697
K <sub>42</sub>	0,495599	0,356803	0,416270	0,436132	0,346931	0,267602	0,267602
<b>K<sub>5</sub></b>							
K <sub>51</sub>	0,548707	0,308085	0,433190	0,442778	0,336964	0,231035	0,231035
K <sub>52</sub>	0,451387	0,357385	0,385597	0,413809	0,394963	0,310328	0,310328
K <sub>53</sub>	0,534063	0,322469	0,382924	0,433223	0,342540	0,282085	0,282085
K <sub>54</sub>	0,439892	0,279931	0,426615	0,413179	0,41317	0,319922	0,319922
K <sub>55</sub>	0,540179	0,385918	0,474030	0,474030	0,198449	0,176355	0,198449
K <sub>56</sub>	0,526565	0,332040	0,480819	0,457877	0,286156	0,206065	0,217468
K <sub>57</sub>	0,503526	0,348622	0,406725	0,416371	0,358267	0,280873	0,280873
K <sub>58</sub>	0,509961	0,350014	0,419968	0,440007	0,350014	0,249941	0,249941
<b>K<sub>6</sub></b>							
K <sub>61</sub>	0,510343	0,333672	0,431901	0,431901	0,353342	0,255230	0,255230
K <sub>62</sub>	0,432020	0,385356	0,408758	0,420389	0,420389	0,268629	0,268629
K <sub>63</sub>	0,454212	0,372733	0,349394	0,384333	0,395933	0,337794	0,337794
K <sub>64</sub>	0,509451	0,366776	0,417758	0,417758	0,356628	0,254665	0,254665

Ağırlıklandırılmış TOPSIS Normalize Karar Matrisi

Kriterler	Marmara	Karadeniz	Akdeniz	Ege	İç Anadolu	Doğu Anadolu	Güneydoğu Anadolu
<b>K<sub>1</sub></b>							
K <sub>11</sub>	0,004135	0,003590	0,003156	0,003808	0,003590	0,002720	0,002503
K <sub>12</sub>	0,031993	0,029532	0,030349	0,028715	0,027888	0,021332	0,021332
<b>K<sub>2</sub></b>							
K <sub>21</sub>	0,032177	0,028751	0,031486	0,032858	0,026697	0,018483	0,018483
K <sub>22</sub>	0,016795	0,011628	0,015182	0,014857	0,011950	0,010337	0,010337
<b>K<sub>3</sub></b>							
K <sub>31</sub>	0,030277	0,024716	0,029662	0,029662	0,025339	0,020393	0,020393
K <sub>32</sub>	0,008766	0,007051	0,007814	0,008386	0,007622	0,006479	0,006479
<b>K<sub>4</sub></b>							
K <sub>41</sub>	0,029435	0,022226	0,026436	0,025831	0,021628	0,018023	0,018023
K <sub>42</sub>	0,039648	0,028544	0,033302	0,034891	0,027754	0,021408	0,021408
<b>K<sub>5</sub></b>							
K <sub>51</sub>	0,018656	0,010475	0,014728	0,015054	0,011457	0,007855	0,007855
K <sub>52</sub>	0,015347	0,012151	0,013110	0,014069	0,013429	0,010551	0,010551
K <sub>53</sub>	0,010147	0,006127	0,007276	0,008231	0,006508	0,005360	0,005360
K <sub>54</sub>	0,010118	0,006438	0,009812	0,009503	0,009503	0,007358	0,007358
K <sub>55</sub>	0,016746	0,011963	0,014695	0,014695	0,006152	0,005467	0,006152
K <sub>56</sub>	0,024749	0,015606	0,022598	0,021520	0,013449	0,009685	0,010221
K <sub>57</sub>	0,007553	0,005230	0,006101	0,006246	0,005374	0,004213	0,004213
K <sub>58</sub>	0,007139	0,004900	0,005880	0,006160	0,004900	0,003499	0,003499
<b>K<sub>6</sub></b>							
K <sub>61</sub>	0,066855	0,043711	0,056579	0,056579	0,046288	0,033435	0,033435
K <sub>62</sub>	0,021601	0,019268	0,020438	0,021019	0,021019	0,013431	0,013431
K <sub>63</sub>	0,0136263	0,011182	0,010482	0,011530	0,011878	0,010134	0,010134
K <sub>64</sub>	0,076927	0,055383	0,063081	0,063081	0,053851	0,038454	0,038454

Pozitif İdeal (A\*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

Kriterler	A*	A-
K <sub>11</sub>	0,004134804	0,002502814
K <sub>12</sub>	0,031992545	0,021331644
K <sub>21</sub>	0,032858332	0,018482812
K <sub>22</sub>	0,016794632	0,010337245
K <sub>31</sub>	0,03027736	0,02039254
K <sub>32</sub>	0,008765854	0,006478911
K <sub>41</sub>	0,029435471	0,018023188
K <sub>42</sub>	0,039647897	0,021408152
K <sub>51</sub>	0,018656043	0,007855176
K <sub>52</sub>	0,01534714	0,010551161
K <sub>53</sub>	0,01014719	0,005359611
K <sub>54</sub>	0,01011752	0,006438421
K <sub>55</sub>	0,01674556	0,005467017
K <sub>56</sub>	0,02474857	0,009685067
K <sub>57</sub>	0,00755289	0,004213094
K <sub>58</sub>	0,00713946	0,003499175
K <sub>61</sub>	0,06685494	0,033435186
K <sub>62</sub>	0,02160098	0,013431425
K <sub>63</sub>	0,01362636	0,010133822
K <sub>64</sub>	0,07692718	0,03845436

Pozitif İdeal (S\*) ve Negatif İdeal (S-) Ayrım Ölçüleri

Alternatifler	S*	S-
<b>Marmara</b>	0,00068181	0,064358505
<b>Karadeniz</b>	0,038651971	0,027941652
<b>Akdeniz</b>	0,020212132	0,045777375
<b>Ege</b>	0,019716413	0,046211738
<b>İç Anadolu</b>	0,039804492	0,026571761
<b>Doğu Anadolu</b>	0,064455975	0,000944963
<b>Güney Doğu Anadolu</b>	0,064221449	0,001265816

## Ek 3. Duyarlılık Analizi Sonuçları

BÖLGELER	MB	EB	AKB	KB	İAB	GAB	DAB
Mevcut Durum	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 1. Hizmet ve Kalite – Gümrükler Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,988974	0,721807	0,785246	0,612698	0,510720	0,020325	0,021589
Senaryo Sıralaması	1	3	2	4	5	7	6
<b>Senaryo 2. Hizmet ve Kalite - Taşımacılık Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,965302	0,824943	0,805884	0,547606	0,463997	0,019088	0,014269
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 3. Hizmet ve Kalite - Teslimat Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,988127	0,821518	0,804021	0,442543	0,440479	0,021879	0,016349
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 4. Hizmet ve Kalite - İzleme ve Takip Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989867	0,732073	0,698575	0,413346	0,361972	0,018687	0,013969
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 5. Hizmet ve Kalite - Altyapı Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,988568	0,728467	0,709501	0,439195	0,348348	0,044494	0,033668
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 6. Gümrükler - Taşımacılık Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,991927	0,696599	0,692525	0,421614	0,401873	0,019374	0,014667
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 7. Gümrükler - Teslimat Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989521	0,700218	0,693545	0,421279	0,400997	0,019322	0,014531
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 8. Gümrükler – İzleme ve Takip Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989418	0,699041	0,701519	0,441810	0,416879	0,019512	0,015382
Senaryo Sıralaması	1	3	2	4	5	6	7
<b>Senaryo 9. Gümrükler - Altyapı Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989785	0,695168	0,706906	0,476804	0,447775	0,007207	0,010490
Senaryo Sıralaması	1	3	2	4	5	7	6
<b>Senaryo 10. İzleme ve Takip – Altyapı Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989888	0,700624	0,687672	0,417158	0,400766	0,012200	0,009449
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 11. İzleme ve Takip - Taşımacılık Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,986214	0,707337	0,700849	0,430548	0,408231	0,019361	0,014472
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 12. Altyapı – Taşımacılık Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,979657	0,725225	0,714102	0,458428	0,432099	0,009441	0,007782
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 13. Altyapı - Teslimat Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989580	0,716867	0,708916	0,423924	0,425615	0,008052	0,006961
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 14. İzleme ve Takip - Teslimat Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,989360	0,706221	0,701505	0,422145	0,408079	0,019617	0,014664
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7
<b>Senaryo 15. Taşımacılık - Teslimat Ana Kriter Ağırlıklarının Değişimi</b>							
Yakınlık Değeri	0,991339	0,699557	0,692738	0,415302	0,399040	0,019407	0,014507
Senaryo Sıralaması	1	2	3	4	5	6	7

**This Page Intentionally Left Blank**