

## VAKIF ÜNİVERSİTELERİNİN AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS YÖNTEMLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE BORDA SAYIM YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLEŞİK BİR SIRA ELDE EDİLMESİ

Meryem ULUSKAN<sup>1\*</sup>, Gizem AKPOLAT<sup>2</sup>, Dilek ŞİMŞEK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir  
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0003-1287-8286>

<sup>2</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir  
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0002-3128-315X>

<sup>3</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir  
ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-9718-136X>

| Anahtar Kelimeler   | Öz   |
|---|--|
| Çok kriterli karar verme, AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS, Borda Sayım, Vakıf üniversiteleri | <i>Bu araştırmanın amacı Türkiye'deki özel üniversiteleri çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemleriyle değerlendirmektir. Çalışmada 72 özel üniversite değerlendirilmiş ve bu üniversiteler için veriler Yüksek Öğretim Kurulu - Özel Üniversiteler 2020 raporundan elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan kriterler; kuruluş tarihi, akademik birim sayısı, toplam öğrenci sayısı, tam zamanlı öğretim üyesi sayısı, öğrenci başına toplam kapalı alan (m<sup>2</sup>), kütüphane alanı (m<sup>2</sup>), kütüphanede bulunan basılı kitap sayısı ile e-kitap sayısı, Ar-Ge ve kütüphane harcamalarıdır. Çalışmada ilk önce kriterler AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemine göre ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıkların belirlenmesinde ikili karşılaştırmalar yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama kısmında COPRAS (Complex Proportional Assessment), SAW (Simple Additive Weighting) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri uygulanarak üç farklı sıralama elde edilmiştir. Son olarak bu üç sıralama Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir performans sıralaması elde edilmiştir. Borda Sayım yöntemi ile elde edilen bu sıralamaya göre ilk sırada İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi ve son sırada ise T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO yer almıştır. Çalışma, hem öğrencilerin üniversite tercihlerini yapmalarında bir rehber niteliğinde olacak hem de üniversitelerin rakipleriyle kendilerini kıyaslamalarına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada uygulanan yöntemler bütünsel bir şekilde daha önce literatürde kullanılmamış ve üniversite karşılaştırmalarında 72 adet alternatif sayısına ulaşılmamıştır.</i> |

## EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF PRIVATE UNIVERSITIES WITH AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS AND BORDA COUNT METHODS

| Keywords   | Abstract   |
|--|--|
| Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), AHP, SAW, COPRAS, TOPSIS, Borda Count, Private Universities | <i>The aim of this research is to evaluate private universities in Turkey with multi-criteria decision making (MCDM) methods. 72 private universities were evaluated in the study, and the database for these universities was obtained from the Council of Higher Education - Private Universities 2020 report. Criteria used in this study include the foundation date, the number of academic units, total number of students, the number of full-time faculty members, total closed area per student (m<sup>2</sup>), library space (m<sup>2</sup>), the number of printed-books and e-books available in the library, as well as, R&amp;D and library expenditures. Initially, criteria were weighted according to AHP (Analytic Hierarchy Process) technique. Here, pairwise comparisons were made by the authors. Then three different rankings were attained by applying COPRAS (Complex Proportional Assessment), SAW (Simple Additive Weighting) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods. Finally, these three rankings were combined with the Borda Count method and a single performance ranking was obtained. According to this ranking obtained by the Board Count method, İhsan Doğramacı Bilkent University ranked first, whereas TC Faruk Saraç Design Vocational School ranked last. The study will both serve as a guide for students to make their university choices and help universities compare themselves with their competitors. The methods applied in this study have not been used in the literature in an integrated manner previously and the number of 72 alternatives has not been reached in university comparisons.</i> |
| Araştırma Makalesi   | Research Article   |
| Başvuru Tarihi : 16.07.2021  | Submission Date : 16.07.2021   |
| Kabul Tarihi : 28.01.2022  | Accepted Date : 28.01.2022   |

\*Sorumlu yazar; e-posta: [muluskan@ogu.edu.tr](mailto:muluskan@ogu.edu.tr)

## 1. Giriş

Eğitim kurumları, ulusal ve küresel kalkınmada kritik bir rol oynamaktadır. Bu kurumlar daha fazla büyüme için gerekli olan yüksek nitelikli insan gücü ve araştırmayı sağlayarak küresel kalkınma stratejilerini desteklemektedirler (AI-Turki ve Duffuaa, 2003). Farklı eğitim düzeyleri arasında, yüksek öğretim, ulusal kaliteyi artırmada anahtar faktör ve bir ulusun rekabet edebilirliğini artırmanın ana yolu olan yüksek teknoloji yeteneklerini teşvik etmeye özellikle elverişlidir (Fairweather, 2000). Bu nedenle, yüksek öğrenimin bir ülkenin rekabet avantajının geliştirilmesinde büyük bir etkisi vardır (Dill ve Teixeira, 2000). Bu etki göz önüne alındığında yüksek öğretim kurumlarının performanslarının değerlendirilmesi kritik bir konu haline gelmiştir (Wu, Chen, J., Chen, I., ve Zhuo 2012).

Ülkemizde vakıf üniversitelerinin sayıları arttıkça performanslarının değerlendirilme ihtiyacı da artmıştır. En çok tercih edilen özel üniversitelerin yanı sıra yeni açılan üniversitelerin performanslarının da bu tanınmış ve köklü üniversitelerin performanslarına ne ölçüde yakın olduğu kolay bir şekilde saptanamamaktadır. Bu nedenle köklü ve daha yeni üniversitelerin birbirlerine performans olarak yakınlıkları bir sıralama olarak görüldüğünde bu çalışma, hem öğrencilerin üniversite tercihlerini yapmalarında bir rehber niteliğinde olacak hem de üniversitelerin rakipleriyle kendilerini kıyaslamalarına yardımcı olacaktır.

Literatürde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin vakıf üniversitelerinin performans değerlendirilmesinde kullanıldığı çalışma sayısı azdır. Örnek olarak, Özgüven (2011) İzmir'de bulunan 4 vakıf üniversitesini AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi ile değerlendirerek en iyi performansa sahip olan vakıf üniversitesini belirlemiştir. Benzer şekilde, Ömürbek ve Karaatlı ve Yetim (2014) Adım üniversiteleri grubunda yer alan ve 1992-1993 yıllarında kurulmuş olan 10 üniversiteyi AHP temelli olmak üzere TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemleriyle değerlendirerek en iyi performansa sahip olan üniversiteyi belirlemişlerdir. Diğer taraftan, Organ ve Kaçaroğlu (2020) 46 vakıf üniversitesini Entropi temelli TOPSIS yöntemi ile değerlendirerek üniversitelerin performans sıralamasını gerçekleştirmişlerdir.

Diğer taraftan literatürde çok kullanılan ve güvenilir bulunan COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemlerinin Borda Sayım yöntemiyle birlikte kullanıldığı ve böylece bütünleşik tek bir sıralama veren çalışmanın çok az sayıda olduğu görülmektedir. Örnek olarak, Zavadskas, Cavallaro, Podvezko, Ubarte ve Kaklauskas (2017) Vilnius'taki 21 mahallenin sağlık ve güvenilirlik açısından değerlendirilmesi için COPRAS, SAW, TOPSIS ve EDAS yöntemlerini kullanmışlardır. Genel sonuç elde edebilmek için Sıra Ortalaması, Borda Sayım ve Copeland yöntemi uygulamışlardır. Diğer taraftan, Özbek (2017)'in çalışmasında kurum performansı sadece SAW, COPRAS ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirmiş ve borda sayım yöntemi kullanılmamıştır.

Literatürdeki bu boşluklar göz önüne alınarak bu çalışmada, 2020 YÖK Raporundan yararlanılarak 72 vakıf üniversitesinin performansı belirlenen 10 kriter ile incelenmiştir. Bu inceleme sırasında kriterler, AHP yöntemine göre ağırlıklandırılmış, COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak üç ayrı sıralama bulunmuştur. Son olarak bu üç sıralama Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir performans sıralaması elde edilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde vakıf üniversitelerinin performanslarının değerlendirilmesi ile ilgili ve ÇKKV yöntemleri ile ilgili literatür çalışmalarına yer verilmiştir. Sonrasında, çalışmada kullanılan AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS ve Borda Sayım yöntemleri ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Daha sonra vakıf üniversitelerinin performans değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin AHP yöntemiyle ağırlıklandırılması yapılarak, COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri ile üniversitelerin sıralaması gerçekleştirilmiştir. Üç yöntemle ait sıralamaların benzerliklerini görerek değerlendirmek kesin ve tutarlı olmadığı için ortak bir sıralama elde etmek amacıyla Borda Sayım yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmamızda üç ayrı yöntemin birleştirildiği ortak bir performans sıralaması oluşturulmuştur. Son bölümde ise değerlendirmeler yapılarak gelecekte yapılacak çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

## 2. Bilimsel Yazın Taraması

### 2.1 Vakıf Üniversitelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi ile İlgili Çalışmalar

Son yıllarda, sayıları artan vakıf üniversiteleri eğitim sisteminin geliştirilmesinde ve istihdam fırsatlarının artırılmasında önemli roller oynamaktadır. Diğer

tarafından, üniversitelerin kalitesi ile genel olarak üniversite sayısı arasında belli bir dengesizlik oluşabilmektedir. Bu nedenle vakıf üniversitelerinin kendi içlerinde gerçekleştirilecek performans değerlendirmeleri önemlidir.

Ancak, vakıf üniversiteleri için performans değerlendirme konusunda ilgili literatürde oldukça az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Örnek olarak Özden (2008) 2006 yılı sonu itibarıyla Türkiye’de kurulmuş olan 24 vakıf üniversitesinin performanslarını VZA (Veri Zarflama Analizi) ile incelemiştir. Bu çalışmada girdiler; toplam giderler, öğretim üyesi sayısı ve diğer akademik personel sayısıdır. Çıktılar ise; önlisans ve lisans öğrenci sayısı, yayın sayısı vb. gibi toplam 6 adet gelirler vardır. Araştırmanın sonucunda Sabancı Üniversitesi’nin görece etkin olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Diğer taraftan, Özgüven (2011) İzmir’de bulunan 4 vakıf üniversitesinin performansını AHP yöntemi ile incelemiştir. Çalışma İzmir’de üniversite tercihi yapacak aday öğrencilere öneri sunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada üniversite verileri; ücret, akademik kadro, ders sayısı vb. gibi toplam 9 kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılması ve üniversitelerin sıralanması için AHP yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda en iyi performansa sahip üniversitenin Ekonomi Üniversitesi olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde, Ömürbek, Karaatlı ve Yetim (2014) ADİM üniversiteleri grubunda yer alan ve 1992-1993 yıllarında kurulmuş olan 10 üniversitenin performanslarını ÇKKV yöntemleri ile incelemiştir. Çalışmayı 21 kriter çerçevesinde geliştirmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP yöntemi, üniversitelerin sıralanmasında ise TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Her iki yöntemle göre de Süleyman Demirel Üniversitesi ilk sırada bulunmuştur. Ömürbek ve Karataş (2018), yaptıkları çalışmada Türkiye’de bulunan Girişimci ve Yenilikçi 50 üniversitenin performanslarını ÇKKV yöntemleri ile incelemiştir. Çalışmayı 5 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Entropi yöntemi, üniversitelerin sıralanmasında ise MAUT ve SAW yöntemlerini kullanmışlardır. Her iki yöntem uygulandığında da Sabancı Üniversitesi’nin ilk sırada olduğu belirlenmiştir.

Son olarak, Organ ve Kaçaroğlu (2020) 46 vakıf üniversitesinin performanslarını ÇKKV ile incelemiştir. Çalışma 7 kriter çerçevesinde

değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Entropi yöntemi, üniversitelerin sıralanmasında TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Sıralama sonucunda en iyi performansa sahip olan üniversite Bilkent Üniversitesi olarak belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde vakıf üniversitelerinin performanslarının değerlendirilmesiyle ilgili oldukça az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ayrıca, yapılan araştırmalarda sayıca az alternatif ya da kriter kullanılarak çalışmalar gerçekleştirildiği ve sıralama için maksimum iki yöntem kullanıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle bu çalışmamız kapsamında 72 vakıf üniversitesi için 10 kriter kullanılarak performans değerlendirmesi geniş ölçüde gerçekleştirilmiştir.

## 2.2 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile İlgili Çalışmalar

Genel ÇKKV literatürü incelendiğinde performans değerlendirme alanında farklı yöntemlerin yine farklı alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Örnek olarak Zavadskas vd. (2017) Vilnius’taki 21 mahallenin sağlık ve güvenilirlik açısından değerlendirilmesi için COPRAS, SAW, TOPSIS ve EDAS yöntemlerini kullanmışlardır. Genel sonuç elde edebilmek için Sıra Ortalaması, Borda Sayım ve Copeland yöntemlerini uygulamışlardır. Araştırma 3 başlık altında toplam 14 adet kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Diğer taraftan Tuan, Hue, Lien, Thao, Luu, Quyet, Van ve Anh (2020) öğretim görevlilerinin araştırma verimliliğini 5 kriter çerçevesinde değerlendirmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP yöntemi, sıralamada ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Li, Shao ve Zhang (2018) ise dağıtılmış enerji sistemlerini ÇKKV yöntemlerini kullanarak 5 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Sistemlerin verimliliğini gösteren bir sıralama yapmak amacıyla VZA, TOPSIS ve COPRAS yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmacılar kullanılan yöntemlerin çok farklı sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. TOPSIS ve COPRAS yöntemlerinin sıralama sonuçlarının daha pozitif korelasyona sahip olduğu bu nedenle nispeten VZA yöntemine göre daha üstün oldukları görülmüştür. Benzer şekilde, Özbek (2017) değerlendirdiği kurumu 7 kriter çerçevesinde ele almıştır. Bu çalışmada, kriter ağırlıkları eşit kabul edilerek sıralama için SAW, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Firma karşılaştırma çalışmaları incelendiğinde Çakır ve Perçin (2013) 2011 yılı baz alınarak Fortune Türkiye dergisinin açıkladığı ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firmasının performans ölçümünü ÇKKV teknikleri yardımıyla gerçekleştirmişlerdir. Firmaların verilerini 6 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıklandırılması için CRITIC yöntemini, firmaların performans sıralaması için SAW, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak iki yöntemden de elde ettikleri sıralamaları Borda Sayım yönteminden yararlanarak bütünlük bir sıralama elde etmişlerdir.

Benzer şekilde, Ömürbek ve Urmak Akçakaya (2018) Forbes 2000 listesinde bulunan ve havacılık sektöründe faaliyet gösteren 21 adet havayolu şirketinin ÇKKV teknikleri yardımıyla değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Şirketlerin verilerini 4 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıkları Entropi yöntemi ile belirlendikten sonra sıralama için MAUT, COPRAS ve SAW yöntemlerini uygulamışlardır. Sonuç olarak bütünlük bir sıralama elde etmek amacıyla Borda Sayım yöntemini kullanmışlardır.

Başka bir çalışmada, Ömürbek, Karaatlı ve Cömert (2016) Isparta ilindeki inşaat sektöründe yapı denetim firmalarının performanslarını değerlendirmişlerdir. Firmaların verilerini 7 kriter çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıkları için AHP yöntemi, firmalarının sıralaması için de ELECTRE ve SAW yöntemleri kullanılmıştır. İki yöntemde de birinci ve sonuncu firmaların aynı çıktığı gözlemlenmiştir.

Son olarak, Nacar ve Erdebili (2021) Ankara Sincan Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren bir fabrikada tesis yeri secimi için bir vaka analizi gerçekleştirmişlerdir. 3 alternatif tesis yeri, 3 ana kriter belirlenmiş ve alternatifler TOPSIS metoduyla değerlendirilmiştir.

Literatürde, bu çalışma kapsamında kullanılan AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS ve borda sayım yöntemlerinin değişik kombinasyonlarla bir arada kullanıldığı görülmekte ve tüm bu yöntemlerin aynı değerlendirme kapsamında uygulanarak karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer taraftan, literatürden farklı olarak bu çalışmamızda ilk önce kriterler AHP ile ağırlıklandırılmış, alternatifler COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri ile sıralanmış ve son olarak alternatifler için Borda Sayım yöntemi ile bütünlük bir sıralama elde edilmiştir. Vakıf üniversiteleri için performans

değerlendirilmesinde uygulanan beş yöntemin bütünlük olarak kullanıldığı başka bir çalışma olmadığı ve ayrıca borda sayım yöntemi ile bütünlük sıralama elde eden çalışma sayısı az olduğu için literatürdeki bu boşlukların doldurulması hedeflenmektedir.

### 3. Yöntem

Bu bölümde çalışmada uygulanacak yöntemler ayrıntılı olarak tanıtılmıştır. Bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

#### 3.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

İnsanlar problemlerine çözüm ararken genellikle birden çok amaçlarla veya kriterlerle karşılaşılır. ÇKKV, karar vericinin çok sayıda seçenekten oluşan bir alternatif kümesinde belirlediği en az iki kriter ile yaptığı seçim işlemi olarak tanımlanabilir. ÇKKV başlığı adı altında çok sayıda yöntem bulunmuştur. Karar verici en verimli sonucu alabilmek için yöntemi belirlerken, yapısına, amacına ve sürecin özelliklerine bakmalıdır. Kararın verilebilmesi için göz önünde bulundurulması gereken yüzlerce faktör olmasına rağmen karar verici en önemli ve en uygun kriterleri seçer. Karar verici en uygun alternatifi bulabilmesi için üç aşama tamamlar. İlki, kriterlerin ve ağırlıklarının belirlenmesidir. İkinci olarak alternatiflerin bu kriterleri hangi oranda karşıladıkları belirlenerek, kriterler üzerinden, her alternatif için toplam bir sonuç değerinin bulunmasıdır. Son olarak en yüksek değere sahip olan alternatifin tercih edilmesidir (Ersöz ve Kabak, 2010).

Araştırmamızın bu bölümünde, önce ÇKKV yöntemlerinden AHP, COPRAS, SAW, TOPSIS ve Borda Sayım yöntemlerinin matematiksel gösterimleri ve yaklaşımları anlatılmıştır.

#### 3.2 AHP Yöntemi

1977 yılında Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci, ÇKKV yöntemlerinin içine dahil olmuştur. AHP yöntemi, problemleri ikili karşılaştırma mantığını özümseyerek çözen bir tekniktir. Hiyerarşide oluşturulan kriterleri belirleyebilmek için anket çalışmasından, uzman kişilerin veya araştırmacıların görüşlerinden yararlanılmaktadır (Ömürbek ve Aksoy, 2016). Yöntem aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Doğan ve Gencan, 2014):

## Adım 1: Problemin belirlenmesi

Belirlenen problem ile ilgili olarak seçilecek olan alternatiflerin sahip olması gereken kriterler belirlenir ve hiyerarşik yapı kurulur.

## Adım 2: İkili karşılaştırmalar matrislerinin oluşturulması

Alternatiflerin ikili karşılaştırmaları, belirlenen kriterlere göre, uzman kişiler veya araştırmacılar tarafından, Saaty ölçeği kullanılarak gerçekleştirilir. Saaty'nin ölçeği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1  
Saaty Ölçeği

| Önem Derecesi | Tanım  | Açıklama  |
|---------------|--|---|
| 1             | Eşit Önem  | İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor.  |
| 3             | Birinin diğerine göre orta derecede daha önemli olması | Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine orta derecede tercih ettiriyor.                       |
| 5             | Kuvvetli düzeyde önem                                  | Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor.                |
| 7             | Çok kuvvetli düzeyde önem                              | Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülüyor. |
| 9             | Aşırı düzeyde önem                                     | Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip. |
| 2,4,6,8       | Ortalama değerler                                      | Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.              |

## Adım 3: Ağırlık değerlerinin bulunması

Ağırlık değerlerinin bulunmasında iki yol izlenebilir. Birincisi, matriste, ilgili sütündeki değerler toplanır ve ilgili sütun değerine bölünerek normalleştirilmiş matris elde edilir ve normalleştirilmiş matris üzerinde; her bir sıranın ortalaması alınır. Elde edilmiş olan bu değerler her bir kriter için bulunan ağırlıklardır. İkincisi ise karşılaştırma matrisinin her bir satırının geometrik ortalaması alınıp bulunan değerlerin normalleştirilmesiyle ağırlık değerleri elde edilir. İki yöntemde kullanılarak ağırlıklar bulunur. Hesaplanan bu ağırlık değerleri ile öncelik vektörü oluşturulur.

## Adım 4: Tutarlılık oranının hesaplanması

Karar vericilerin ikili karşılaştırma matrislerinin ne kadar tutarlı olduklarını görmek için tutarlılık oranı (CR) hesaplanır. Tutarlılık oranı 0,10'a eşit veya küçük olması durumunda matrisler tutarlı kabul edilir. Tutarlılık oranının 0,10'dan büyük olması durumu, karar vericinin kararlarının yeniden gözden geçirmesi gerektiğini gösterir. CR değeri Eşitlik (1),  $\lambda_{\max}$  ve tutarlılık indeksi (CI) değerleri ise Eşitlik (2) ve Eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \right) \quad (3)$$

Burada,

$a_{ij}$ : i. ölçüt ile j. ölçütün ikili karşılaştırma matris değeri

$w_i$ : Her bir ölçüt için hesaplanan önem ağırlıkları

$w_j$ : Göreli önem vektörünün j. elemanı

$n$ : Matrisin boyutu

$RI$ : Rassallık indeksi

$\lambda_{\max}$ : Matrisin en büyük özdeğeridir.

Tutarlılık oranı Eşitlik (1)'de görüldüğü gibi tutarlılık indeksinin rassal indekse bölünmesiyle elde edilir. Boyutları 1 ile 15 arasında değişen kare matrisler için rassal indeks değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloda n kriter sayısıdır.

Tablo 2  
Rassal İndeks Değerleri

| n  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,53 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

#### Adım 5: Kararın Verilmesi

Son aşama olarak kriterlerin ağırlıklarından hareketle, alternatiflerin öncelik değerleri hesaplanır. En büyük öncelik değerine sahip olan alternatif, tercih edilmesi önerilen alternatiftir.

### 3.3 COPRAS Yöntemi

1996 yılında, COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemini Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi araştırmacıları Zavadskas ve Kaklauskas tarafından bulunmuştur. Türkçe açılımı *karmaşık oransal değerlendirme* olan yöntem, kriterlerin önem dereceleri tespit ederek alternatifleri değerlendirip sıralamaktadır. Kriter değerleri, ölçüt değerlendirmesinde fayda kriterinin üst düzeye çıkartılması ve faydasız kriterlerin en aza indirilme değerlendirmesi için kullanılır. Yöntemde izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir (Acer, Genç ve Dinçer, 2020). Modeldeki değişkenler;

$$A_i = i. \text{alternatif} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$C_j = j. \text{değerlendirme ölçütü} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$W_j = j. \text{değerlendirme ölçütünün önem düzeyi} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} = j. \text{değerlendirme ölçütü açısından } i. \text{alternatifin değeridir}$$

#### Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

COPRAS yönteminin ilk adımı karar matrisinin oluşturulmasıdır (Eşitlik 4).

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots & x_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Burada,

$m$ : Toplam alternatif sayısı

$n$ : Kriter sayısıdır.

#### Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (5) ile gerçekleştirilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

#### Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış karar matrisi; daha önceden belirlenen kriter ağırlıklarıyla normalize edilmiş karar matrisinin çarpılması ile gerçekleştirilir (Eşitlik 6).

$$D' = d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (6)$$

#### Adım 4: Faydalı ve Faydasız Ölçütlerin Hesaplanması

Bu adımda faydalı ölçütler, kriterin amacına ulaşmada ne kadar yüksek olsa o kadar iyi olduğunu belirtirken Eşitlik (7)'de; faydasız ölçütler ise kriterin amacına ulaşmada ne kadar düşük değerlere sahipse o kadar iyi olduğunu gösterdiği ölçütleri Eşitlik (8)'de belirtmektedir.

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, k \text{ faydalı ölçütler} \quad (7)$$

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j = k+1, k+2, \dots, n \text{ faydasız ölçütler} \quad (8)$$

#### Adım 5: Qi Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması

Qi değerleri; her bir alternatif için göreceli önem değerini ifade etmektedir ve Eşitlik (9) ile hesaplanır. Hesaplama sonucunda seçilen en iyi alternatif en yüksek göreceli önem değerini alan alternatiftir.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{l=1}^m S_l^-}{S_i^- \cdot \sum_{l=1}^m \frac{1}{S_l^-}} \quad (9)$$

Adım 6: En Yüksek Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması

En yüksek göreceli öncelik değeri ise numaralı Eşitlik (10) ile hesaplanmaktadır.

$$Q_{max} = \text{enbüyük}\{Q_i\} \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

Adım 7: Alternatifler için Performans İndeksi  $P_i$  Değerlerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için  $P_i$  olarak belirtilen performans indeksi Eşitlik (11) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (11)$$

$P_i$  performans değer indeksi 100 olan alternatif en iyi alternatif olarak kabul edilir. Alternatiflerin indeks değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması ile tercih sıralaması elde edilir.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \text{ fayda kriteri için} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \text{ maliyet kriteri için} \end{cases} \quad (12)$$

$X_{ij}$  : j. değerlendirme ölçütü açısından i. alternatifin değeri

Adım 2: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Her kriterin ağırlığı ile hesaplanan değerlerin ( $r_{ij}$ ) çarpımı ile bütün alternatiflerin ayrı ayrı toplam tercih değeri bulunur. Bulunan tercih değerleri Eşitlik (13) yardımı ile hesaplanır.

$S_i$ : Her bir alternatifin tercih değeri

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad i = 1, \dots, m \quad (13)$$

$W_j$  : j. kritere verilen önem ağırlığı

Görelî değerler ( $S_i\%$ ) ise Eşitlik (14) yardımıyla her bir değerinin toplam alternatif değerine oranlanması ile bulunur.

$$S_i\% = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i} \quad (14)$$

$S_i$  değerinin yüksek olması alternatifinin daha fazla tercih edileceği anlamına gelmektedir. Sonuç tablosuna bakıldığında en yüksek  $S_i$  % değeri elde eden alternatif ilk sırada yer alır.

### 3.4 SAW Yöntemi

Churchman ve Ackoff tarafından 1954 yılında, SAW (Simple Additive Weighting) yöntemi geliştirilmiştir. SAW yöntemi her alternatifin fayda veya maliyet değeri ile kriterlerin ağırlıklarının çarpılması ve sonrasında tüm kriterler için elde edilen değerlerin toplanması ile bulunur. Bu yöntem verilerin orantılı ve tutarlı dönüşmesini sağlar. SAW yönteminde izlenecek adımlar aşağıdaki gibidir (Özaydın ve Karakul, 2021).

Adım 1: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

İlk olarak kriterlerin türü belirlenmelidir. Kriterin türü maksimizasyon olarak belirlendiğinde Eşitlik (12)'teki fayda kriterine ait olan formül kullanılır. Kriterin türü minimizasyon olarak belirlendiğinde ise Eşitlik (12)'te gösterilen maliyet kriterine ait formül kullanılır. Bu eşitlikler yardımıyla karar matrisi normalize edilmiş olur.

### 3.5 TOPSIS Yöntemi

Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında ÇKKV tekniği olarak geliştirilen TOPSIS, alternatifinin ideal çözüme en kısa mesafe ve eksi-ideal çözüme en uzak mesafe mantığı ile oluşturulmuştur. TOPSIS yönteminde izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir (Supçiller ve Çapraz, 2011):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinde satırlardaki değerler alternatifleri, sütunlardaki değerler ise kriterleri temsil eder. Matris içine her bir alternatifin kritere göre gösterdikleri özellikler yazılır. Karar matrisinin oluşturulması Eşitlik (15)'te verilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Burada,

$m$ : Toplam alternatif sayısı

$n$ : Kriter sayısıdır.

Adım 2: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Matristeki her kriterin sütununa ait tüm değerlerin kareleri toplamının karekökleri alınarak normalleştirilmesi istenen değere bölünmesi ile normalleştirilmiş matris bulunur. Eşitlik (17)'de verilmiş olan  $R$  normalize edilmiş karar matrisinin elemanları Eşitlik (16) ile hesaplanır.

$r_{ij}$  :  $i$ . alternatifi  $j$ . ölçüt açısından normalize edilmiş karar matrisindeki değeri

$x_{ij}$  :  $j$ . değerlendirme ölçütü açısından  $i$ . alternatifi değeri,

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n \quad (16)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (17)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisinin elemanları ilgili kriterlere verilen ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi bulunur. Eşitlik (18)'de verilmiş  $V$  ile gösterilen ağırlıklandırılmış karar matrisinin elemanları Eşitlik (19) ile hesaplanır.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

$v_{ij}$  :  $i$ . alternatifi  $j$ . ölçüt açısından ağırlıklandırılmış karar matrisindeki değeri

$w_j$  :  $j$ . kritere verilen önem ağırlığı

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad (19)$$

Adım 4: İdeal ve Eksi-İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

İdeal çözüm ( $V^+$ ) kümesi ağırlıklandırılmış karar matrisinin kriterlerinin en iyi performans değerlerinden oluşurken eks-i-ideal ( $V^-$ ) kümesi en kötü değerlerinden oluşur. Kümeler Eşitlik (20) ve Eşitlik (21)'de gösterilmiştir.

$$V^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \quad (20)$$

$$V^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \quad (21)$$

Adım 5: Ayırma Ölçüsünün Hesaplanması

Bu aşamada alternatifler arasındaki mesafe ölçülür. Her alternatifi ideal çözümden uzaklığı ( $S_i^+$ ) Eşitlik (22) ile hesaplanır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (22)$$

Her alternatifi eks-i-ideal çözümden uzaklığı ( $S_i^-$ ) Eşitlik (23) ile hesaplanır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (23)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Olan Görelî Yakınlığın Hesaplanması

Her bir alternatifi ideal çözüme olan görelî yakınlığı ( $G_i$ ) Eşitlik (24) ile hesaplanır.

$$G_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad 0 \leq G_i \leq 1 \quad (24)$$

Adım 7: Alternatiflerin Sıralanması

Alternatifler ideal çözüme olan görelî yakınlık ( $G_i$ ) değerlerine göre büyükten küçüğe olacak biçimde sıralanır. En çok tercih edilen alternatif, en büyük  $G_i$  değerine sahip olan alternatiftir.

### 3.6 Borda Sayım Yöntemi

Literatürde ÇKKV yöntemleri ile sıralama elde edilen oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar tek bir yöntemle yapılabildiği gibi birden fazla yöntemin bir araya getirilerek yapılmasıyla da gerçekleştirilebilmektedir. Birden fazla yöntemin kullanıldığı çalışmalarda amaç farklı yöntemlerle elde edilen sıralamaların birbirlerine yakın sonuçlar vermesidir. Birden fazla yöntemden elde edilen sıralamaları birleştirerek bütünlük bir sıralama sunmak için Borda Sayım yöntemi kullanılmaktadır. Borda Sayım yöntemi, sıralama yapan her sınıfı (yöntemi) eşit önem derecesinde kabul eder. Bu yöntem, araştırmada ele alınan sınıf içerisindeki  $m$  adet alternatiften birincisine  $m-1$ , ikincisine  $m-2$  şeklinde birer azalan değer verilerek sonuncu alternatif 0 değerini alacak şekilde bir puanlama



mantığına dayanır. Yöntemde izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir (Akyüz ve Aka, 2017).

#### Adım 1: Borda Skorun Belirlenmesi

Her bir kriter için Eşitlik (25) yardımıyla Borda skor belirlenir.

$$b_i = \sum_{k=1}^n (M - r_{ik}) \quad (25)$$

Burada,

$r_{ik}$  :  $k$ . kriter altındaki  $i$ . alternatifin sırası

$M$  : Toplam alternatif sayısıdır.

Borda skoru, tüm sınıftaki alternatifler için atanan değerler toplanarak elde edilir. Son olarak en yüksek skora sahip olan alternatiften başlayarak sıralama gerçekleşir.

#### 4. Bulgular

Bu araştırmanın amacı Türkiye'deki özel üniversiteleri çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirmektir. Belirleyici olarak 10 kriter seçilmiş ve 72 özel üniversite bu kriterler baz alınarak sıralanmıştır. Çalışmada ilk önce kriterler AHP yöntemine göre ağırlıklandırılmış, kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde rol oynayan ikili karşılaştırmalar yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak üç farklı sıralama elde edilmiştir. Son olarak bu üç sıralama Borda Sayım yöntemi ile birleştirilerek tek bir performans sıralaması elde edilmiştir. Değerlendirilen üniversiteler için veri tabanı Yüksek Öğretim Kurulu - Özel Üniversiteler 2020 ([www.yok.gov.tr](http://www.yok.gov.tr), 2020) raporundan elde edilmiştir. Kullanılmış olan yöntemler ve ilgili formüller Bölüm 3'te detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 3'te kriterler ve ilgili kısaltmaları (kodları), Tablo 4'te ise ilk 10 üniversite, yani alternatifler ve gösterge kodları verilmiştir. Tüm karşılaştırılan alternatifler olan 72 adet vakıf üniversitesi ve ilgili gösterge kodları ise Ek-1'de verilmiştir.

Tablo 3

#### Kriterler ve Gösterge Kodları

| Kod    | Kriterler                               |
|--------|---|
| Krt 1  | Kuruluş Tarihi                          |
| Krt 2  | Akademik Birim Sayısı                   |
| Krt 3  | Toplam Öğrenci Sayısı                   |
| Krt 4  | Kadrolu Öğretim Elemanı Sayısı          |
| Krt 5  | Kadrolu Öğretim Üyesi Sayısı            |
| Krt 6  | Öğrenci Başına Düşen Toplam Kapalı Alan |
| Krt 7  | Kütüphane Alanı                         |
| Krt 8  | Basılı Kitap Sayısı                     |
| Krt 9  | Elektronik Kitap Sayısı                 |
| Krt 10 | Arge ve Kütüphane Harcamaları Toplamı   |

Tablo 4

#### Alternatifler ve Gösterge Kodları

| Kod    | Alternatif Üniversiteler          |
|--------|-----------------------------------|
| Alt 1  | Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üni. |
| Alt 2  | Alanya Hep Üni.                   |
| Alt 3  | Altınbaş Üni.                     |
| Alt 4  | Ankara Medipol Üni                |
| Alt 5  | Antalya Akev Üni                  |
| Alt 6  | Antalya Bilim Üni.                |
| Alt 7  | Ataşehir Adıgüzel MYO             |
| Alt 8  | Atılım Üni.                       |
| Alt 9  | Avrasya Üni.                      |
| Alt 10 | Bahçeşehir Üni.                   |

#### 4.1 AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu bölümde vakıf üniversitelerinin performans değerlendirilmesinde kriterlerin ağırlıklandırılması yapılmıştır. Çalışmada etkili olacak on kriter YÖK 2020 özet bilgilerinden seçilerek elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan ikili karşılaştırma sonucunda kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Bu kriter ağırlıkları yazarların deneyimleri ve sezgilerine göre belirlenmiştir. Verilen kriter ağırlıklarının uygun olup olmadığının belirlenmesi için tutarlılık analizi

uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda tutarlılık oranı (0,0314) 0,10'dan küçük olduğu için kriter ağırlıkları tutarlı kabul edilmiştir. Kriter ağırlıkları geometrik ortalama kullanılarak hesaplanmıştır. Bu kriter ağırlıkları (özvektör) Tablo 5'te verilmiştir.

AHP yöntemi sonucunda en düşük ağırlık %2,09 olarak *kuruluş tarihi* (Krt 1) kriteri için bulunurken en yüksek ağırlık %32,9 olarak *ARGE ve kütüphane harcamaları* (Krt 10) kriteri için elde edilmiştir.

Tablo 5  
Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

|                     | Krt 1 | Krt 2 | Krt 3 | Krt 4 | Krt 5 | Krt 6 | Krt 7 | Krt 8 | Krt 9 | Krt 10 | ÖZVEKTÖR(W) |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| Krt 1               | 1     | 0,143 | 0,5   | 0,2   | 0,2   | 0,5   | 0,5   | 0,333 | 0,333 | 0,111  | 0,0209935   |
| Krt 2               | 7     | 1     | 6     | 3     | 3     | 6     | 6     | 4     | 4     | 0,333  | 0,2058849   |
| Krt 3               | 2     | 0,167 | 1     | 0,25  | 0,25  | 1     | 1     | 0,333 | 0,333 | 0,125  | 0,0297638   |
| Krt 4               | 5     | 0,333 | 4     | 1     | 1     | 4     | 4     | 3     | 3     | 0,25   | 0,1162964   |
| Krt 5               | 5     | 0,333 | 4     | 1     | 1     | 4     | 4     | 3     | 3     | 0,25   | 0,1162964   |
| Krt 6               | 2     | 0,167 | 1     | 0,25  | 0,25  | 1     | 1     | 0,333 | 0,333 | 0,125  | 0,0297638   |
| Krt 7               | 2     | 0,167 | 1     | 0,25  | 0,25  | 1     | 1     | 0,333 | 0,333 | 0,125  | 0,0297638   |
| Krt 8               | 3     | 0,25  | 3     | 0,333 | 0,333 | 3     | 3     | 1     | 1     | 0,167  | 0,0609464   |
| Krt 9               | 3     | 0,25  | 3     | 0,333 | 0,333 | 3     | 3     | 1     | 1     | 0,167  | 0,0609464   |
| Krt 10              | 9     | 3     | 8     | 4     | 4     | 8     | 8     | 6     | 6     | 1      | 0,3293448   |
| TUTARLILIK : 0,0314 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |             |

#### 4.2 COPRAS Yönteminin Uygulanması

Performans değerlendirmede dikkate alınan kriterlerden kuruluş tarihi olabildiğince küçük olması istenen değerdir. Diğer bir ifadeyle faydasız kriterdir. Akademik birim sayısı, toplam öğrenci sayısı, kadrolu öğretim elemanı sayısı, kadrolu öğretim üyesi sayısı, öğrenci başına düşen toplam kapalı alan (m<sup>2</sup>), kütüphane alanı (m<sup>2</sup>), basılı kitap sayısı, e-kitap sayısı, AR-GE ve kütüphane harcamaları toplamı ise mümkün olduğunca büyük

olması istenen yani faydalı kriterlerdir. Uygulama adımlarında bu belirlemeler kullanılacaktır.

##### Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi, alfabetik olarak sıralanmış ilk on üniversite için bilgiler Tablo 6'da verilirken karar matrisi tablosunun tamamı, tüm 72 üniversite için, Ek-2'de verilmiştir.

Tablo 6  
Karar Matrisi

|        | MIN   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK    | MAK    | MAK         |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
|        | Krt 1 | Krt 2 | Krt 3 | Krt 4 | Krt 5 | Krt 6 | Krt 7 | Krt 8  | Krt 9  | Krt 10      |
| Alt 1  | 2007  | 12    | 4315  | 632   | 452   | 23    | 1273  | 18612  | 17393  | 4258014,20  |
| Alt 2  | 2011  | 5     | 394   | 39    | 24    | 24    | 371   | 3424   | 273220 | 108060,90   |
| Alt 3  | 2008  | 13    | 10337 | 475   | 263   | 13    | 3377  | 66960  | 2      | 2653967,30  |
| Alt 4  | 2018  | 5     | 697   | 194   | 93    | 69    | 1570  | 3700   | 0      | 0,00        |
| Alt 5  | 2015  | 4     | 538   | 114   | 37    | 27    | 413   | 800    | 58909  | 33609,94    |
| Alt 6  | 2010  | 12    | 3961  | 236   | 125   | 20    | 820   | 28712  | 174039 | 497335,10   |
| Alt 7  | 2012  | 1     | 1251  | 40    | 3     | 8     | 407   | 6434   | 22125  | 16641,80    |
| Alt 8  | 1997  | 13    | 9465  | 511   | 252   | 15    | 8800  | 80876  | 879206 | 9256020,10  |
| Alt 9  | 2010  | 11    | 6435  | 231   | 115   | 10    | 3320  | 16600  | 4000   | 39340,68    |
| Alt 10 | 1998  | 15    | 25334 | 807   | 510   | 7     | 2805  | 137523 | 767967 | 16803488,00 |

#### Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar matrisi oluşturulduktan sonra matris normalize edilmiştir. Eşitlik (5)'teki formül kullanılarak Tablo 7'de ilk on alternatif için verilmiş

olan normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur. Tüm alternatifler için oluşturulmuş olan normalizasyon matrisi Ek-3'te verilmiştir.

Tablo 7  
Normalizasyon Matrisi

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 1  | 0,01389 | 0,01655 | 0,00704 | 0,02351 | 0,03013 | 0,01800 | 0,00543 | 0,00463 | 0,00087 | 0,00805 |
| Alt 2  | 0,01392 | 0,00690 | 0,00064 | 0,00145 | 0,00160 | 0,01878 | 0,00158 | 0,00085 | 0,01369 | 0,00020 |
| Alt 3  | 0,01390 | 0,01793 | 0,01687 | 0,01767 | 0,01753 | 0,01017 | 0,01440 | 0,01665 | 0,00000 | 0,00502 |
| Alt 4  | 0,01397 | 0,00690 | 0,00114 | 0,00722 | 0,00620 | 0,05399 | 0,00670 | 0,00092 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,01394 | 0,00552 | 0,00088 | 0,00424 | 0,00247 | 0,02113 | 0,00176 | 0,00020 | 0,00295 | 0,00006 |
| Alt 6  | 0,01391 | 0,01655 | 0,00647 | 0,00878 | 0,00833 | 0,01565 | 0,00350 | 0,00714 | 0,00872 | 0,00094 |
| Alt 7  | 0,01392 | 0,00138 | 0,00204 | 0,00149 | 0,00020 | 0,00626 | 0,00174 | 0,00160 | 0,00111 | 0,00003 |
| Alt 8  | 0,01382 | 0,01793 | 0,01545 | 0,01901 | 0,01680 | 0,01174 | 0,03754 | 0,02011 | 0,04406 | 0,01751 |
| Alt 9  | 0,01391 | 0,01517 | 0,01050 | 0,00859 | 0,00767 | 0,00782 | 0,01416 | 0,00413 | 0,00020 | 0,00007 |
| Alt 10 | 0,01383 | 0,02069 | 0,04135 | 0,03002 | 0,03399 | 0,00548 | 0,01196 | 0,03420 | 0,03849 | 0,03178 |

#### Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

Bu adımda Eşitlik (6) ile normalize edilen matrisi AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıklarıyla (W) çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi

oluşturulmuştur (Tablo 8). Tüm alternatifler için oluşturulmuş olan ağırlıklandırılmış matris Ek-4'te verilmiştir.

Tablo 8  
Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 1  | 0,00029 | 0,00341 | 0,00021 | 0,00273 | 0,00350 | 0,00054 | 0,18244 | 0,00028 | 0,00005 | 0,00265 |
| Alt 2  | 0,00029 | 0,00142 | 0,00002 | 0,00017 | 0,00019 | 0,00056 | 0,05317 | 0,00005 | 0,00083 | 0,00007 |
| Alt 3  | 0,00029 | 0,00369 | 0,00050 | 0,00206 | 0,00204 | 0,00030 | 0,48397 | 0,00101 | 0,00000 | 0,00165 |
| Alt 4  | 0,00029 | 0,00142 | 0,00003 | 0,00084 | 0,00072 | 0,00161 | 0,22500 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,00029 | 0,00114 | 0,00003 | 0,00049 | 0,00029 | 0,00063 | 0,05919 | 0,00001 | 0,00018 | 0,00002 |
| Alt 6  | 0,00029 | 0,00341 | 0,00019 | 0,00102 | 0,00097 | 0,00047 | 0,11752 | 0,00044 | 0,00053 | 0,00031 |
| Alt 7  | 0,00029 | 0,00028 | 0,00006 | 0,00017 | 0,00002 | 0,00019 | 0,05833 | 0,00010 | 0,00007 | 0,00001 |
| Alt 8  | 0,00029 | 0,00369 | 0,00046 | 0,00221 | 0,00195 | 0,00035 | 1,26117 | 0,00123 | 0,00269 | 0,00577 |
| Alt 9  | 0,00029 | 0,00312 | 0,00031 | 0,00100 | 0,00089 | 0,00023 | 0,47580 | 0,00025 | 0,00001 | 0,00002 |
| Alt 10 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00123 | 0,00349 | 0,00395 | 0,00016 | 0,40200 | 0,00208 | 0,00235 | 0,01047 |

3. 4. 5 Adımlar: Her Alternatif İçin  $S_i^+$  ve  $S_i^-$  Değerlerinin  $Q_i$  Değerlerinin ve  $P_i$  Değerlerinin Hesaplanması

Bu aşamada Eşitlik (7) kullanılarak her alternatifin  $S_i^+$  değerleri, Eşitlik (8) kullanılarak  $S_i^-$  değerleri hesaplanmıştır. Kriterlerimizden kuruluş yılı (K1) faydasız kriter olarak ele alınırken, diğer kriterlerimiz faydalı kriterlerdir. Daha sonra Eşitlik (9) ile  $Q_i$  olarak ifade edilen göreceli önem değerleri hesaplanmıştır. Sonraki adımda Eşitlik (10)'den

yararlanarak hesaplanan  $Q_i$  değerleri arasından en yüksek göreceli öncelik değeri  $Q_{max}$  değeri (1,867382006) bulunmuştur. Eşitlik (11) kullanılarak  $P_i$  performans değer indeksleri hesaplanmıştır. Tüm alternatifler için hesaplanmış olan  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $Q_i$  ve  $P_i$  Değerleri ile gerçekleştirilmiş sıralama ilk 10 üniversite için Tablo 9'da verilmiştir. Tüm alternatifler için elde edilen  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $Q_i$ ,  $P_i$  değerleri tablosu Ek-5'te verilmiştir.

Tablo 9  
 $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $Q_i$  ve  $P_i$  Değerleri

|        | $S_i^-$ | $S_i^+$ | $S_i^- \text{Min}/S_i^-$ | $Q_i$   | $P_i$    | Sıralama |
|--------|---------|---------|--------------------------|---------|----------|----------|
| Alt 1  | 0,00029 | 0,19582 | 0,98854                  | 0,19611 | 10,50184 | 47       |
| Alt 2  | 0,00029 | 0,05648 | 0,98657                  | 0,05677 | 3,03993  | 68       |
| Alt 3  | 0,00029 | 0,49523 | 0,98805                  | 0,49552 | 26,53568 | 22       |
| Alt 4  | 0,00029 | 0,22968 | 0,98315                  | 0,22997 | 12,31513 | 41       |
| Alt 5  | 0,00029 | 0,06197 | 0,98462                  | 0,06226 | 3,33425  | 66       |
| Alt 6  | 0,00029 | 0,12485 | 0,98706                  | 0,12514 | 6,70144  | 55       |
| Alt 7  | 0,00029 | 0,05923 | 0,98608                  | 0,05952 | 3,18749  | 67       |
| Alt 8  | 0,00029 | 1,27951 | 0,99349                  | 1,27980 | 68,53454 | 8        |
| Alt 9  | 0,00029 | 0,48165 | 0,98706                  | 0,48194 | 25,80850 | 25       |
| Alt 10 | 0,00029 | 0,42999 | 0,99299                  | 0,43028 | 23,04215 | 29       |

Hesaplanan  $P_i$  değerine göre 1. sıradaki alternatif %100 değeri ile Başkent Üniversitesi, son sıradaki alternatif ise %0,9095 değeri ile İstanbul Kent Üniversitesi olmuştur.

#### 4.3 SAW Yönteminin Uygulanması

İkinci yöntem olarak, SAW yöntemiyle 2 adım ile yapılan üniversitelerin performans değerlendirilmesi aşağıda verilmiştir:

## Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alfabetik olarak sıralanmış üniversitelerden ilk onu için oluşturulan karar matrisi Tablo 10'da verilmiştir

ve tüm 72 alternatif için tüm bilgileri içeren tam matris Ek-2'de verilmiştir.

Tablo 10

Karar Matrisi

|        | MIN   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK    | MAK    | MAK         |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
|        | Krt 1 | Krt 2 | Krt 3 | Krt 4 | Krt 5 | Krt 6 | Krt 7 | Krt 8  | Krt 9  | Krt 10      |
| Alt 1  | 2007  | 12    | 4315  | 632   | 452   | 23    | 1273  | 18612  | 17393  | 4258014,20  |
| Alt 2  | 2011  | 5     | 394   | 39    | 24    | 24    | 371   | 3424   | 273220 | 108060,90   |
| Alt 3  | 2008  | 13    | 10337 | 475   | 263   | 13    | 3377  | 66960  | 2      | 2653967,30  |
| Alt 4  | 2018  | 5     | 697   | 194   | 93    | 69    | 1570  | 3700   | 0      | 0,00        |
| Alt 5  | 2015  | 4     | 538   | 114   | 37    | 27    | 413   | 800    | 58909  | 33609,94    |
| Alt 6  | 2010  | 12    | 3961  | 236   | 125   | 20    | 820   | 28712  | 174039 | 497335,10   |
| Alt 7  | 2012  | 1     | 1251  | 40    | 3     | 8     | 407   | 6434   | 22125  | 16641,80    |
| Alt 8  | 1997  | 13    | 9465  | 511   | 252   | 15    | 8800  | 80876  | 879206 | 9256020,10  |
| Alt 9  | 2010  | 11    | 6435  | 231   | 115   | 10    | 3320  | 16600  | 4000   | 39340,68    |
| Alt 10 | 1998  | 15    | 25334 | 807   | 510   | 7     | 2805  | 137523 | 767967 | 16803488,00 |

## Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

İlk adımda türleri belli olan kriterlerin, Eşitlik (12)'de görüldüğü üzere maksimizasyon olanlar için fayda kriteri, minimizasyon olarak belirlenen kriterler için ise maliyet kriteri formülü kullanılarak

min ve mak değerleri hesaplanmıştır ve ilk on alternatif için bu değerler Tablo 11'de verilmiştir. Tüm alternatifler için normalizasyon matrisi Ek-6'da verilmiştir.

Tablo 11

Normalizasyon Matrisi

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 1  | 1,01159 | 0,42857 | 0,12276 | 0,39061 | 0,50844 | 0,21698 | 0,09990 | 0,03645 | 0,00523 | 0,03666 |
| Alt 2  | 1,01361 | 0,17857 | 0,01121 | 0,02410 | 0,02700 | 0,22642 | 0,02911 | 0,00671 | 0,08210 | 0,00093 |
| Alt 3  | 1,01210 | 0,46429 | 0,29407 | 0,29357 | 0,29584 | 0,12264 | 0,26501 | 0,13113 | 0,00000 | 0,02285 |
| Alt 4  | 1,01714 | 0,17857 | 0,01983 | 0,11990 | 0,10461 | 0,65094 | 0,12320 | 0,00725 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 1,01563 | 0,14286 | 0,01531 | 0,07046 | 0,04162 | 0,25472 | 0,03241 | 0,00157 | 0,01770 | 0,00029 |
| Alt 6  | 1,01310 | 0,42857 | 0,11269 | 0,14586 | 0,14061 | 0,18868 | 0,06435 | 0,05623 | 0,05230 | 0,00428 |
| Alt 7  | 1,01411 | 0,03571 | 0,03559 | 0,02472 | 0,00337 | 0,07547 | 0,03194 | 0,01260 | 0,00665 | 0,00014 |
| Alt 8  | 1,00655 | 0,46429 | 0,26927 | 0,31582 | 0,28346 | 0,14151 | 0,69058 | 0,15839 | 0,26418 | 0,07970 |
| Alt 9  | 1,01310 | 0,39286 | 0,18307 | 0,14277 | 0,12936 | 0,09434 | 0,26054 | 0,03251 | 0,00120 | 0,00034 |
| Alt 10 | 1,00706 | 0,53571 | 0,72072 | 0,49876 | 0,57368 | 0,06604 | 0,22012 | 0,26932 | 0,23076 | 0,14468 |

## Adım 3: Alternatiflerin Tercih Değerlerinin Hesaplanması

Bu adımda normalize edilen matristeki her bir alternatifteki değer AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıklarıyla (W) çarpılıp toplanarak, Eşitlik (13) yardımıyla alternatiflerin tercih değerleri  $S_j$  ve göreceli değerler ( $\%S_j$ ) bulunmuştur. İlk on alternatif için bulunan bu değerler alternatiflerin tercih

değerleri matrisinde Tablo 12'de verilmiş ve tüm alternatifler için tam matris Ek-7'de verilmiştir. Son olarak bulunan  $S_j$  değerlerinden en yüksek değere sahip olan alternatif daha fazla tercih edilecek alternatif olduğundan, alternatifler için aynı zamanda  $\%S_j$  değerleri olan sıralama değerleri elde edilmiştir.

Tablo 12  
Alternatiflerin Tercih Değerleri Matrisi

|        | $S_j$   | $\%S_j$<br>(Sıralama) |
|--------|---------|-----------------------|
| Alt 1  | 0,24173 | 16                    |
| Alt 2  | 0,07764 | 67                    |
| Alt 3  | 0,22119 | 21                    |
| Alt 4  | 0,10830 | 59                    |
| Alt 5  | 0,07404 | 68                    |
| Alt 6  | 0,16173 | 41                    |
| Alt 7  | 0,03739 | 71                    |
| Alt 8  | 0,27120 | 14                    |
| Alt 9  | 0,15198 | 43                    |
| Alt 10 | 0,36426 | 7                     |

Hesaplanan  $\%S_j$  değerlerine göre 1. sıradaki alternatif İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, son

Tablo 13  
Karar Matrisi

|        | MIN   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK   | MAK    | MAK    | MAK         |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
|        | Krt 1 | Krt 2 | Krt 3 | Krt 4 | Krt 5 | Krt 6 | Krt 7 | Krt 8  | Krt 9  | Krt 10      |
| Alt 1  | 2007  | 12    | 4315  | 632   | 452   | 23    | 1273  | 18612  | 17393  | 4258014,20  |
| Alt 2  | 2011  | 5     | 394   | 39    | 24    | 24    | 371   | 3424   | 273220 | 108060,90   |
| Alt 3  | 2008  | 13    | 10337 | 475   | 263   | 13    | 3377  | 66960  | 2      | 2653967,30  |
| Alt 4  | 2018  | 5     | 697   | 194   | 93    | 69    | 1570  | 3700   | 0      | 0,00        |
| Alt 5  | 2015  | 4     | 538   | 114   | 37    | 27    | 413   | 800    | 58909  | 33609,94    |
| Alt 6  | 2010  | 12    | 3961  | 236   | 125   | 20    | 820   | 28712  | 174039 | 497335,10   |
| Alt 7  | 2012  | 1     | 1251  | 40    | 3     | 8     | 407   | 6434   | 22125  | 16641,80    |
| Alt 8  | 1997  | 13    | 9465  | 511   | 252   | 15    | 8800  | 80876  | 879206 | 9256020,10  |
| Alt 9  | 2010  | 11    | 6435  | 231   | 115   | 10    | 3320  | 16600  | 4000   | 39340,68    |
| Alt 10 | 1998  | 15    | 25334 | 807   | 510   | 7     | 2805  | 137523 | 767967 | 16803488,00 |

Adım 2: Karar matrisinin Normalize Edilmesi

TOPSIS yönteminin ilk adımı karar matrisinin normalleştirilmesidir. Normalleştirme işlemi için

sıradaki alternatif ise T.C Faruk Saraç Tasarım MYO olmuştur.

#### 4.4 TOPSIS Yönteminin Uygulanması

Üniversitelerin performans değerlendirmesi için oluşturulan modelin TOPSIS yöntemine göre 7 adımdan oluşan çözümü izleyen bölümlerde anlatılmış ve elde edilen sıralama verilmiştir.

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

COPRAS ve SAW yöntemlerinde olduğu gibi alfabetik olarak sıralanmış üniversitelerden ilk onu için oluşturulan karar matrisi Tablo 13'te verilmiş ve tüm 72 alternatif için tüm bilgileri içeren tam matris Ek-2'de verilmiştir.

Eşitlik (16) kullanılmış ve Tablo 14'de ilk on alternatif için elde edilen matris gösterilmiştir. Tüm alternatifler için normalize edilmiş tam matris Ek-8'de verilmiştir.

Tablo 14  
Normalize Edilmiş Matris

|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alt 1  | 0,11785 | 0,12569 | 0,04301 | 0,15701 | 0,19717 | 0,10868 | 0,03276 | 0,02347 | 0,00339 | 0,02494 |
| Alt 2  | 0,11809 | 0,05237 | 0,00393 | 0,00969 | 0,01047 | 0,11340 | 0,00955 | 0,00432 | 0,05326 | 0,00063 |
| Alt 3  | 0,11791 | 0,13616 | 0,10304 | 0,11801 | 0,11473 | 0,06143 | 0,08689 | 0,08443 | 0,00000 | 0,01554 |
| Alt 4  | 0,11850 | 0,05237 | 0,00695 | 0,04820 | 0,04057 | 0,32603 | 0,04040 | 0,00467 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,11832 | 0,04190 | 0,00536 | 0,02832 | 0,01614 | 0,12758 | 0,01063 | 0,00101 | 0,01148 | 0,00020 |
| Alt 6  | 0,11803 | 0,12569 | 0,03949 | 0,05863 | 0,05453 | 0,09450 | 0,02110 | 0,03621 | 0,03392 | 0,00291 |
| Alt 7  | 0,11815 | 0,01047 | 0,01247 | 0,00994 | 0,00131 | 0,03780 | 0,01047 | 0,00811 | 0,00431 | 0,00010 |
| Alt 8  | 0,11727 | 0,13616 | 0,09435 | 0,12695 | 0,10993 | 0,07088 | 0,22644 | 0,10198 | 0,17138 | 0,05420 |
| Alt 9  | 0,11803 | 0,11522 | 0,06415 | 0,05739 | 0,05016 | 0,04725 | 0,08543 | 0,02093 | 0,00078 | 0,00023 |
| Alt 10 | 0,11733 | 0,15711 | 0,25254 | 0,20049 | 0,22247 | 0,03308 | 0,07218 | 0,17341 | 0,14969 | 0,09840 |

### Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması

AHP yönteminde elde ettiğimiz ağırlıklar ile Eşitlik 18 kullanılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi

oluşturulmuş ve yine ilk on alternatif için elde edilen matris Tablo 15'te matris gösterilmiştir. Tüm alternatifler için ağırlıklandırılmış tam karar matrisi Ek-9'da verilmiştir.

Tablo 15  
Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alt 1  | 0,00247 | 0,02588 | 0,00128 | 0,01826 | 0,02293 | 0,00323 | 0,00097 | 0,00143 | 0,00021 | 0,00821 |
| Alt 2  | 0,00248 | 0,01078 | 0,00012 | 0,00113 | 0,00122 | 0,00338 | 0,00028 | 0,00026 | 0,00325 | 0,00021 |
| Alt 3  | 0,00248 | 0,02803 | 0,00307 | 0,01372 | 0,01334 | 0,00183 | 0,00259 | 0,00515 | 0,00000 | 0,00512 |
| Alt 4  | 0,00249 | 0,01078 | 0,00021 | 0,00561 | 0,00472 | 0,00970 | 0,00120 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,00248 | 0,00863 | 0,00016 | 0,00329 | 0,00188 | 0,00380 | 0,00032 | 0,00006 | 0,00070 | 0,00006 |
| Alt 6  | 0,00248 | 0,02588 | 0,00118 | 0,00682 | 0,00634 | 0,00281 | 0,00063 | 0,00221 | 0,00207 | 0,00096 |
| Alt 7  | 0,00248 | 0,00216 | 0,00037 | 0,00116 | 0,00015 | 0,00113 | 0,00031 | 0,00049 | 0,00026 | 0,00003 |
| Alt 8  | 0,00246 | 0,02803 | 0,00281 | 0,01476 | 0,01278 | 0,00211 | 0,00674 | 0,00622 | 0,01044 | 0,01785 |
| Alt 9  | 0,00248 | 0,02372 | 0,00191 | 0,00667 | 0,00583 | 0,00141 | 0,00254 | 0,00128 | 0,00005 | 0,00008 |
| Alt 10 | 0,00246 | 0,03235 | 0,00752 | 0,02332 | 0,02587 | 0,00098 | 0,00215 | 0,01057 | 0,00912 | 0,03241 |

### Adım 4: İdeal ve Eksi-İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Matris sütunlarındaki ideal değerler için Eşitlik (20) ve eks-i-ideal değerler için Eşitlik (21) kullanılarak

elde edilen  $V^+$  ve  $V^-$  değerleri ilk on alternatif için Tablo 16'da gösterilmiştir. Tüm alternatifler için ideal ve eks-i-ideal değerler Ek-10'da verilmiştir.

Tablo 16  
İdeal ve Eksi-İdeal Değerler

|       | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $V^+$ | 0,00245 | 0,06038 | 0,01043 | 0,04675 | 0,04510 | 0,01491 | 0,00976 | 0,03924 | 0,03954 | 0,22400 |
| $V^-$ | 0,00249 | 0,00216 | 0,00008 | 0,00113 | 0,00000 | 0,00042 | 0,00007 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00000 |

5. 6. ve 7. Adımlar: Her Alternatif İçin  $S_i^+$  ve  $S_i^-$  Değerlerinin ve  $G_i$  Değerlerinin Hesaplanarak Sıralanması

Bu adımda Eşitlik (22) kullanılarak her alternatifin  $S_i^+$  değerleri, Eşitlik (23) kullanılarak  $S_i^-$  değerleri

hesaplanmıştır. Daha sonra Eşitlik (24) ile  $G_i$  olarak ifade edilen ideal çözüme olan göreceli yakınlık değerleri hesaplanarak ilk on alternatif için Tablo 17'de gösterilmiştir. Tüm alternatifler için hesaplanmış olan  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $G_i$  değerleri ile sıralama Ek-11'de verilmiştir.

Tablo 17  
 $S_i^+$ ,  $S_i^-$  ve  $G_i$  Değerleri

|        | $S_i^+$ | $S_i^-$ | $G_i$   | Sıralama |
|--------|---------|---------|---------|----------|
| Alt 1  | 0,22876 | 0,03823 | 0,14319 | 18       |
| Alt 2  | 0,24437 | 0,00976 | 0,03841 | 66       |
| Alt 3  | 0,23250 | 0,03280 | 0,12363 | 26       |
| Alt 4  | 0,24340 | 0,01429 | 0,05546 | 62       |
| Alt 5  | 0,24483 | 0,00788 | 0,03117 | 68       |
| Alt 6  | 0,23901 | 0,02554 | 0,09655 | 37       |
| Alt 7  | 0,24713 | 0,00096 | 0,00388 | 71       |
| Alt 8  | 0,21858 | 0,03924 | 0,15219 | 13       |
| Alt 9  | 0,24071 | 0,02328 | 0,08817 | 44       |
| Alt 10 | 0,20104 | 0,05811 | 0,22424 | 8        |

Hesaplanan  $G_i$  değerine göre ilk sırada yer alan üniversitenin Koç Üniversitesi, son sırada yer alan üniversitenin ise T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO olduğu görülmüştür.

#### 4.5 Borda Sayım Yöntemi ile Genel Sonuç Sıralamasının Elde Edilmesi

Borda Sayım yöntemi kullanılan son yöntem olup çalışmamızın genel sonuç sıralamasını vermektedir.

#### Adım 1: Her Bir Yöntem İçin Borda Skorunun Hesaplanması

COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri ile elde edilmiş sıralamalar Eşitlik (25) verilen formül ile tek bir bütünlük sıralama elde edilerek Tablo 18'de gösterilmiştir.



Tablo 18  
Borda Sayım Sonucundaki Alternatif Sıralaması

|        | COPRAS |              | SAW  |              | TOPSIS |              | Toplam Borda Skoru | Sıralama |
|--------|--------|--------------|------|--------------|--------|--------------|--------------------|----------|
|        | Sıra   | Borda Değeri | Sıra | Borda Değeri | Sıra   | Borda Değeri |                    |          |
| Alt 1  | 47     | 25           | 16   | 56           | 18     | 54           | 135                | 23       |
| Alt 2  | 68     | 4            | 67   | 5            | 66     | 6            | 15                 | 68       |
| Alt 3  | 22     | 50           | 21   | 51           | 26     | 46           | 147                | 18       |
| Alt 4  | 41     | 31           | 59   | 13           | 62     | 10           | 54                 | 56       |
| Alt 5  | 66     | 6            | 68   | 4            | 68     | 4            | 14                 | 69       |
| Alt 6  | 55     | 17           | 41   | 31           | 37     | 35           | 83                 | 45       |
| Alt 7  | 67     | 5            | 71   | 1            | 71     | 1            | 7                  | 71       |
| Alt 8  | 8      | 64           | 14   | 58           | 13     | 59           | 181                | 10       |
| Alt 9  | 25     | 47           | 43   | 29           | 44     | 28           | 104                | 40       |
| Alt 10 | 29     | 43           | 7    | 65           | 8      | 64           | 172                | 13       |
| Alt 11 | 1      | 71           | 3    | 69           | 5      | 67           | 207                | 3        |
| Alt 12 | 9      | 63           | 8    | 64           | 9      | 63           | 190                | 8        |
| Alt 13 | 70     | 2            | 53   | 19           | 52     | 20           | 41                 | 59       |
| Alt 14 | 40     | 32           | 26   | 46           | 25     | 47           | 125                | 28       |
| Alt 15 | 19     | 53           | 35   | 37           | 40     | 32           | 122                | 29       |
| Alt 16 | 16     | 56           | 45   | 27           | 51     | 21           | 104                | 40       |
| Alt 17 | 14     | 58           | 38   | 34           | 45     | 27           | 119                | 30       |
| Alt 18 | 54     | 18           | 55   | 17           | 56     | 16           | 51                 | 57       |
| Alt 19 | 23     | 49           | 36   | 36           | 42     | 30           | 115                | 33       |
| Alt 20 | 71     | 1            | 72   | 0            | 72     | 0            | 1                  | 72       |
| Alt 21 | 37     | 35           | 34   | 38           | 35     | 37           | 110                | 37       |
| Alt 22 | 63     | 9            | 63   | 9            | 61     | 11           | 29                 | 64       |
| Alt 23 | 50     | 22           | 27   | 45           | 27     | 45           | 112                | 36       |
| Alt 24 | 31     | 41           | 39   | 33           | 38     | 34           | 108                | 38       |
| Alt 25 | 33     | 39           | 40   | 32           | 41     | 31           | 102                | 43       |
| Alt 26 | 52     | 20           | 44   | 28           | 43     | 29           | 77                 | 49       |
| Alt 27 | 2      | 70           | 1    | 71           | 2      | 70           | 211                | 1        |
| Alt 28 | 6      | 66           | 50   | 22           | 57     | 15           | 103                | 42       |
| Alt 29 | 28     | 44           | 28   | 44           | 32     | 40           | 128                | 27       |
| Alt 30 | 4      | 68           | 6    | 66           | 7      | 65           | 199                | 4        |
| Alt 31 | 61     | 11           | 64   | 8            | 65     | 7            | 26                 | 66       |
| Alt 32 | 15     | 57           | 9    | 63           | 10     | 62           | 182                | 9        |
| Alt 33 | 32     | 40           | 46   | 26           | 49     | 23           | 89                 | 44       |
| Alt 34 | 60     | 12           | 42   | 30           | 36     | 36           | 78                 | 47       |
| Alt 35 | 11     | 61           | 13   | 59           | 16     | 56           | 176                | 12       |
| Alt 36 | 72     | 0            | 56   | 16           | 48     | 24           | 40                 | 60       |
| Alt 37 | 20     | 52           | 20   | 52           | 29     | 43           | 147                | 18       |
| Alt 38 | 12     | 60           | 4    | 68           | 3      | 69           | 197                | 5        |
| Alt 39 | 24     | 48           | 12   | 60           | 12     | 60           | 168                | 14       |
| Alt 40 | 38     | 34           | 48   | 24           | 50     | 22           | 80                 | 46       |

Tablo 18 devam  
Borda Sayım Sonucundaki Alternatif Sıralaması

|        | COPRAS |              | SAW  |              | TOPSIS |              | Toplam Borda Skoru | Sıralama |
|--------|--------|--------------|------|--------------|--------|--------------|--------------------|----------|
|        | Sıra   | Borda Değeri | Sıra | Borda Değeri | Sıra   | Borda Değeri |                    |          |
| Alt 41 | 3      | 69           | 30   | 42           | 39     | 33           | 144                | 21       |
| Alt 42 | 48     | 24           | 69   | 3            | 69     | 3            | 30                 | 63       |
| Alt 43 | 21     | 51           | 32   | 40           | 34     | 38           | 129                | 26       |
| Alt 44 | 59     | 13           | 23   | 49           | 19     | 53           | 115                | 33       |
| Alt 45 | 27     | 45           | 25   | 47           | 28     | 44           | 136                | 22       |
| Alt 46 | 45     | 27           | 17   | 55           | 20     | 52           | 134                | 24       |
| Alt 47 | 64     | 8            | 70   | 2            | 70     | 2            | 12                 | 70       |
| Alt 48 | 35     | 37           | 31   | 41           | 33     | 39           | 117                | 32       |
| Alt 49 | 42     | 30           | 54   | 18           | 54     | 18           | 66                 | 51       |
| Alt 50 | 69     | 3            | 58   | 14           | 23     | 49           | 66                 | 51       |
| Alt 51 | 5      | 67           | 2    | 70           | 1      | 71           | 208                | 2        |
| Alt 52 | 51     | 21           | 60   | 12           | 60     | 12           | 45                 | 58       |
| Alt 53 | 18     | 54           | 19   | 53           | 21     | 51           | 158                | 16       |
| Alt 54 | 62     | 10           | 62   | 10           | 63     | 9            | 29                 | 64       |
| Alt 55 | 17     | 55           | 11   | 61           | 11     | 61           | 177                | 11       |
| Alt 56 | 44     | 28           | 47   | 25           | 47     | 25           | 78                 | 47       |
| Alt 57 | 13     | 59           | 22   | 50           | 30     | 42           | 151                | 17       |
| Alt 58 | 34     | 38           | 57   | 15           | 55     | 17           | 70                 | 50       |
| Alt 59 | 56     | 16           | 65   | 7            | 59     | 13           | 36                 | 62       |
| Alt 60 | 30     | 42           | 18   | 54           | 22     | 50           | 146                | 20       |
| Alt 61 | 46     | 26           | 51   | 21           | 53     | 19           | 66                 | 51       |
| Alt 62 | 7      | 65           | 10   | 62           | 4      | 68           | 195                | 6        |
| Alt 63 | 65     | 7            | 66   | 6            | 67     | 5            | 18                 | 67       |
| Alt 64 | 43     | 29           | 52   | 20           | 58     | 14           | 63                 | 54       |
| Alt 65 | 36     | 36           | 29   | 43           | 17     | 55           | 134                | 24       |
| Alt 66 | 57     | 15           | 37   | 35           | 14     | 58           | 108                | 38       |
| Alt 67 | 58     | 14           | 49   | 23           | 46     | 26           | 63                 | 54       |
| Alt 68 | 39     | 33           | 33   | 39           | 31     | 41           | 113                | 35       |
| Alt 69 | 26     | 46           | 15   | 57           | 15     | 57           | 160                | 15       |
| Alt 70 | 49     | 23           | 24   | 48           | 24     | 48           | 119                | 30       |
| Alt 71 | 10     | 62           | 5    | 67           | 6      | 66           | 195                | 6        |
| Alt 72 | 53     | 19           | 61   | 11           | 64     | 8            | 38                 | 61       |

Borda Sayım yöntemi ile gerçekleştirilmiş olan ve en yüksek skorlu üniversiteden başlayarak en düşük skorlu üniversiteye doğru elde edilen bütünleşik sıralama Tablo 19'da verilmiştir.

Bütünleşik sıralama sonucunda en yüksek borda skoruna sahip üniversitenin İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, en düşük borda skoruna sahip üniversitenin ise T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO olduğu görülmektedir.

## 5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında 72 vakıf üniversitesi 10 kriter çerçevesinde ÇKKV teknikleri ile değerlendirilmiştir. Öncelikle AHP tekniği ile kriter ağırlıklandırılması yapılmıştır. Literatürde, AHP yöntemi uygulanırken kriter ağırlıklarının yazarlar veya uzman kişiler tarafından belirlenmesinin avantaj olduğu ve bu şekilde uygulanmasının yaygın olduğu belirtilmiştir (Gülenç ve Bilgin, 2010). Bu durum göz önünde bulundurularak kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde rol oynayan ikili karşılaştırmalar yazarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Sonrasında COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleriyle alternatifler sıralanmıştır. Bu üç sıralama sonuçları farklılık gösterdiği için genel bir sıralama elde edebilmek için Borda Sayım yöntemi kullanılarak bütünleşik bir sıralama elde edilmiştir. Bu değerlendirme ile en iyi performanstan en kötü performansa göre bir sıralama elde edilmiştir. Çalışma sonucunda ilk üç sırada; Bilkent Üniversitesi, Koç Üniversitesi ve Başkent Üniversitesi bulunurken son üç sırada, Kavram MYO, Ataşehir Adıgüzel MYO ve TC Faruk Saraç Tasarım MYO bulunmuştur.

Performans değerlendirmesi amacıyla yapılan çalışmalarda ÇKKV yöntemleri önemli bir yere sahiptir. Buna karşın literatür incelendiğinde, ÇKKV yöntemlerinin üniversitelerin performanslarının değerlendirilmesinde az sayıda kullanıldığı görülmüştür. Benzer şekilde vakıf üniversitelerinin performans değerlendirmesinin yapıldığı çalışmalar incelendiğinde alternatif sayısının ve kullanılan yöntem sayısının sınırlı olduğu görülmüştür (örn. Organ ve Kaçaroglu, 2020; Özgüven, 2011). Bu durum göz önüne alındığında mevcut çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurması amaçlanmaktadır.

Ayrıca literatürde performans değerlendirmelerinde sonuçları destekleyen birden fazla ÇKKV yönteminin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (Ömürbek ve Karataş, 2018). Ancak birçok çalışmada sadece tek bir yöntem ile performans değerlendirmesinin yapıldığı görülmektedir (örn. Bal, 2013). Bu nedenle mevcut çalışmada birden fazla ÇKKV yöntemi kullanılarak alternatif sıralamasının daha doğru ve tutarlı olması sağlanmıştır. Böylece bu çalışmada birbirine benzer 3 yöntem birlikte kullanıldığında sonuçların birbirleri ile ne kadar tutarlı olduğu gözlemlenmek istenmiştir. Kullanılan 3 yöntem için değerlendirme sonuçlarına bakıldığında alternatiflerin aynı şekilde sıralanmadığı ancak tek bir alternatifin 3 yöntemde de birbirine yakın sıralamalara sahip olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan literatüre bakıldığında birden fazla yöntem kullanmış olan çoğu çalışmada ise sadece bulunan ayrı sıralamaların verilerek çalışmanın sonlandırıldığı görülmektedir (örn. Özbek, 2017). Farklı yöntemlerden elde edilen bu ayrı sıralamaların hangisinin daha doğru olduğu konusu her zaman yoruma açıktır. Bu durum, çok sayıda ÇKKV tekniği kullanılarak yapılan karşılaştırma çalışmalarında zayıf noktadır. Bu nedenle ilgili çalışmalarda tek bir entegre sıralama elde edilerek bu eksiklik giderilebilir. Bu noktada Borda Sayım yöntemi bu eksikliği giderecek şekilde, oluşturulmuş farklı sıralamaları birleştirip tek bir sıralama sunmaktadır.

Ek olarak, literatürde Borda Sayım yöntemi, lojistik firması performans değerlendirmesi (örn. Çakır ve Perçin, 2013) ve havayolu şirketlerinin performanslarının karşılaştırılması (örn. Ömürbek ve Urmak Akçakaya, 2018) gibi farklı alanlarda uygulanmış, ancak bu yöntemin üniversite karşılaştırma alanında uygulamasına rastlanmamıştır. Bu nedenlerle mevcut çalışmada, vakıf üniversitelerinin değerlendirilmesi amacıyla SAW, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmış ve bulunan üç farklı alternatif sıralamayı tek bir bütünleşik sıralama altında toplamak amacıyla Borda Sayım yöntemi uygulanmıştır. Bu şekilde Borda Sayım yönteminin birleştirme üstünlüğü kullanılarak etkin ve rasyonel tek bir entegre sıra elde edilmiştir.

Tablo 19  
Üniversitelerin Genel Sıralaması

| SIRA | ÜNİVERSİTELER                     | SIRA | ÜNİVERSİTELER                      |
|------|-----------------------------------|------|------------------------------------|
| 1    | İhsan Doğramacı Bilkent Üni.      | 37   | Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üni.     |
| 2    | Koç Üni.                          | 38   | Hasan Kalyoncu Üni.                |
| 3    | Başkent Üni.                      | 39   | Toros Üni.                         |
| 4    | İstanbul Aydın Üni.               | 40   | Avrasya Üni.                       |
| 5    | İstanbul Medipol Üni.             | 41   | Çağ Üni.                           |
| 6    | Sabancı Üni.                      | 42   | İstanbul 29 Mayıs Üni.             |
| 7    | T.C. Yeditepe Üni.                | 43   | Fevziye Mektepleri Vakfı Işık Üni. |
| 8    | Beykent Üni.                      | 44   | İstanbul Esenyurt Üni.             |
| 9    | İstanbul Bilgi Üni.               | 45   | Antalya Bilim Üni.                 |
| 10   | Atılım Üni.                       | 46   | T.C. İstanbul Rumeli Üni.          |
| 11   | Maltepe Üni.                      | 47   | T.C. İstanbul Gedik Üni.           |
| 12   | İstanbul Gelişim Üni.             | 48   | MEF Üni.                           |
| 13   | Bahçeşehir Üni.                   | 49   | İbn Haldun Üni.                    |
| 14   | İstanbul Okan Üni.                | 50   | Nuh Naci Yazgan Üni.               |
| 15   | Üsküdar Üni.                      | 51   | Kapadokya Üni.                     |
| 16   | KTO Karatay Üni.                  | 52   | Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üni.   |
| 17   | Nişantaşı Üni.                    | 53   | Piri Reis Üni.                     |
| 18   | Altınbaş Üni.                     | 54   | TED Üni.                           |
| 19   | T.C. İstanbul Kültür Üni.         | 55   | Türk Hava Kurumu Üni.              |
| 20   | Özyeğin Üni.                      | 56   | Ankara Medipol Üni                 |
| 21   | İstanbul Zaim Üni.                | 57   | FC Demiroğlu Bilim Üni.            |
| 22   | İstinye Üni.                      | 58   | Konya Gıda ve Tarım Üni.           |
| 23   | Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üni. | 59   | Beykoz Üni.                        |
| 24   | İzmir Ekonomi Üni.                | 60   | İstanbul Kent Üni.                 |
| 25   | TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni.    | 61   | Yüksek İhtisas Üni.                |
| 26   | İstanbul Ticaret Üni.             | 62   | Ostim Teknik Üni.                  |
| 27   | İstanbul Arel Üni.                | 63   | T.C. İstanbul Şişli MYO            |
| 28   | Bezm-i Alem Vakıf Üni.            | 64   | Fenerbahçe Üni.                    |
| 29   | Biruni Üni.                       | 65   | Lokman Hekim Üni.                  |
| 30   | Çankaya Üni.                      | 66   | İstanbul Ayvansaray Üni.           |
| 31   | Yaşar Üni.                        | 67   | SANKO Üni.                         |
| 32   | Kadir Has Üni.                    | 68   | Alanya Hep Üni.                    |
| 33   | Doğuş Üni.                        | 69   | Antalya Akev Üni                   |
| 34   | İstanbul Yeni Yüzyıl Üni.         | 70   | Kavram MYO                         |
| 35   | Ufuk Üni.                         | 71   | Ataşehir Adıgüzel MYO              |
| 36   | Haliç Üni.                        | 72   | T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO       |

Bu çalışmanın teknik ve yöntem kullanımı açısından literatüre katkılarının yanısıra, yönetsel açıdan bakıldığında hem üniversitelerin kendilerini değerlendirebilmesine katkı sağlama, hem de üniversite tercihi yapacak öğrencilere bir rehber olabileme gibi amaç ve faydaları bulunmaktadır.

Gelecek çalışmalarda farklı kriterler kullanılarak, farklı üniversiteler veya devlet üniversiteleri için değerlendirmeler gerçekleştirilebilir. Bu çalışmaya ek olarak AHP yöntemi farklı kriter ve farklı kriter

ağırlıklarıyla yeni bir çalışmada kullanılabilir. Elde edilen sonuçlar bu çalışma sonucu ile karşılaştırılabilir. Ayrıca bu araştırma yıllar bazında yapılarak üniversitelerin olumlu ve olumsuz değişimleri gözlemlenebilir.

### Araştırmacıların Katkısı

Bu araştırmada; Meryem ULUSKAN, makale konusunun kararlaştırılması, araştırma sonuçlarının incelenmesi, bilimsel yazın araştırması, makalenin oluşturulması; Gizem AKPOLAT, konusunun kararlaştırılması, veri tabanının oluşturulması, yöntemlerin belirlenerek uygulanması ve makalenin oluşturulması; Dilek ŞİMŞEK makale konusunun kararlaştırılması, veri tabanının oluşturulması, yöntemlerin belirlenerek uygulanması ve makalenin oluşturulması konularında katkı sağlamışlardır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

### Kaynaklar

- Acer, A., Genç, T. ve Dinçer, S. (2020). Türkiye’de faaliyet gösteren bireysel emeklilik şirketlerinin performansının Entropi ve COPRAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 153-169. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/igusbd/article/560975>
- Akyüz, G. ve Aka, S. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 28-46. Doi: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.277893>
- Al-Turki, U. ve Duffuaa, S. (2003). Performance measures for academic departments. *International Journal of Educational Management*, 17, 330-338. Doi: <https://doi.org/10.1108/09513540310501012>
- Bal, V., (2013). Vakıf üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(2), 1624-7215. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/576866>
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.

Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/559959>

- Dill, D. D., & Teixeira, P. (2000). Program diversity in higher education: an economic perspective. *Higher Education Policy*, 13(1), 99-117. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(99\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(99)00026-4)
- Doğan, N. ve Gencan, S. (2014). VZA/AHP bütünleşik yöntemi ile performans ölçümü: ankaralı kamu hastaneleri üzerine bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 88-112. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/287223>
- Ersöz, F. ve Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/180284>
- Fairweather, J.S., (2000). Diversification or homogenization: how markets and governments combine to shape American higher education. *Higher Education Policy* 13, 79-98. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0952-8733\(99\)00027-6](https://doi.org/10.1016/S0952-8733(99)00027-6)
- Gülenç, İ. ve Bilgin, A. (2010). Yatırım kararları için bir model önerisi: AHP yöntemi. *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 34(9), 97-107. Doi: <https://doi.org/10.14783/od.v9i34.1012000233>
- Li, Y., Shao, S. ve Zhang, F. (2018). An analysis of the multi-criteria decision-making problem for distributed energy systems. *Energies*, 11, 2453. Doi: <https://doi.org/10.3390/en11092453>
- Nacar, E. ve Erdebili B. (2021). Tesis yeri seçimine yeni bir bakış: katmanlı çok kriterli karar verme yöntemi. *Verimlilik Dergisi*, 4, 103-117. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/65145/832480>
- Organ, A. ve Kaçaroğlu, M. (2020). Entropi ağırlıklı TOPSIS yöntemi ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin değerlendirilmesi. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 7(1), 28-45.

- Erişim adresi:  
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1162301>
- Özbek, A., (2017). Türkiye Diyanet Vakfı'nın Saw, Copras ve Topsis yöntemi ile performans değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(15), 1-20. Doi: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.277484>
- Özaydın, G. ve Karakul, A. (2021). Entropi tabanlı MAUT, SAW ve EDAS yöntemleri ile finansal performans değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 13-29. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/sduibfd/issue/60154/791557>
- Ömürbek, N. ve Karataş, T. (2018). Girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performanslarının çok kriterli karar verme teknikleri ile değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198. Doi: <https://doi.org/10.20875/makusobed.414685>
- Ömürbek, N., Karaatlı, M. Ce Cömert, H. (2016). AHP-SAW ve AHP-ELECTRE Yöntemleri ile Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(27), 171-199. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduibfd/issue/52993/703049>
- Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Yetim, T. (2014). Analitik hiyerarşi sürecine dayalı TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile ADIM Üniversitelerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı, 189-207. Erişim adresi: <http://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/articleg/view/151/135>
- Ömürbek, N. ve Urmak Akçakaya, E. (2018). Forbes 2000 listesinde yer alan havacılık sektöründeki şirketlerin ENTROPİ, MAUT, COPRAS ve SAW yöntemleri ile analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 257-278. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1004791>
- Ömürbek, N. ve Aksoy, E. (2016). Bir petrol şirketinin çok kriterli karar verme teknikleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 723-756. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/227673>
- Özden, Ü. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/98116>
- Özgüven, N. (2011). Vakıf üniversitesi tercihinin analitik hiyerarşi süreci ile belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 279-290. Erişim adresi: [https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/cfinder/userfiles/17/files/DERG\\_30/279-290.pdf](https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/cfinder/userfiles/17/files/DERG_30/279-290.pdf)
- Supçiller, A.ve Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, 1-22. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/94938>
- Tuan, N., Hue, T., Lien, L., Thao, T., Quyet, N., Van, Luu H.ve Anh, L. (2020). A new integrated MCDM approach for lecturers' research productivity evaluation. *Decision Science Letters*, 9, 355-364. Doi: <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2020.5.001>
- Wu, H. Y., Chen, J. K., Chen, I. S., & Zhuo, H. H. (2012). Ranking universities based on performance evaluation by a hybrid MCDM model. *Measurement*, 45(5), 856-880. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2012.02.009>
- YÖK Vakıf Üniversiteleri Kurumları 2020 Raporu. (2020). Erişim adresi: <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2020/vakif-yuksekogretim-kurumlari-2020-raporu.pdf>
- Zavadskas, E., Cavallaro, F., Podvezko, V., Ubarte, L., Kaklauskas, A. (2017). MCDM assessment of a healthy and safe built environment according to sustainable development principles: a practical neighborhood approach in Vilnius. *MDPI*, 9(5), 702. Doi: <https://doi.org/10.3390/su9050702>

**Ekler****Ek-1 Üniversiteler**

| KOD    | ALTERNATİFLER<br>ÜNİVERSİTELER     | KOD    | ALTERNATİFLER<br>ÜNİVERSİTELER   |
|--------|------------------------------------|--------|----------------------------------|
| Alt 1  | Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üni.  | Alt 37 | T.C. İstanbul Kültür Üni.        |
| Alt 2  | Alanya Hep Üni.                    | Alt 38 | İstanbul Medipol Üni.            |
| Alt 3  | Altınbaş Üni.                      | Alt 39 | İstanbul Okan Üni.               |
| Alt 4  | Ankara Medipol Üni                 | Alt 40 | T.C. İstanbul Rumeli Üni.        |
| Alt 5  | Antalya Akev Üni                   | Alt 41 | İstanbul Zaim Üni.               |
| Alt 6  | Antalya Bilim Üni.                 | Alt 42 | T.C. İstanbul Şişli MYO          |
| Alt 7  | Ataşehir Adıgüzel MYO              | Alt 43 | İstanbul Ticaret Üni.            |
| Alt 8  | Atılım Üni.                        | Alt 44 | İstanbul Yeni Yüzyıl Üni.        |
| Alt 9  | Avrasya Üni.                       | Alt 45 | İstinye Üni.                     |
| Alt 10 | Bahçeşehir Üni.                    | Alt 46 | İzmir Ekonomi Üni.               |
| Alt 11 | Başkent Üni.                       | Alt 47 | Kavram MYO                       |
| Alt 12 | Beykent Üni.                       | Alt 48 | Kadir Has Üni.                   |
| Alt 13 | Beykoz Üni.                        | Alt 49 | Kapadokya Üni.                   |
| Alt 14 | Bezm-i Alem Vakıf Üni.             | Alt 50 | Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üni. |
| Alt 15 | Biruni Üni.                        | Alt 51 | Koç Üni.                         |
| Alt 16 | Çağ Üni.                           | Alt 52 | Konya Gıda ve Tarım Üni.         |
| Alt 17 | Çankaya Üni.                       | Alt 53 | KTO Karatay Üni.                 |
| Alt 18 | FC Demiroğlu Bilim Üni.            | Alt 54 | Lokman Hekim Üni.                |
| Alt 19 | Doğuş Üni.                         | Alt 55 | Maltepe Üni.                     |
| Alt 20 | T.C. Faruk Saraç Tasarım MYO       | Alt 56 | MEF Üni.                         |
| Alt 21 | Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üni.     | Alt 57 | Nişantaşı Üni.                   |
| Alt 22 | Fenerbahçe Üni.                    | Alt 58 | Nuh Naci Yazgan Üni.             |
| Alt 23 | Haliç Üni.                         | Alt 59 | Ostim Teknik Üni.                |
| Alt 24 | Hasan Kalyoncu Üni.                | Alt 60 | Özyeğin Üni.                     |
| Alt 25 | Fevziye Mektepleri Vakfı Işık Üni. | Alt 61 | Piri Reis Üni.                   |
| Alt 26 | İbn Haldun Üni.                    | Alt 62 | Sabancı Üni.                     |
| Alt 27 | İhsan Doğramacı Bilkent Üni.       | Alt 63 | SANKO Üni.                       |
| Alt 28 | İstanbul 29 Mayıs Üni.             | Alt 64 | TED Üni.                         |
| Alt 29 | İstanbul Arel Üni.                 | Alt 65 | TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni.   |
| Alt 30 | İstanbul Aydın Üni.                | Alt 66 | Toros Üni.                       |
| Alt 31 | İstanbul Ayvansaray Üni.           | Alt 67 | Türk Hava Kurumu Üni.            |
| Alt 32 | İstanbul Bilgi Üni.                | Alt 68 | Ufuk Üni.                        |
| Alt 33 | İstanbul Esenyurt Üni.             | Alt 69 | Üsküdar Üni.                     |
| Alt 34 | T.C. İstanbul Gedik Üni.           | Alt 70 | Yaşar Üni.                       |
| Alt 35 | İstanbul Gelişim Üni.              | Alt 71 | T.C. Yeditepe Üni.               |
| Alt 36 | İstanbul Kent Üni.                 | Alt 72 | Yüksek İhtisas Üni.              |

**Ek-2 Karar Matrisi**

|        | Krt 1 | Krt 2 | Krt 3 | Krt 4 | Krt 5 | Krt 6 | Krt 7 | Krt 8  | Krt 9   | Krt 10       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|--------------|
| Alt 1  | 2007  | 12    | 4315  | 632   | 452   | 23    | 1273  | 18612  | 17393   | 4258014,18   |
| Alt 2  | 2011  | 5     | 394   | 39    | 24    | 24    | 371   | 3424   | 273220  | 108060,90    |
| Alt 3  | 2008  | 13    | 10337 | 475   | 263   | 13    | 3377  | 66960  | 2       | 2653967,25   |
| Alt 4  | 2018  | 5     | 697   | 194   | 93    | 69    | 1570  | 3700   | 0       | 0,00         |
| Alt 5  | 2015  | 4     | 538   | 114   | 37    | 27    | 413   | 800    | 58909   | 33609,94     |
| Alt 6  | 2010  | 12    | 3961  | 236   | 125   | 20    | 820   | 28712  | 174039  | 497335,10    |
| Alt 7  | 2012  | 1     | 1251  | 40    | 3     | 8     | 407   | 6434   | 22125   | 16641,80     |
| Alt 8  | 1997  | 13    | 9465  | 511   | 252   | 15    | 8800  | 80876  | 879206  | 9256020,11   |
| Alt 9  | 2010  | 11    | 6435  | 231   | 115   | 10    | 3320  | 16600  | 4000    | 39340,68     |
| Alt 10 | 1998  | 15    | 25334 | 807   | 510   | 7     | 2805  | 137523 | 767967  | 16803487,53  |
| Alt 11 | 1994  | 28    | 16747 | 1618  | 889   | 9     | 12743 | 231309 | 245346  | 22013452,51  |
| Alt 12 | 1997  | 15    | 31710 | 870   | 516   | 10    | 8704  | 123579 | 480410  | 6525018,52   |
| Alt 13 | 2016  | 9     | 4059  | 173   | 103   | 4     | 260   | 20749  | 33189   | 264525,11    |
| Alt 14 | 2010  | 9     | 3270  | 691   | 237   | 13    | 1583  | 30266  | 97385   | 8380045,05   |
| Alt 15 | 2014  | 8     | 9744  | 409   | 292   | 9     | 4042  | 24383  | 23236   | 1963489,13   |
| Alt 16 | 1997  | 8     | 5406  | 206   | 58    | 15    | 5556  | 51694  | 530166  | 1367207,56   |
| Alt 17 | 1997  | 9     | 7404  | 325   | 177   | 16    | 6100  | 56130  | 3980    | 1928206,82   |
| Alt 18 | 2006  | 7     | 2491  | 199   | 164   | 3     | 879   | 15107  | 205466  | 681881,66    |
| Alt 19 | 1997  | 7     | 9495  | 390   | 185   | 20    | 3365  | 35585  | 401539  | 5301624,55   |
| Alt 20 | 2010  | 1     | 847   | 43    | 0     | 8     | 126   | 2646   | 0       | 758,80       |
| Alt 21 | 2010  | 11    | 6874  | 326   | 153   | 9     | 2030  | 99462  | 266026  | 2212868,98   |
| Alt 22 | 2016  | 6     | 391   | 113   | 64    | 65    | 614   | 3433   | 0       | 0,00         |
| Alt 23 | 1998  | 15    | 10898 | 365   | 195   | 5     | 1073  | 48263  | 30536   | 208441,82    |
| Alt 24 | 2008  | 11    | 7377  | 294   | 169   | 9     | 2600  | 26200  | 30989   | 2034490,87   |
| Alt 25 | 1996  | 10    | 7640  | 244   | 123   | 13    | 2290  | 65298  | 577417  | 2425831,26   |
| Alt 26 | 2015  | 11    | 1218  | 150   | 94    | 41    | 971   | 31162  | 2029    | 1075216,97   |
| Alt 27 | 1984  | 17    | 11860 | 752   | 363   | 51    | 12423 | 510624 | 826100  | 97348183,38  |
| Alt 28 | 2010  | 5     | 1698  | 130   | 86    | 40    | 10164 | 92295  | 180000  | 1641037,77   |
| Alt 29 | 2007  | 10    | 12354 | 444   | 227   | 10    | 2941  | 60601  | 268146  | 4526004,69   |
| Alt 30 | 2007  | 18    | 35151 | 1008  | 549   | 9     | 10491 | 77157  | 198000  | 14785548,19  |
| Alt 31 | 2016  | 6     | 6230  | 205   | 68    | 7     | 710   | 14230  | 0       | 176000,00    |
| Alt 32 | 1996  | 15    | 23545 | 669   | 314   | 6     | 5508  | 150912 | 479450  | 12251516,80  |
| Alt 33 | 2013  | 9     | 7365  | 243   | 147   | 8     | 2569  | 15322  | 28869   | 62579,41     |
| Alt 34 | 2011  | 12    | 5183  | 285   | 136   | 5     | 713   | 20142  | 0       | 592730,86    |
| Alt 35 | 2011  | 9     | 28908 | 832   | 474   | 9     | 6828  | 76660  | 228162  | 2493369,28   |
| Alt 36 | 2016  | 10    | 2903  | 116   | 85    | 7     | 85    | 10356  | 207     | 79063,37     |
| Alt 37 | 1997  | 12    | 15979 | 463   | 223   | 7     | 3617  | 100145 | 277722  | 3649709,37   |
| Alt 38 | 2009  | 20    | 33638 | 1201  | 693   | 12    | 6503  | 51676  | 544418  | 37504768,33  |
| Alt 39 | 1999  | 16    | 17280 | 642   | 440   | 7     | 3308  | 60492  | 390000  | 2649628,25   |
| Alt 40 | 2015  | 9     | 3460  | 229   | 124   | 25    | 1988  | 13042  | 2034    | 624519,87    |
| Alt 41 | 2010  | 9     | 11131 | 303   | 214   | 11    | 10982 | 88991  | 4870    | 1301101,83   |
| Alt 42 | 2012  | 1     | 4749  | 83    | 16    | 12    | 1266  | 13385  | 0       | 35969,02     |
| Alt 43 | 2001  | 12    | 9372  | 277   | 177   | 9     | 3643  | 75073  | 195563  | 694748,20    |
| Alt 44 | 2009  | 15    | 8580  | 455   | 310   | 7     | 693   | 10516  | 38100   | 241175,63    |
| Alt 45 | 2015  | 11    | 8172  | 517   | 372   | 16    | 3171  | 27016  | 32608   | 2572313,74   |
| Alt 46 | 2001  | 15    | 9441  | 483   | 212   | 10    | 1460  | 58086  | 433426  | 1721038,00   |
| Alt 47 | 2008  | 1     | 2068  | 102   | 7     | 6     | 553   | 16868  | 20346   | 292649,31    |
| Alt 48 | 1997  | 11    | 5878  | 286   | 156   | 11    | 2133  | 82087  | 370577  | 5138928,34   |
| Alt 49 | 2017  | 8     | 5298  | 205   | 78    | 10    | 1566  | 34700  | 16      | 495449,35    |
| Alt 50 | 2020  | 4     | 2646  | 48    | 30    | 5     | 225   | 4624   | 3000000 | 45435,00     |
| Alt 51 | 1992  | 11    | 8128  | 626   | 415   | 31    | 9743  | 264029 | 196734  | 116139645,16 |
| Alt 52 | 2013  | 5     | 627   | 91    | 54    | 57    | 980   | 4836   | 0       | 4579253,38   |
| Alt 53 | 2009  | 16    | 8370  | 331   | 177   | 12    | 4256  | 36737  | 504200  | 1557877,91   |
| Alt 54 | 2017  | 7     | 1152  | 130   | 91    | 14    | 670   | 2915   | 4592    | 763777,94    |
| Alt 55 | 1997  | 14    | 12069 | 682   | 424   | 15    | 5280  | 150128 | 593345  | 6072730,30   |



**Ek-2 Devam - Karar Matrisi**

|        | Krt 1 | Krt 2 | Krt 3 | Krt 4 | Krt 5 | Krt 6 | Krt 7 | Krt 8  | Krt 9   | Krt 10      |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-------------|
| Alt 56 | 2012  | 10    | 3507  | 170   | 97    | 6     | 1500  | 13233  | 363000  | 969733,14   |
| Alt 57 | 2012  | 9     | 20011 | 560   | 324   | 8     | 6182  | 32772  | 10334   | 3692121,66  |
| Alt 58 | 2009  | 8     | 2748  | 111   | 79    | 32    | 2285  | 9676   | 2414    | 681444,70   |
| Alt 59 | 2017  | 3     | 254   | 89    | 54    | 106   | 824   | 3012   | 29460   | 0,00        |
| Alt 60 | 2007  | 11    | 7954  | 399   | 216   | 39    | 2825  | 61835  | 494850  | 9481107,96  |
| Alt 61 | 2008  | 8     | 4336  | 199   | 83    | 13    | 1500  | 15117  | 182239  | 1099027,43  |
| Alt 62 | 1996  | 6     | 5180  | 353   | 214   | 45    | 9165  | 121897 | 483187  | 47426184,34 |
| Alt 63 | 2013  | 4     | 1109  | 123   | 86    | 20    | 522   | 7301   | 197342  | 494462,12   |
| Alt 64 | 2009  | 6     | 3767  | 271   | 130   | 13    | 1535  | 23177  | 35506   | 2530062,49  |
| Alt 65 | 2003  | 8     | 5850  | 314   | 219   | 13    | 2000  | 69368  | 342556  | 14871260,29 |
| Alt 66 | 2009  | 8     | 3005  | 171   | 68    | 7     | 668   | 16339  | 3328000 | 347105,03   |
| Alt 67 | 2011  | 11    | 3056  | 169   | 78    | 12    | 731   | 13632  | 0       | 150000,00   |
| Alt 68 | 1999  | 13    | 4839  | 343   | 186   | 23    | 1861  | 15350  | 1480    | 308648,97   |
| Alt 69 | 2011  | 11    | 21227 | 453   | 296   | 10    | 3224  | 49114  | 26297   | 12190440,43 |
| Alt 70 | 2001  | 15    | 9803  | 450   | 198   | 6     | 1200  | 55455  | 274371  | 1448564,72  |
| Alt 71 | 1996  | 25    | 23224 | 962   | 561   | 18    | 6941  | 156715 | 235574  | 22105995,11 |
| Alt 72 | 2011  | 5     | 1253  | 210   | 159   | 13    | 911   | 4780   | 4044    | 845108,62   |

**Ek-3 COPRAS Normalizasyon**

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 1  | 0,01389 | 0,01655 | 0,00704 | 0,02351 | 0,03013 | 0,01800 | 0,00543 | 0,00463 | 0,00087 | 0,00805 |
| Alt 2  | 0,01392 | 0,00690 | 0,00064 | 0,00145 | 0,00160 | 0,01878 | 0,00158 | 0,00085 | 0,01369 | 0,00020 |
| Alt 3  | 0,01390 | 0,01793 | 0,01687 | 0,01767 | 0,01753 | 0,01017 | 0,01440 | 0,01665 | 0,00000 | 0,00502 |
| Alt 4  | 0,01397 | 0,00690 | 0,00114 | 0,00722 | 0,00620 | 0,05399 | 0,00670 | 0,00092 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,01394 | 0,00552 | 0,00088 | 0,00424 | 0,00247 | 0,02113 | 0,00176 | 0,00020 | 0,00295 | 0,00006 |
| Alt 6  | 0,01391 | 0,01655 | 0,00647 | 0,00878 | 0,00833 | 0,01565 | 0,00350 | 0,00714 | 0,00872 | 0,00094 |
| Alt 7  | 0,01392 | 0,00138 | 0,00204 | 0,00149 | 0,00020 | 0,00626 | 0,00174 | 0,00160 | 0,00111 | 0,00003 |
| Alt 8  | 0,01382 | 0,01793 | 0,01545 | 0,01901 | 0,01680 | 0,01174 | 0,03754 | 0,02011 | 0,04406 | 0,01751 |
| Alt 9  | 0,01391 | 0,01517 | 0,01050 | 0,00859 | 0,00767 | 0,00782 | 0,01416 | 0,00413 | 0,00020 | 0,00007 |
| Alt 10 | 0,01383 | 0,02069 | 0,04135 | 0,03002 | 0,03399 | 0,00548 | 0,01196 | 0,03420 | 0,03849 | 0,03178 |
| Alt 11 | 0,01380 | 0,03862 | 0,02734 | 0,06019 | 0,05925 | 0,00704 | 0,05436 | 0,05752 | 0,01230 | 0,04163 |
| Alt 12 | 0,01382 | 0,02069 | 0,05176 | 0,03237 | 0,03439 | 0,00782 | 0,03713 | 0,03073 | 0,02408 | 0,01234 |
| Alt 13 | 0,01395 | 0,01241 | 0,00663 | 0,00644 | 0,00687 | 0,00313 | 0,00111 | 0,00516 | 0,00166 | 0,00050 |
| Alt 14 | 0,01391 | 0,01241 | 0,00534 | 0,02571 | 0,01580 | 0,01017 | 0,00675 | 0,00753 | 0,00488 | 0,01585 |
| Alt 15 | 0,01394 | 0,01103 | 0,01590 | 0,01522 | 0,01946 | 0,00704 | 0,01724 | 0,00606 | 0,00116 | 0,00371 |
| Alt 16 | 0,01382 | 0,01103 | 0,00882 | 0,00766 | 0,00387 | 0,01174 | 0,02370 | 0,01285 | 0,02657 | 0,00259 |
| Alt 17 | 0,01382 | 0,01241 | 0,01209 | 0,01209 | 0,01180 | 0,01252 | 0,02602 | 0,01396 | 0,00020 | 0,00365 |
| Alt 18 | 0,01388 | 0,00966 | 0,00407 | 0,00740 | 0,01093 | 0,00235 | 0,00375 | 0,00376 | 0,01030 | 0,00129 |
| Alt 19 | 0,01382 | 0,00966 | 0,01550 | 0,01451 | 0,01233 | 0,01565 | 0,01435 | 0,00885 | 0,02012 | 0,01003 |
| Alt 20 | 0,01391 | 0,00138 | 0,00138 | 0,00160 | 0,00000 | 0,00626 | 0,00054 | 0,00066 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 21 | 0,01391 | 0,01517 | 0,01122 | 0,01213 | 0,01020 | 0,00704 | 0,00866 | 0,02473 | 0,01333 | 0,00419 |
| Alt 22 | 0,01395 | 0,00828 | 0,00064 | 0,00420 | 0,00427 | 0,05086 | 0,00262 | 0,00085 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 23 | 0,01383 | 0,02069 | 0,01779 | 0,01358 | 0,01300 | 0,00391 | 0,00458 | 0,01200 | 0,00153 | 0,00039 |
| Alt 24 | 0,01390 | 0,01517 | 0,01204 | 0,01094 | 0,01126 | 0,00704 | 0,01109 | 0,00652 | 0,00155 | 0,00385 |
| Alt 25 | 0,01381 | 0,01379 | 0,01247 | 0,00908 | 0,00820 | 0,01017 | 0,00977 | 0,01624 | 0,02894 | 0,00459 |
| Alt 26 | 0,01394 | 0,01517 | 0,00199 | 0,00558 | 0,00627 | 0,03208 | 0,00414 | 0,00775 | 0,00010 | 0,00203 |
| Alt 27 | 0,01373 | 0,02345 | 0,01936 | 0,02798 | 0,02420 | 0,03991 | 0,05299 | 0,12698 | 0,04140 | 0,18412 |
| Alt 28 | 0,01391 | 0,00690 | 0,00277 | 0,00484 | 0,00573 | 0,03130 | 0,04336 | 0,02295 | 0,00902 | 0,00310 |
| Alt 29 | 0,01389 | 0,01379 | 0,02016 | 0,01652 | 0,01513 | 0,00782 | 0,01255 | 0,01507 | 0,01344 | 0,00856 |
| Alt 30 | 0,01389 | 0,02483 | 0,05737 | 0,03750 | 0,03659 | 0,00704 | 0,04475 | 0,01919 | 0,00992 | 0,02796 |
| Alt 31 | 0,01395 | 0,00828 | 0,01017 | 0,00763 | 0,00453 | 0,00548 | 0,00303 | 0,00354 | 0,00000 | 0,00033 |
| Alt 32 | 0,01381 | 0,02069 | 0,03843 | 0,02489 | 0,02093 | 0,00469 | 0,02349 | 0,03753 | 0,02403 | 0,02317 |
| Alt 33 | 0,01393 | 0,01241 | 0,01202 | 0,00904 | 0,00980 | 0,00626 | 0,01096 | 0,00381 | 0,00145 | 0,00012 |
| Alt 34 | 0,01392 | 0,01655 | 0,00846 | 0,01060 | 0,00906 | 0,00391 | 0,00304 | 0,00501 | 0,00000 | 0,00112 |
| Alt 35 | 0,01392 | 0,01241 | 0,04718 | 0,03095 | 0,03159 | 0,00704 | 0,02913 | 0,01906 | 0,01144 | 0,00472 |
| Alt 36 | 0,01395 | 0,01379 | 0,00474 | 0,00432 | 0,00567 | 0,00548 | 0,00036 | 0,00258 | 0,00001 | 0,00015 |
| Alt 37 | 0,01382 | 0,01655 | 0,02608 | 0,01722 | 0,01486 | 0,00548 | 0,01543 | 0,02490 | 0,01392 | 0,00690 |
| Alt 38 | 0,01390 | 0,02759 | 0,05491 | 0,04468 | 0,04619 | 0,00939 | 0,02774 | 0,01285 | 0,02729 | 0,07093 |
| Alt 39 | 0,01383 | 0,02207 | 0,02821 | 0,02388 | 0,02933 | 0,00548 | 0,01411 | 0,01504 | 0,01955 | 0,00501 |
| Alt 40 | 0,01394 | 0,01241 | 0,00565 | 0,00852 | 0,00827 | 0,01956 | 0,00848 | 0,00324 | 0,00010 | 0,00118 |
| Alt 41 | 0,01391 | 0,01241 | 0,01817 | 0,01127 | 0,01426 | 0,00861 | 0,04684 | 0,02213 | 0,00024 | 0,00246 |
| Alt 42 | 0,01392 | 0,00138 | 0,00775 | 0,00309 | 0,00107 | 0,00939 | 0,00540 | 0,00333 | 0,00000 | 0,00007 |
| Alt 43 | 0,01385 | 0,01655 | 0,01530 | 0,01031 | 0,01180 | 0,00704 | 0,01554 | 0,01867 | 0,00980 | 0,00131 |
| Alt 44 | 0,01390 | 0,02069 | 0,01400 | 0,01693 | 0,02066 | 0,00548 | 0,00296 | 0,00262 | 0,00191 | 0,00046 |
| Alt 45 | 0,01394 | 0,01517 | 0,01334 | 0,01923 | 0,02480 | 0,01252 | 0,01353 | 0,00672 | 0,00163 | 0,00487 |
| Alt 46 | 0,01385 | 0,02069 | 0,01541 | 0,01797 | 0,01413 | 0,00782 | 0,00623 | 0,01444 | 0,02172 | 0,00326 |
| Alt 47 | 0,01390 | 0,00138 | 0,00338 | 0,00379 | 0,00047 | 0,00469 | 0,00236 | 0,00419 | 0,00102 | 0,00055 |
| Alt 48 | 0,01382 | 0,01517 | 0,00959 | 0,01064 | 0,01040 | 0,00861 | 0,00910 | 0,02041 | 0,01857 | 0,00972 |
| Alt 49 | 0,01396 | 0,01103 | 0,00865 | 0,00763 | 0,00520 | 0,00782 | 0,00668 | 0,00863 | 0,00000 | 0,00094 |
| Alt 50 | 0,01398 | 0,00552 | 0,00432 | 0,00179 | 0,00200 | 0,00391 | 0,00096 | 0,00115 | 0,15036 | 0,00009 |
| Alt 51 | 0,01379 | 0,01517 | 0,01327 | 0,02329 | 0,02766 | 0,02426 | 0,04156 | 0,06566 | 0,00986 | 0,21966 |
| Alt 52 | 0,01393 | 0,00690 | 0,00102 | 0,00339 | 0,00360 | 0,04460 | 0,00418 | 0,00120 | 0,00000 | 0,00866 |
| Alt 53 | 0,01390 | 0,02207 | 0,01366 | 0,01231 | 0,01180 | 0,00939 | 0,01815 | 0,00914 | 0,02527 | 0,00295 |
| Alt 54 | 0,01396 | 0,00966 | 0,00188 | 0,00484 | 0,00607 | 0,01095 | 0,00286 | 0,00072 | 0,00023 | 0,00144 |

**Ek-3 Devam - COPRAS Normalizasyon**

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 55 | 0,01382 | 0,01931 | 0,01970 | 0,02537 | 0,02826 | 0,01174 | 0,02252 | 0,03733 | 0,02974 | 0,01149 |
| Alt 56 | 0,01392 | 0,01379 | 0,00572 | 0,00632 | 0,00647 | 0,00469 | 0,00640 | 0,00329 | 0,01819 | 0,00183 |
| Alt 57 | 0,01392 | 0,01241 | 0,03266 | 0,02083 | 0,02160 | 0,00626 | 0,02637 | 0,00815 | 0,00052 | 0,00698 |
| Alt 58 | 0,01390 | 0,01103 | 0,00449 | 0,00413 | 0,00527 | 0,02504 | 0,00975 | 0,00241 | 0,00012 | 0,00129 |
| Alt 59 | 0,01396 | 0,00414 | 0,00041 | 0,00331 | 0,00360 | 0,08294 | 0,00351 | 0,00075 | 0,00148 | 0,00000 |
| Alt 60 | 0,01389 | 0,01517 | 0,01298 | 0,01484 | 0,01440 | 0,03052 | 0,01205 | 0,01538 | 0,02480 | 0,01793 |
| Alt 61 | 0,01390 | 0,01103 | 0,00708 | 0,00740 | 0,00553 | 0,01017 | 0,00640 | 0,00376 | 0,00913 | 0,00208 |
| Alt 62 | 0,01381 | 0,00828 | 0,00845 | 0,01313 | 0,01426 | 0,03521 | 0,03909 | 0,03031 | 0,02422 | 0,08970 |
| Alt 63 | 0,01393 | 0,00552 | 0,00181 | 0,00458 | 0,00573 | 0,01565 | 0,00223 | 0,00182 | 0,00989 | 0,00094 |
| Alt 64 | 0,01390 | 0,00828 | 0,00615 | 0,01008 | 0,00866 | 0,01017 | 0,00655 | 0,00576 | 0,00178 | 0,00479 |
| Alt 65 | 0,01386 | 0,01103 | 0,00955 | 0,01168 | 0,01460 | 0,01017 | 0,00853 | 0,01725 | 0,01717 | 0,02813 |
| Alt 66 | 0,01390 | 0,01103 | 0,00490 | 0,00636 | 0,00453 | 0,00548 | 0,00285 | 0,00406 | 0,16679 | 0,00066 |
| Alt 67 | 0,01392 | 0,01517 | 0,00499 | 0,00629 | 0,00520 | 0,00939 | 0,00312 | 0,00339 | 0,00000 | 0,00028 |
| Alt 68 | 0,01383 | 0,01793 | 0,00790 | 0,01276 | 0,01240 | 0,01800 | 0,00794 | 0,00382 | 0,00007 | 0,00058 |
| Alt 69 | 0,01392 | 0,01517 | 0,03465 | 0,01685 | 0,01973 | 0,00782 | 0,01375 | 0,01221 | 0,00132 | 0,02306 |
| Alt 70 | 0,01385 | 0,02069 | 0,01600 | 0,01674 | 0,01320 | 0,00469 | 0,00512 | 0,01379 | 0,01375 | 0,00274 |
| Alt 71 | 0,01381 | 0,03448 | 0,03791 | 0,03579 | 0,03739 | 0,01408 | 0,02961 | 0,03897 | 0,01181 | 0,04181 |
| Alt 72 | 0,01392 | 0,00690 | 0,00205 | 0,00781 | 0,01060 | 0,01017 | 0,00389 | 0,00119 | 0,00020 | 0,00160 |

**Ek-4 COPRAS Ağırlıklandırılmış Matris**

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 1  | 0,00029 | 0,00341 | 0,00021 | 0,00273 | 0,00350 | 0,00054 | 0,18244 | 0,00028 | 0,00005 | 0,00265 |
| Alt 2  | 0,00029 | 0,00142 | 0,00002 | 0,00017 | 0,00019 | 0,00056 | 0,05317 | 0,00005 | 0,00083 | 0,00007 |
| Alt 3  | 0,00029 | 0,00369 | 0,00050 | 0,00206 | 0,00204 | 0,00030 | 0,48397 | 0,00101 | 0,00000 | 0,00165 |
| Alt 4  | 0,00029 | 0,00142 | 0,00003 | 0,00084 | 0,00072 | 0,00161 | 0,22500 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,00029 | 0,00114 | 0,00003 | 0,00049 | 0,00029 | 0,00063 | 0,05919 | 0,00001 | 0,00018 | 0,00002 |
| Alt 6  | 0,00029 | 0,00341 | 0,00019 | 0,00102 | 0,00097 | 0,00047 | 0,11752 | 0,00044 | 0,00053 | 0,00031 |
| Alt 7  | 0,00029 | 0,00028 | 0,00006 | 0,00017 | 0,00002 | 0,00019 | 0,05833 | 0,00010 | 0,00007 | 0,00001 |
| Alt 8  | 0,00029 | 0,00369 | 0,00046 | 0,00221 | 0,00195 | 0,00035 | 1,26117 | 0,00123 | 0,00269 | 0,00577 |
| Alt 9  | 0,00029 | 0,00312 | 0,00031 | 0,00100 | 0,00089 | 0,00023 | 0,47580 | 0,00025 | 0,00001 | 0,00002 |
| Alt 10 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00123 | 0,00349 | 0,00395 | 0,00016 | 0,40200 | 0,00208 | 0,00235 | 0,01047 |
| Alt 11 | 0,00029 | 0,00795 | 0,00081 | 0,00700 | 0,00689 | 0,00021 | 1,82626 | 0,00351 | 0,00075 | 0,01371 |
| Alt 12 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00154 | 0,00376 | 0,00400 | 0,00023 | 1,24741 | 0,00187 | 0,00147 | 0,00406 |
| Alt 13 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00020 | 0,00075 | 0,00080 | 0,00009 | 0,03726 | 0,00031 | 0,00010 | 0,00016 |
| Alt 14 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00016 | 0,00299 | 0,00184 | 0,00030 | 0,22687 | 0,00046 | 0,00030 | 0,00522 |
| Alt 15 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00047 | 0,00177 | 0,00226 | 0,00021 | 0,57928 | 0,00037 | 0,00007 | 0,00122 |
| Alt 16 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00026 | 0,00089 | 0,00045 | 0,00035 | 0,79625 | 0,00078 | 0,00162 | 0,00085 |
| Alt 17 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00036 | 0,00141 | 0,00137 | 0,00037 | 0,87422 | 0,00085 | 0,00001 | 0,00120 |
| Alt 18 | 0,00029 | 0,00199 | 0,00012 | 0,00086 | 0,00127 | 0,00007 | 0,12597 | 0,00023 | 0,00063 | 0,00042 |
| Alt 19 | 0,00029 | 0,00199 | 0,00046 | 0,00169 | 0,00143 | 0,00047 | 0,48225 | 0,00054 | 0,00123 | 0,00330 |
| Alt 20 | 0,00029 | 0,00028 | 0,00004 | 0,00019 | 0,00000 | 0,00019 | 0,01806 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 21 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00033 | 0,00141 | 0,00119 | 0,00021 | 0,29093 | 0,00151 | 0,00081 | 0,00138 |
| Alt 22 | 0,00029 | 0,00170 | 0,00002 | 0,00049 | 0,00050 | 0,00151 | 0,08800 | 0,00005 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 23 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00053 | 0,00158 | 0,00151 | 0,00012 | 0,15378 | 0,00073 | 0,00009 | 0,00013 |
| Alt 24 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00036 | 0,00127 | 0,00131 | 0,00021 | 0,37262 | 0,00040 | 0,00009 | 0,00127 |
| Alt 25 | 0,00029 | 0,00284 | 0,00037 | 0,00106 | 0,00095 | 0,00030 | 0,32819 | 0,00099 | 0,00176 | 0,00151 |
| Alt 26 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00006 | 0,00065 | 0,00073 | 0,00095 | 0,13916 | 0,00047 | 0,00001 | 0,00067 |
| Alt 27 | 0,00029 | 0,00483 | 0,00058 | 0,00325 | 0,00281 | 0,00119 | 1,78039 | 0,00774 | 0,00252 | 0,06064 |
| Alt 28 | 0,00029 | 0,00142 | 0,00008 | 0,00056 | 0,00067 | 0,00093 | 1,45665 | 0,00140 | 0,00055 | 0,00102 |
| Alt 29 | 0,00029 | 0,00284 | 0,00060 | 0,00192 | 0,00176 | 0,00023 | 0,42149 | 0,00092 | 0,00082 | 0,00282 |
| Alt 30 | 0,00029 | 0,00511 | 0,00171 | 0,00436 | 0,00426 | 0,00021 | 1,50351 | 0,00117 | 0,00060 | 0,00921 |
| Alt 31 | 0,00029 | 0,00170 | 0,00030 | 0,00089 | 0,00053 | 0,00016 | 0,10175 | 0,00022 | 0,00000 | 0,00011 |
| Alt 32 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00114 | 0,00289 | 0,00243 | 0,00014 | 0,78938 | 0,00229 | 0,00146 | 0,00763 |
| Alt 33 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00036 | 0,00105 | 0,00114 | 0,00019 | 0,36817 | 0,00023 | 0,00009 | 0,00004 |
| Alt 34 | 0,00029 | 0,00341 | 0,00025 | 0,00123 | 0,00105 | 0,00012 | 0,10218 | 0,00031 | 0,00000 | 0,00037 |
| Alt 35 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00140 | 0,00360 | 0,00367 | 0,00021 | 0,97855 | 0,00116 | 0,00070 | 0,00155 |
| Alt 36 | 0,00029 | 0,00284 | 0,00014 | 0,00050 | 0,00066 | 0,00016 | 0,01218 | 0,00016 | 0,00000 | 0,00005 |
| Alt 37 | 0,00029 | 0,00341 | 0,00078 | 0,00200 | 0,00173 | 0,00016 | 0,51837 | 0,00152 | 0,00085 | 0,00227 |
| Alt 38 | 0,00029 | 0,00568 | 0,00163 | 0,00520 | 0,00537 | 0,00028 | 0,93197 | 0,00078 | 0,00166 | 0,02336 |
| Alt 39 | 0,00029 | 0,00454 | 0,00084 | 0,00278 | 0,00341 | 0,00016 | 0,47408 | 0,00092 | 0,00119 | 0,00165 |
| Alt 40 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00017 | 0,00099 | 0,00096 | 0,00058 | 0,28491 | 0,00020 | 0,00001 | 0,00039 |
| Alt 41 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00054 | 0,00131 | 0,00166 | 0,00026 | 1,57388 | 0,00135 | 0,00001 | 0,00081 |
| Alt 42 | 0,00029 | 0,00028 | 0,00023 | 0,00036 | 0,00012 | 0,00028 | 0,18144 | 0,00020 | 0,00000 | 0,00002 |
| Alt 43 | 0,00029 | 0,00341 | 0,00046 | 0,00120 | 0,00137 | 0,00021 | 0,52209 | 0,00114 | 0,00060 | 0,00043 |
| Alt 44 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00042 | 0,00197 | 0,00240 | 0,00016 | 0,09932 | 0,00016 | 0,00012 | 0,00015 |
| Alt 45 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00040 | 0,00224 | 0,00288 | 0,00037 | 0,45445 | 0,00041 | 0,00010 | 0,00160 |
| Alt 46 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00046 | 0,00209 | 0,00164 | 0,00023 | 0,20924 | 0,00088 | 0,00132 | 0,00107 |
| Alt 47 | 0,00029 | 0,00028 | 0,00010 | 0,00044 | 0,00005 | 0,00014 | 0,07925 | 0,00026 | 0,00006 | 0,00018 |
| Alt 48 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00029 | 0,00124 | 0,00121 | 0,00026 | 0,30569 | 0,00124 | 0,00113 | 0,00320 |
| Alt 49 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00026 | 0,00089 | 0,00060 | 0,00023 | 0,22443 | 0,00053 | 0,00000 | 0,00031 |
| Alt 50 | 0,00029 | 0,00114 | 0,00013 | 0,00021 | 0,00023 | 0,00012 | 0,03225 | 0,00007 | 0,00916 | 0,00003 |
| Alt 51 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00039 | 0,00271 | 0,00322 | 0,00072 | 1,39631 | 0,00400 | 0,00060 | 0,07234 |
| Alt 52 | 0,00029 | 0,00142 | 0,00003 | 0,00039 | 0,00042 | 0,00133 | 0,14045 | 0,00007 | 0,00000 | 0,00285 |
| Alt 53 | 0,00029 | 0,00454 | 0,00041 | 0,00143 | 0,00137 | 0,00028 | 0,60995 | 0,00056 | 0,00154 | 0,00097 |
| Alt 54 | 0,00029 | 0,00199 | 0,00006 | 0,00056 | 0,00071 | 0,00033 | 0,09602 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00048 |

**Ek-4 Devam - COPRAS Ağırlıklandırılmış Matris**

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt55  | 0,00029 | 0,00398 | 0,00059 | 0,00295 | 0,00329 | 0,00035 | 0,75670 | 0,00228 | 0,00181 | 0,00378 |
| Alt 56 | 0,00029 | 0,00284 | 0,00017 | 0,00074 | 0,00075 | 0,00014 | 0,21497 | 0,00020 | 0,00111 | 0,00060 |
| Alt 57 | 0,00029 | 0,00256 | 0,00097 | 0,00242 | 0,00251 | 0,00019 | 0,88597 | 0,00050 | 0,00003 | 0,00230 |
| Alt 58 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00013 | 0,00048 | 0,00061 | 0,00075 | 0,32747 | 0,00015 | 0,00001 | 0,00042 |
| Alt 59 | 0,00029 | 0,00085 | 0,00001 | 0,00039 | 0,00042 | 0,00247 | 0,11809 | 0,00005 | 0,00009 | 0,00000 |
| Alt 60 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00039 | 0,00173 | 0,00167 | 0,00091 | 0,40486 | 0,00094 | 0,00151 | 0,00591 |
| Alt 61 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00021 | 0,00086 | 0,00064 | 0,00030 | 0,21497 | 0,00023 | 0,00056 | 0,00068 |
| Alt 62 | 0,00029 | 0,00170 | 0,00025 | 0,00153 | 0,00166 | 0,00105 | 1,31348 | 0,00185 | 0,00148 | 0,02954 |
| Alt 63 | 0,00029 | 0,00114 | 0,00005 | 0,00053 | 0,00067 | 0,00047 | 0,07481 | 0,00011 | 0,00060 | 0,00031 |
| Alt 64 | 0,00029 | 0,00170 | 0,00018 | 0,00117 | 0,00101 | 0,00030 | 0,21999 | 0,00035 | 0,00011 | 0,00158 |
| Alt 65 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00028 | 0,00136 | 0,00170 | 0,00030 | 0,28663 | 0,00105 | 0,00105 | 0,00926 |
| Alt 66 | 0,00029 | 0,00227 | 0,00015 | 0,00074 | 0,00053 | 0,00016 | 0,09573 | 0,00025 | 0,01017 | 0,00022 |
| Alt 67 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00015 | 0,00073 | 0,00060 | 0,00028 | 0,10476 | 0,00021 | 0,00000 | 0,00009 |
| Alt 68 | 0,00029 | 0,00369 | 0,00024 | 0,00148 | 0,00144 | 0,00054 | 0,26671 | 0,00023 | 0,00000 | 0,00019 |
| Alt 69 | 0,00029 | 0,00312 | 0,00103 | 0,00196 | 0,00229 | 0,00023 | 0,46205 | 0,00074 | 0,00008 | 0,00759 |
| Alt 70 | 0,00029 | 0,00426 | 0,00048 | 0,00195 | 0,00153 | 0,00014 | 0,17198 | 0,00084 | 0,00084 | 0,00090 |
| Alt 71 | 0,00029 | 0,00710 | 0,00113 | 0,00416 | 0,00435 | 0,00042 | 0,99475 | 0,00238 | 0,00072 | 0,01377 |
| Alt 72 | 0,00029 | 0,00142 | 0,00006 | 0,00091 | 0,00123 | 0,00030 | 0,13056 | 0,00007 | 0,00001 | 0,00053 |

**Ek-5 COPRAS İçin  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $Q_i$ ,  $P_i$  Değerleri**

|        | $S_i^-$     | $S_i^+$     | $S_i^- \text{Min}/S_i^-$ | $Q_i$       | $P_i$         | Sıralama |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|---------------|----------|
| Alt 1  | 0,000291584 | 0,195817823 | 0,988540110              | 0,196109386 | 10,501835483  | 47       |
| Alt 2  | 0,000292165 | 0,056476156 | 0,986573844              | 0,056767139 | 3,039931792   | 68       |
| Alt 3  | 0,000291729 | 0,495231104 | 0,988047809              | 0,495522522 | 26,535680464  | 22       |
| Alt 4  | 0,000293182 | 0,229680620 | 0,983151635              | 0,229970594 | 12,315133863  | 41       |
| Alt 5  | 0,000292746 | 0,061972736 | 0,984615385              | 0,062263142 | 3,334247703   | 66       |
| Alt 6  | 0,000292020 | 0,124850316 | 0,987064677              | 0,125141444 | 6,701437832   | 55       |
| Alt 7  | 0,000292310 | 0,059231800 | 0,986083499              | 0,059522639 | 3,187491287   | 67       |
| Alt 8  | 0,000290131 | 1,279508626 | 0,993490235              | 1,279801649 | 68,534539019  | 8        |
| Alt 9  | 0,000292020 | 0,481652210 | 0,987064677              | 0,481943339 | 25,808502874  | 25       |
| Alt 10 | 0,000290276 | 0,429992071 | 0,992992993              | 0,430284948 | 23,042149204  | 29       |
| Alt 11 | 0,000289695 | 1,867088541 | 0,994984955              | 1,867382006 | 100,000000000 | 1        |
| Alt 12 | 0,000290131 | 1,268610190 | 0,993490235              | 1,268903213 | 67,950917896  | 9        |
| Alt 13 | 0,000292891 | 0,042235414 | 0,984126984              | 0,042525676 | 2,277288524   | 70       |
| Alt 14 | 0,000292020 | 0,240686947 | 0,987064677              | 0,240978075 | 12,904594479  | 40       |
| Alt 15 | 0,000292601 | 0,587928136 | 0,985104270              | 0,588218686 | 31,499644123  | 19       |
| Alt 16 | 0,000290131 | 0,803733902 | 0,993490235              | 0,804026926 | 43,056371066  | 16       |
| Alt 17 | 0,000290131 | 0,882347971 | 0,993490235              | 0,882640994 | 47,266225727  | 14       |
| Alt 18 | 0,000291438 | 0,131565620 | 0,989032901              | 0,131857329 | 7,061079534   | 54       |
| Alt 19 | 0,000290131 | 0,493357429 | 0,993490235              | 0,493650453 | 26,435429447  | 23       |
| Alt 20 | 0,000292020 | 0,018795670 | 0,987064677              | 0,019086798 | 1,022115332   | 71       |
| Alt 21 | 0,000292020 | 0,300890368 | 0,987064677              | 0,301181496 | 16,128542272  | 37       |
| Alt 22 | 0,000292891 | 0,092268733 | 0,984126984              | 0,092558995 | 4,956618136   | 63       |
| Alt 23 | 0,000290276 | 0,162727214 | 0,992992993              | 0,163020090 | 8,729873682   | 50       |
| Alt 24 | 0,000291729 | 0,380650194 | 0,988047809              | 0,380941613 | 20,399768842  | 31       |
| Alt 25 | 0,000289986 | 0,337977209 | 0,993987976              | 0,338270379 | 18,114685612  | 33       |
| Alt 26 | 0,000292746 | 0,145821932 | 0,984615385              | 0,146112338 | 7,824448189   | 52       |
| Alt 27 | 0,000288242 | 1,863954076 | 1,000000000              | 1,864249019 | 99,832225739  | 2        |
| Alt 28 | 0,000292020 | 1,463281295 | 0,987064677              | 1,463572423 | 78,375630637  | 6        |
| Alt 29 | 0,000291584 | 0,433397813 | 0,988540110              | 0,433689376 | 23,224459412  | 28       |
| Alt 30 | 0,000291584 | 1,530140968 | 0,988540110              | 1,530432532 | 81,956050077  | 4        |
| Alt 31 | 0,000292891 | 0,105662113 | 0,984126984              | 0,105952375 | 5,673845781   | 61       |
| Alt 32 | 0,000289986 | 0,811630506 | 0,993987976              | 0,811923676 | 43,479249216  | 15       |
| Alt 33 | 0,000292455 | 0,373824787 | 0,985593641              | 0,374115481 | 20,034223310  | 32       |
| Alt 34 | 0,000292165 | 0,108920896 | 0,986573844              | 0,109211879 | 5,848395196   | 60       |
| Alt 35 | 0,000292165 | 0,993406224 | 0,986573844              | 0,993697207 | 53,213386659  | 11       |
| Alt 36 | 0,000292891 | 0,016693162 | 0,984126984              | 0,016983423 | 0,909477722   | 72       |
| Alt 37 | 0,000290131 | 0,531086461 | 0,993490235              | 0,531379484 | 28,455853293  | 20       |
| Alt 38 | 0,000291874 | 0,975942534 | 0,987555998              | 0,976233807 | 52,278205731  | 12       |
| Alt 39 | 0,000290422 | 0,489576998 | 0,992496248              | 0,489869729 | 26,232968247  | 24       |
| Alt 40 | 0,000292746 | 0,290759988 | 0,984615385              | 0,291050394 | 15,586012563  | 38       |
| Alt 41 | 0,000292020 | 1,582375178 | 0,987064677              | 1,582666307 | 84,753216102  | 3        |
| Alt 42 | 0,000292310 | 0,182938569 | 0,986083499              | 0,183229408 | 9,812100952   | 48       |
| Alt 43 | 0,000290712 | 0,530905343 | 0,991504248              | 0,531197780 | 28,446122901  | 21       |
| Alt 44 | 0,000291874 | 0,108953934 | 0,987555998              | 0,109245207 | 5,850179920   | 59       |
| Alt 45 | 0,000292746 | 0,465575053 | 0,984615385              | 0,465865459 | 24,947517828  | 27       |
| Alt 46 | 0,000290712 | 0,221199566 | 0,991504248              | 0,221492003 | 11,861097667  | 45       |
| Alt 47 | 0,000291729 | 0,080772689 | 0,988047809              | 0,081064107 | 4,341056467   | 64       |
| Alt 48 | 0,000290131 | 0,317378804 | 0,993490235              | 0,317671827 | 17,011614442  | 35       |
| Alt 49 | 0,000293037 | 0,229518566 | 0,983639068              | 0,229808684 | 12,306463437  | 42       |
| Alt 50 | 0,000293472 | 0,043328877 | 0,982178218              | 0,043618564 | 2,335813666   | 69       |
| Alt 51 | 0,000289405 | 1,483423934 | 0,995983936              | 1,483717693 | 79,454428100  | 5        |
| Alt 52 | 0,000292455 | 0,146963956 | 0,985593641              | 0,147254650 | 7,885620063   | 51       |
| Alt 53 | 0,000291874 | 0,621047175 | 0,987555998              | 0,621338448 | 33,273237418  | 18       |
| Alt 54 | 0,000293037 | 0,100192309 | 0,983639068              | 0,100482427 | 5,380925085   | 62       |
| Alt 55 | 0,000290131 | 0,775719088 | 0,993490235              | 0,776012111 | 41,556152352  | 17       |

**Ek-5 Devam - COPRAS İçin  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $Q_i$ ,  $P_i$  Değerleri**

|        | $S_i^-$     | $S_i^+$     | $S_i^- \text{Min}/S_i^-$ | $Q_i$       | $P_i$        | Sıralama |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|----------|
| Alt 56 | 0,000292310 | 0,221522292 | 0,986083499              | 0,221813131 | 11,878294318 | 44       |
| Alt 57 | 0,000292310 | 0,897446251 | 0,986083499              | 0,897737090 | 48,074635342 | 13       |
| Alt 58 | 0,000291874 | 0,332295075 | 0,987555998              | 0,332586348 | 17,810300592 | 34       |
| Alt 59 | 0,000293037 | 0,122363279 | 0,983639068              | 0,122653397 | 6,568200625  | 56       |
| Alt 60 | 0,000291584 | 0,421036712 | 0,988540110              | 0,421328275 | 22,562511246 | 30       |
| Alt 61 | 0,000291729 | 0,220731529 | 0,988047809              | 0,221022947 | 11,835979258 | 46       |
| Alt 62 | 0,000289986 | 1,352531156 | 0,993987976              | 1,352824326 | 72,444969580 | 7        |
| Alt 63 | 0,000292455 | 0,078685926 | 0,985593641              | 0,078976620 | 4,229269621  | 65       |
| Alt 64 | 0,000291874 | 0,226393108 | 0,987555998              | 0,226684381 | 12,139154198 | 43       |
| Alt 65 | 0,000291003 | 0,303904678 | 0,990514229              | 0,304196824 | 16,290015818 | 36       |
| Alt 66 | 0,000291874 | 0,110211156 | 0,987555998              | 0,110502429 | 5,917505296  | 57       |
| Alt 67 | 0,000292165 | 0,109950363 | 0,986573844              | 0,110241346 | 5,903524074  | 58       |
| Alt 68 | 0,000290422 | 0,274525741 | 0,992496248              | 0,274818471 | 14,716778376 | 39       |
| Alt 69 | 0,000292165 | 0,479105971 | 0,986573844              | 0,479396955 | 25,672141710 | 26       |
| Alt 70 | 0,000290712 | 0,182915519 | 0,991504248              | 0,183207957 | 9,810952244  | 49       |
| Alt 71 | 0,000289986 | 1,028767368 | 0,993987976              | 1,029060538 | 55,107125122 | 10       |
| Alt 72 | 0,000292165 | 0,135095213 | 0,986573844              | 0,135386197 | 7,250053613  | 53       |

**Ek-6 SAW Normalizasyon**

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 1  | 1,01159 | 0,42857 | 0,12276 | 0,39061 | 0,50844 | 0,21698 | 0,09990 | 0,03645 | 0,00523 | 0,03666 |
| Alt 2  | 1,01361 | 0,17857 | 0,01121 | 0,02410 | 0,02700 | 0,22642 | 0,02911 | 0,00671 | 0,08210 | 0,00093 |
| Alt 3  | 1,01210 | 0,46429 | 0,29407 | 0,29357 | 0,29584 | 0,12264 | 0,26501 | 0,13113 | 0,00000 | 0,02285 |
| Alt 4  | 1,01714 | 0,17857 | 0,01983 | 0,11990 | 0,10461 | 0,65094 | 0,12320 | 0,00725 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 1,01563 | 0,14286 | 0,01531 | 0,07046 | 0,04162 | 0,25472 | 0,03241 | 0,00157 | 0,01770 | 0,00029 |
| Alt 6  | 1,01310 | 0,42857 | 0,11269 | 0,14586 | 0,14061 | 0,18868 | 0,06435 | 0,05623 | 0,05230 | 0,00428 |
| Alt 7  | 1,01411 | 0,03571 | 0,03559 | 0,02472 | 0,00337 | 0,07547 | 0,03194 | 0,01260 | 0,00665 | 0,00014 |
| Alt 8  | 1,00655 | 0,46429 | 0,26927 | 0,31582 | 0,28346 | 0,14151 | 0,69058 | 0,15839 | 0,26418 | 0,07970 |
| Alt 9  | 1,01310 | 0,39286 | 0,18307 | 0,14277 | 0,12936 | 0,09434 | 0,26054 | 0,03251 | 0,00120 | 0,00034 |
| Alt 10 | 1,00706 | 0,53571 | 0,72072 | 0,49876 | 0,57368 | 0,06604 | 0,22012 | 0,26932 | 0,23076 | 0,14468 |
| Alt 11 | 1,00504 | 1,00000 | 0,47643 | 1,00000 | 1,00000 | 0,08491 | 1,00000 | 0,45299 | 0,07372 | 0,18954 |
| Alt 12 | 1,00655 | 0,53571 | 0,90211 | 0,53770 | 0,58043 | 0,09434 | 0,68304 | 0,24202 | 0,14435 | 0,05618 |
| Alt 13 | 1,01613 | 0,32143 | 0,11547 | 0,10692 | 0,11586 | 0,03774 | 0,02040 | 0,04063 | 0,00997 | 0,00228 |
| Alt 14 | 1,01310 | 0,32143 | 0,09303 | 0,42707 | 0,26659 | 0,12264 | 0,12423 | 0,05927 | 0,02926 | 0,07215 |
| Alt 15 | 1,01512 | 0,28571 | 0,27720 | 0,25278 | 0,32846 | 0,08491 | 0,31719 | 0,04775 | 0,00698 | 0,01691 |
| Alt 16 | 1,00655 | 0,28571 | 0,15379 | 0,12732 | 0,06524 | 0,14151 | 0,43600 | 0,10124 | 0,15930 | 0,01177 |
| Alt 17 | 1,00655 | 0,32143 | 0,21063 | 0,20087 | 0,19910 | 0,15094 | 0,47869 | 0,10992 | 0,00120 | 0,01660 |
| Alt 18 | 1,01109 | 0,25000 | 0,07087 | 0,12299 | 0,18448 | 0,02830 | 0,06898 | 0,02959 | 0,06174 | 0,00587 |
| Alt 19 | 1,00655 | 0,25000 | 0,27012 | 0,24104 | 0,20810 | 0,18868 | 0,26407 | 0,06969 | 0,12065 | 0,04565 |
| Alt 20 | 1,01310 | 0,03571 | 0,02410 | 0,02658 | 0,00000 | 0,07547 | 0,00989 | 0,00518 | 0,00000 | 0,00001 |
| Alt 21 | 1,01310 | 0,39286 | 0,19556 | 0,20148 | 0,17210 | 0,08491 | 0,15930 | 0,19479 | 0,07994 | 0,01905 |
| Alt 22 | 1,01613 | 0,21429 | 0,01112 | 0,06984 | 0,07199 | 0,61321 | 0,04818 | 0,00672 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 23 | 1,00706 | 0,53571 | 0,31003 | 0,22559 | 0,21935 | 0,04717 | 0,08420 | 0,09452 | 0,00918 | 0,00179 |
| Alt 24 | 1,01210 | 0,39286 | 0,20987 | 0,18171 | 0,19010 | 0,08491 | 0,20403 | 0,05131 | 0,00931 | 0,01752 |
| Alt 25 | 1,00605 | 0,35714 | 0,21735 | 0,15080 | 0,13836 | 0,12264 | 0,17971 | 0,12788 | 0,17350 | 0,02089 |
| Alt 26 | 1,01563 | 0,39286 | 0,03465 | 0,09271 | 0,10574 | 0,38679 | 0,07620 | 0,06103 | 0,00061 | 0,00926 |
| Alt 27 | 1,00000 | 0,60714 | 0,33740 | 0,46477 | 0,40832 | 0,48113 | 0,97489 | 1,00000 | 0,24823 | 0,83820 |
| Alt 28 | 1,01310 | 0,17857 | 0,04831 | 0,08035 | 0,09674 | 0,37736 | 0,79761 | 0,18075 | 0,05409 | 0,01413 |
| Alt 29 | 1,01159 | 0,35714 | 0,35146 | 0,27441 | 0,25534 | 0,09434 | 0,23079 | 0,11868 | 0,08057 | 0,03897 |
| Alt 30 | 1,01159 | 0,64286 | 1,00000 | 0,62299 | 0,61755 | 0,08491 | 0,82328 | 0,15110 | 0,05950 | 0,12731 |
| Alt 31 | 1,01613 | 0,21429 | 0,17724 | 0,12670 | 0,07649 | 0,06604 | 0,05572 | 0,02787 | 0,00000 | 0,00152 |
| Alt 32 | 1,00605 | 0,53571 | 0,66982 | 0,41347 | 0,35321 | 0,05660 | 0,43224 | 0,29554 | 0,14407 | 0,10549 |
| Alt 33 | 1,01462 | 0,32143 | 0,20952 | 0,15019 | 0,16535 | 0,07547 | 0,20160 | 0,03001 | 0,00867 | 0,00054 |
| Alt 34 | 1,01361 | 0,42857 | 0,14745 | 0,17614 | 0,15298 | 0,04717 | 0,05595 | 0,03945 | 0,00000 | 0,00510 |
| Alt 35 | 1,01361 | 0,32143 | 0,82239 | 0,51422 | 0,53318 | 0,08491 | 0,53582 | 0,15013 | 0,06856 | 0,02147 |
| Alt 36 | 1,01613 | 0,35714 | 0,08259 | 0,07169 | 0,09561 | 0,06604 | 0,00667 | 0,02028 | 0,00006 | 0,00068 |
| Alt 37 | 1,00655 | 0,42857 | 0,45458 | 0,28616 | 0,25084 | 0,06604 | 0,28384 | 0,19612 | 0,08345 | 0,03143 |
| Alt 38 | 1,01260 | 0,71429 | 0,95696 | 0,74227 | 0,77953 | 0,11321 | 0,51032 | 0,10120 | 0,16359 | 0,32293 |
| Alt 39 | 1,00756 | 0,57143 | 0,49159 | 0,39679 | 0,49494 | 0,06604 | 0,25959 | 0,11847 | 0,11719 | 0,02281 |
| Alt 40 | 1,01563 | 0,32143 | 0,09843 | 0,14153 | 0,13948 | 0,23585 | 0,15601 | 0,02554 | 0,00061 | 0,00538 |
| Alt 41 | 1,01310 | 0,32143 | 0,31666 | 0,18727 | 0,24072 | 0,10377 | 0,86181 | 0,17428 | 0,00146 | 0,01120 |
| Alt 42 | 1,01411 | 0,03571 | 0,13510 | 0,05130 | 0,01800 | 0,11321 | 0,09935 | 0,02621 | 0,00000 | 0,00031 |
| Alt 43 | 1,00857 | 0,42857 | 0,26662 | 0,17120 | 0,19910 | 0,08491 | 0,28588 | 0,14702 | 0,05876 | 0,00598 |
| Alt 44 | 1,01260 | 0,53571 | 0,24409 | 0,28121 | 0,34871 | 0,06604 | 0,05438 | 0,02059 | 0,01145 | 0,00208 |
| Alt 45 | 1,01563 | 0,39286 | 0,23248 | 0,31953 | 0,41845 | 0,15094 | 0,24884 | 0,05291 | 0,00980 | 0,02215 |
| Alt 46 | 1,00857 | 0,53571 | 0,26858 | 0,29852 | 0,23847 | 0,09434 | 0,11457 | 0,11375 | 0,13024 | 0,01482 |
| Alt 47 | 1,01210 | 0,03571 | 0,05883 | 0,06304 | 0,00787 | 0,05660 | 0,04340 | 0,03303 | 0,00611 | 0,00252 |
| Alt 48 | 1,00655 | 0,39286 | 0,16722 | 0,17676 | 0,17548 | 0,10377 | 0,16739 | 0,16076 | 0,11135 | 0,04425 |
| Alt 49 | 1,01663 | 0,28571 | 0,15072 | 0,12670 | 0,08774 | 0,09434 | 0,12289 | 0,06796 | 0,00000 | 0,00427 |
| Alt 50 | 1,01815 | 0,14286 | 0,07528 | 0,02967 | 0,03375 | 0,04717 | 0,01766 | 0,00906 | 0,90144 | 0,00039 |
| Alt 51 | 1,00403 | 0,39286 | 0,23123 | 0,38690 | 0,46682 | 0,29245 | 0,76458 | 0,51707 | 0,05911 | 1,00000 |
| Alt 52 | 1,01462 | 0,17857 | 0,01784 | 0,05624 | 0,06074 | 0,53774 | 0,07690 | 0,00947 | 0,00000 | 0,03943 |
| Alt 53 | 1,01260 | 0,57143 | 0,23812 | 0,20457 | 0,19910 | 0,11321 | 0,33399 | 0,07195 | 0,15150 | 0,01341 |
| Alt 54 | 1,01663 | 0,25000 | 0,03277 | 0,08035 | 0,10236 | 0,13208 | 0,05258 | 0,00571 | 0,00138 | 0,00658 |



**Ek-6 Devam - SAW Normalizasyon**

|        | MIN     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     | MAK     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
| Alt 55 | 1,00655 | 0,50000 | 0,34335 | 0,42151 | 0,47694 | 0,14151 | 0,41435 | 0,29401 | 0,17829 | 0,05229 |
| Alt 56 | 1,01411 | 0,35714 | 0,09977 | 0,10507 | 0,10911 | 0,05660 | 0,11771 | 0,02592 | 0,10907 | 0,00835 |
| Alt 57 | 1,01411 | 0,32143 | 0,56929 | 0,34611 | 0,36445 | 0,07547 | 0,48513 | 0,06418 | 0,00311 | 0,03179 |
| Alt 58 | 1,01260 | 0,28571 | 0,07818 | 0,06860 | 0,08886 | 0,30189 | 0,17931 | 0,01895 | 0,00073 | 0,00587 |
| Alt 59 | 1,01663 | 0,10714 | 0,00723 | 0,05501 | 0,06074 | 1,00000 | 0,06466 | 0,00590 | 0,00885 | 0,00000 |
| Alt 60 | 1,01159 | 0,39286 | 0,22628 | 0,24660 | 0,24297 | 0,36792 | 0,22169 | 0,12110 | 0,14869 | 0,08164 |
| Alt 61 | 1,01210 | 0,28571 | 0,12335 | 0,12299 | 0,09336 | 0,12264 | 0,11771 | 0,02960 | 0,05476 | 0,00946 |
| Alt 62 | 1,00605 | 0,21429 | 0,14736 | 0,21817 | 0,24072 | 0,42453 | 0,71922 | 0,23872 | 0,14519 | 0,40835 |
| Alt 63 | 1,01462 | 0,14286 | 0,03155 | 0,07602 | 0,09674 | 0,18868 | 0,04096 | 0,01430 | 0,05930 | 0,00426 |
| Alt 64 | 1,01260 | 0,21429 | 0,10717 | 0,16749 | 0,14623 | 0,12264 | 0,12046 | 0,04539 | 0,01067 | 0,02178 |
| Alt 65 | 1,00958 | 0,28571 | 0,16642 | 0,19407 | 0,24634 | 0,12264 | 0,15695 | 0,13585 | 0,10293 | 0,12805 |
| Alt 66 | 1,01260 | 0,28571 | 0,08549 | 0,10569 | 0,07649 | 0,06604 | 0,05242 | 0,03200 | 1,00000 | 0,00299 |
| Alt 67 | 1,01361 | 0,39286 | 0,08694 | 0,10445 | 0,08774 | 0,11321 | 0,05736 | 0,02670 | 0,00000 | 0,00129 |
| Alt 68 | 1,00756 | 0,46429 | 0,13766 | 0,21199 | 0,20922 | 0,21698 | 0,14604 | 0,03006 | 0,00044 | 0,00266 |
| Alt 69 | 1,01361 | 0,39286 | 0,60388 | 0,27998 | 0,33296 | 0,09434 | 0,25300 | 0,09618 | 0,00790 | 0,10496 |
| Alt 70 | 1,00857 | 0,53571 | 0,27888 | 0,27812 | 0,22272 | 0,05660 | 0,09417 | 0,10860 | 0,08244 | 0,01247 |
| Alt 71 | 1,00605 | 0,89286 | 0,66069 | 0,59456 | 0,63105 | 0,16981 | 0,54469 | 0,30691 | 0,07079 | 0,19034 |
| Alt 72 | 1,01361 | 0,17857 | 0,03565 | 0,12979 | 0,17885 | 0,12264 | 0,07149 | 0,00936 | 0,00122 | 0,00728 |

**Ek-7 SAW Alternatiflerin Tercih Değerleri Matrisi**

|     | $S_j$   | $\%S_j$ (Sıralama) |     | $S_j$ | $\%S_j$ (Sıralama) |
|-----|---------|--------------------|-----|-------|--------------------|
| A1  | 0,24173 | 16                 | A37 | 0,223 | 20                 |
| A2  | 0,07764 | 67                 | A38 | 0,515 | 4                  |
| A3  | 0,22119 | 21                 | A39 | 0,289 | 12                 |
| A4  | 0,10830 | 59                 | A40 | 0,138 | 48                 |
| A5  | 0,07404 | 68                 | A41 | 0,19  | 30                 |
| A6  | 0,16173 | 41                 | A42 | 0,049 | 69                 |
| A7  | 0,03739 | 71                 | A43 | 0,186 | 32                 |
| A8  | 0,27120 | 14                 | A44 | 0,218 | 23                 |
| A9  | 0,15198 | 43                 | A45 | 0,218 | 25                 |
| A10 | 0,36426 | 7                  | A46 | 0,228 | 17                 |
| A11 | 0,60057 | 3                  | A47 | 0,045 | 70                 |
| A12 | 0,35350 | 8                  | A48 | 0,187 | 31                 |
| A13 | 0,12242 | 53                 | A49 | 0,122 | 54                 |
| A14 | 0,20739 | 26                 | A50 | 0,118 | 58                 |
| A15 | 0,17685 | 35                 | A51 | 0,604 | 2                  |
| A16 | 0,14387 | 45                 | A52 | 0,104 | 60                 |
| A17 | 0,17107 | 38                 | A53 | 0,224 | 19                 |
| A18 | 0,12096 | 55                 | A54 | 0,103 | 62                 |
| A19 | 0,17299 | 36                 | A55 | 0,301 | 11                 |
| A20 | 0,03529 | 72                 | A56 | 0,139 | 47                 |
| A21 | 0,18171 | 34                 | A57 | 0,218 | 22                 |
| A22 | 0,10237 | 63                 | A58 | 0,118 | 57                 |
| A23 | 0,20323 | 27                 | A59 | 0,09  | 65                 |
| A24 | 0,16968 | 39                 | A60 | 0,227 | 18                 |
| A25 | 0,16899 | 40                 | A61 | 0,124 | 51                 |
| A26 | 0,14690 | 44                 | A62 | 0,315 | 10                 |
| A27 | 0,65304 | 1                  | A63 | 0,084 | 66                 |
| A28 | 0,13400 | 50                 | A64 | 0,123 | 52                 |
| A29 | 0,20149 | 28                 | A65 | 0,201 | 29                 |
| A30 | 0,40942 | 6                  | A66 | 0,171 | 37                 |
| A31 | 0,10018 | 64                 | A67 | 0,134 | 49                 |
| A32 | 0,31660 | 9                  | A68 | 0,183 | 33                 |
| A33 | 0,14119 | 46                 | A69 | 0,243 | 15                 |
| A34 | 0,15933 | 42                 | A70 | 0,218 | 24                 |
| A35 | 0,27262 | 13                 | A71 | 0,474 | 5                  |
| A36 | 0,12041 | 56                 | A72 | 0,104 | 61                 |

**Ek-8** TOPSIS Normalizasyon

|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alt 1  | 0,11785 | 0,12569 | 0,04301 | 0,15701 | 0,19717 | 0,10868 | 0,03276 | 0,02347 | 0,00339 | 0,02494 |
| Alt 2  | 0,11809 | 0,05237 | 0,00393 | 0,00969 | 0,01047 | 0,11340 | 0,00955 | 0,00432 | 0,05326 | 0,00063 |
| Alt 3  | 0,11791 | 0,13616 | 0,10304 | 0,11801 | 0,11473 | 0,06143 | 0,08689 | 0,08443 | 0,00000 | 0,01554 |
| Alt 4  | 0,11850 | 0,05237 | 0,00695 | 0,04820 | 0,04057 | 0,32603 | 0,04040 | 0,00467 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,11832 | 0,04190 | 0,00536 | 0,02832 | 0,01614 | 0,12758 | 0,01063 | 0,00101 | 0,01148 | 0,00020 |
| Alt 6  | 0,11803 | 0,12569 | 0,03949 | 0,05863 | 0,05453 | 0,09450 | 0,02110 | 0,03621 | 0,03392 | 0,00291 |
| Alt 7  | 0,11815 | 0,01047 | 0,01247 | 0,00994 | 0,00131 | 0,03780 | 0,01047 | 0,00811 | 0,00431 | 0,00010 |
| Alt 8  | 0,11727 | 0,13616 | 0,09435 | 0,12695 | 0,10993 | 0,07088 | 0,22644 | 0,10198 | 0,17138 | 0,05420 |
| Alt 9  | 0,11803 | 0,11522 | 0,06415 | 0,05739 | 0,05016 | 0,04725 | 0,08543 | 0,02093 | 0,00078 | 0,00023 |
| Alt 10 | 0,11733 | 0,15711 | 0,25254 | 0,20049 | 0,22247 | 0,03308 | 0,07218 | 0,17341 | 0,14969 | 0,09840 |
| Alt 11 | 0,11709 | 0,29328 | 0,16694 | 0,40197 | 0,38780 | 0,04253 | 0,32789 | 0,29167 | 0,04782 | 0,12891 |
| Alt 12 | 0,11727 | 0,15711 | 0,31610 | 0,21614 | 0,22509 | 0,04725 | 0,22397 | 0,15583 | 0,09364 | 0,03821 |
| Alt 13 | 0,11838 | 0,09427 | 0,04046 | 0,04298 | 0,04493 | 0,01890 | 0,00669 | 0,02616 | 0,00647 | 0,00155 |
| Alt 14 | 0,11803 | 0,09427 | 0,03260 | 0,17167 | 0,10338 | 0,06143 | 0,04073 | 0,03816 | 0,01898 | 0,04908 |
| Alt 15 | 0,11826 | 0,08379 | 0,09713 | 0,10161 | 0,12738 | 0,04253 | 0,10401 | 0,03075 | 0,00453 | 0,01150 |
| Alt 16 | 0,11727 | 0,08379 | 0,05389 | 0,05118 | 0,02530 | 0,07088 | 0,14296 | 0,06518 | 0,10334 | 0,00801 |
| Alt 17 | 0,11727 | 0,09427 | 0,07381 | 0,08074 | 0,07721 | 0,07560 | 0,15696 | 0,07078 | 0,00078 | 0,01129 |
| Alt 18 | 0,11779 | 0,07332 | 0,02483 | 0,04944 | 0,07154 | 0,01418 | 0,02262 | 0,01905 | 0,04005 | 0,00399 |
| Alt 19 | 0,11727 | 0,07332 | 0,09465 | 0,09689 | 0,08070 | 0,09450 | 0,08659 | 0,04487 | 0,07827 | 0,03105 |
| Alt 20 | 0,11803 | 0,01047 | 0,00844 | 0,01068 | 0,00000 | 0,03780 | 0,00324 | 0,00334 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 21 | 0,11803 | 0,11522 | 0,06852 | 0,08099 | 0,06674 | 0,04253 | 0,05223 | 0,12542 | 0,05185 | 0,01296 |
| Alt 22 | 0,11838 | 0,06285 | 0,00390 | 0,02807 | 0,02792 | 0,30713 | 0,01580 | 0,00433 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 23 | 0,11733 | 0,15711 | 0,10864 | 0,09068 | 0,08506 | 0,02363 | 0,02761 | 0,06086 | 0,00595 | 0,00122 |
| Alt 24 | 0,11791 | 0,11522 | 0,07354 | 0,07304 | 0,07372 | 0,04253 | 0,06690 | 0,03304 | 0,00604 | 0,01191 |
| Alt 25 | 0,11721 | 0,10474 | 0,07616 | 0,06062 | 0,05365 | 0,06143 | 0,05892 | 0,08234 | 0,11255 | 0,01421 |
| Alt 26 | 0,11832 | 0,11522 | 0,01214 | 0,03727 | 0,04100 | 0,19373 | 0,02499 | 0,03929 | 0,00040 | 0,00630 |
| Alt 27 | 0,11650 | 0,17806 | 0,11823 | 0,18682 | 0,15835 | 0,24098 | 0,31966 | 0,64388 | 0,16103 | 0,57009 |
| Alt 28 | 0,11803 | 0,05237 | 0,01693 | 0,03230 | 0,03751 | 0,18900 | 0,26153 | 0,11638 | 0,03509 | 0,00961 |
| Alt 29 | 0,11785 | 0,10474 | 0,12315 | 0,11031 | 0,09902 | 0,04725 | 0,07568 | 0,07642 | 0,05227 | 0,02651 |
| Alt 30 | 0,11785 | 0,18854 | 0,35040 | 0,25042 | 0,23948 | 0,04253 | 0,26995 | 0,09729 | 0,03859 | 0,08659 |
| Alt 31 | 0,11838 | 0,06285 | 0,06210 | 0,05093 | 0,02966 | 0,03308 | 0,01827 | 0,01794 | 0,00000 | 0,00103 |
| Alt 32 | 0,11721 | 0,15711 | 0,23471 | 0,16620 | 0,13697 | 0,02835 | 0,14173 | 0,19030 | 0,09346 | 0,07175 |
| Alt 33 | 0,11821 | 0,09427 | 0,07342 | 0,06037 | 0,06412 | 0,03780 | 0,06610 | 0,01932 | 0,00563 | 0,00037 |
| Alt 34 | 0,11809 | 0,12569 | 0,05167 | 0,07080 | 0,05933 | 0,02363 | 0,01835 | 0,02540 | 0,00000 | 0,00347 |
| Alt 35 | 0,11809 | 0,09427 | 0,28817 | 0,20670 | 0,20677 | 0,04253 | 0,17569 | 0,09667 | 0,04447 | 0,01460 |
| Alt 36 | 0,11838 | 0,10474 | 0,02894 | 0,02882 | 0,03708 | 0,03308 | 0,00219 | 0,01306 | 0,00004 | 0,00046 |
| Alt 37 | 0,11727 | 0,12569 | 0,15929 | 0,11503 | 0,09728 | 0,03308 | 0,09307 | 0,12628 | 0,05413 | 0,02137 |
| Alt 38 | 0,11797 | 0,20948 | 0,33532 | 0,29837 | 0,30230 | 0,05670 | 0,16733 | 0,06516 | 0,10612 | 0,21963 |
| Alt 39 | 0,11738 | 0,16759 | 0,17226 | 0,15950 | 0,19194 | 0,03308 | 0,08512 | 0,07628 | 0,07602 | 0,01552 |
| Alt 40 | 0,11832 | 0,09427 | 0,03449 | 0,05689 | 0,05409 | 0,11813 | 0,05115 | 0,01645 | 0,00040 | 0,00366 |
| Alt 41 | 0,11803 | 0,09427 | 0,11096 | 0,07528 | 0,09335 | 0,05198 | 0,28258 | 0,11222 | 0,00095 | 0,00762 |
| Alt 42 | 0,11815 | 0,01047 | 0,04734 | 0,02062 | 0,00698 | 0,05670 | 0,03258 | 0,01688 | 0,00000 | 0,00021 |
| Alt 43 | 0,11750 | 0,12569 | 0,09343 | 0,06882 | 0,07721 | 0,04253 | 0,09374 | 0,09467 | 0,03812 | 0,00407 |
| Alt 44 | 0,11797 | 0,15711 | 0,08553 | 0,11304 | 0,13523 | 0,03308 | 0,01783 | 0,01326 | 0,00743 | 0,00141 |
| Alt 45 | 0,11832 | 0,11522 | 0,08146 | 0,12844 | 0,16227 | 0,07560 | 0,08159 | 0,03407 | 0,00636 | 0,01506 |
| Alt 46 | 0,11750 | 0,15711 | 0,09411 | 0,12000 | 0,09248 | 0,04725 | 0,03757 | 0,07324 | 0,08448 | 0,01008 |
| Alt 47 | 0,11791 | 0,01047 | 0,02061 | 0,02534 | 0,00305 | 0,02835 | 0,01423 | 0,02127 | 0,00397 | 0,00171 |
| Alt 48 | 0,11727 | 0,11522 | 0,05860 | 0,07105 | 0,06805 | 0,05198 | 0,05488 | 0,10351 | 0,07223 | 0,03009 |
| Alt 49 | 0,11844 | 0,08379 | 0,05281 | 0,05093 | 0,03402 | 0,04725 | 0,04030 | 0,04376 | 0,00000 | 0,00290 |
| Alt 50 | 0,11862 | 0,04190 | 0,02638 | 0,01192 | 0,01309 | 0,02363 | 0,00579 | 0,00583 | 0,58477 | 0,00027 |
| Alt 51 | 0,11697 | 0,11522 | 0,08102 | 0,15552 | 0,18103 | 0,14648 | 0,25070 | 0,33293 | 0,03835 | 0,68013 |
| Alt 52 | 0,11821 | 0,05237 | 0,00625 | 0,02261 | 0,02356 | 0,26933 | 0,02522 | 0,00610 | 0,00000 | 0,02682 |
| Alt 53 | 0,11797 | 0,16759 | 0,08344 | 0,08223 | 0,07721 | 0,05670 | 0,10951 | 0,04632 | 0,09828 | 0,00912 |
| Alt 54 | 0,11844 | 0,07332 | 0,01148 | 0,03230 | 0,03970 | 0,06615 | 0,01724 | 0,00368 | 0,00090 | 0,00447 |
| Alt 55 | 0,11727 | 0,14664 | 0,12031 | 0,16943 | 0,18496 | 0,07088 | 0,13586 | 0,18931 | 0,11566 | 0,03556 |

**Ek-8** Devam - TOPSIS Normalizasyon

|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alt 56 | 0,11815 | 0,10474 | 0,03496 | 0,04223 | 0,04231 | 0,02835 | 0,03860 | 0,01669 | 0,07076 | 0,00568 |
| Alt 57 | 0,11815 | 0,09427 | 0,19948 | 0,13912 | 0,14133 | 0,03780 | 0,15907 | 0,04132 | 0,00201 | 0,02162 |
| Alt 58 | 0,11797 | 0,08379 | 0,02739 | 0,02758 | 0,03446 | 0,15120 | 0,05880 | 0,01220 | 0,00047 | 0,00399 |
| Alt 59 | 0,11844 | 0,03142 | 0,00253 | 0,02211 | 0,02356 | 0,50086 | 0,02120 | 0,00380 | 0,00574 | 0,00000 |
| Alt 60 | 0,11785 | 0,11522 | 0,07929 | 0,09913 | 0,09422 | 0,18428 | 0,07269 | 0,07797 | 0,09646 | 0,05552 |
| Alt 61 | 0,11791 | 0,08379 | 0,04322 | 0,04944 | 0,03621 | 0,06143 | 0,03860 | 0,01906 | 0,03552 | 0,00644 |
| Alt 62 | 0,11721 | 0,06285 | 0,05164 | 0,08770 | 0,09335 | 0,21263 | 0,23583 | 0,15371 | 0,09418 | 0,27774 |
| Alt 63 | 0,11821 | 0,04190 | 0,01106 | 0,03056 | 0,03751 | 0,09450 | 0,01343 | 0,00921 | 0,03847 | 0,00290 |
| Alt 64 | 0,11797 | 0,06285 | 0,03755 | 0,06733 | 0,05671 | 0,06143 | 0,03950 | 0,02923 | 0,00692 | 0,01482 |
| Alt 65 | 0,11762 | 0,08379 | 0,05832 | 0,07801 | 0,09553 | 0,06143 | 0,05146 | 0,08747 | 0,06677 | 0,08709 |
| Alt 66 | 0,11797 | 0,08379 | 0,02996 | 0,04248 | 0,02966 | 0,03308 | 0,01719 | 0,02060 | 0,64870 | 0,00203 |
| Alt 67 | 0,11809 | 0,11522 | 0,03046 | 0,04199 | 0,03402 | 0,05670 | 0,01881 | 0,01719 | 0,00000 | 0,00088 |
| Alt 68 | 0,11738 | 0,13616 | 0,04824 | 0,08521 | 0,08114 | 0,10868 | 0,04789 | 0,01936 | 0,00029 | 0,00181 |
| Alt 69 | 0,11809 | 0,11522 | 0,21160 | 0,11254 | 0,12912 | 0,04725 | 0,08296 | 0,06193 | 0,00513 | 0,07139 |
| Alt 70 | 0,11750 | 0,15711 | 0,09772 | 0,11180 | 0,08637 | 0,02835 | 0,03088 | 0,06993 | 0,05348 | 0,00848 |
| Alt 71 | 0,11721 | 0,26186 | 0,23151 | 0,23900 | 0,24472 | 0,08505 | 0,17860 | 0,19761 | 0,04592 | 0,12946 |
| Alt 72 | 0,11809 | 0,05237 | 0,01249 | 0,05217 | 0,06936 | 0,06143 | 0,02344 | 0,00603 | 0,00079 | 0,00495 |

**Ek-9** TOPSIS Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alt 1  | 0,00247 | 0,02588 | 0,00128 | 0,01826 | 0,02293 | 0,00323 | 0,00097 | 0,00143 | 0,00021 | 0,00821 |
| Alt 2  | 0,00248 | 0,01078 | 0,00012 | 0,00113 | 0,00122 | 0,00338 | 0,00028 | 0,00026 | 0,00325 | 0,00021 |
| Alt 3  | 0,00248 | 0,02803 | 0,00307 | 0,01372 | 0,01334 | 0,00183 | 0,00259 | 0,00515 | 0,00000 | 0,00512 |
| Alt 4  | 0,00249 | 0,01078 | 0,00021 | 0,00561 | 0,00472 | 0,00970 | 0,00120 | 0,00028 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 5  | 0,00248 | 0,00863 | 0,00016 | 0,00329 | 0,00188 | 0,00380 | 0,00032 | 0,00006 | 0,00070 | 0,00006 |
| Alt 6  | 0,00248 | 0,02588 | 0,00118 | 0,00682 | 0,00634 | 0,00281 | 0,00063 | 0,00221 | 0,00207 | 0,00096 |
| Alt 7  | 0,00248 | 0,00216 | 0,00037 | 0,00116 | 0,00015 | 0,00113 | 0,00031 | 0,00049 | 0,00026 | 0,00003 |
| Alt 8  | 0,00246 | 0,02803 | 0,00281 | 0,01476 | 0,01278 | 0,00211 | 0,00674 | 0,00622 | 0,01044 | 0,01785 |
| Alt 9  | 0,00248 | 0,02372 | 0,00191 | 0,00667 | 0,00583 | 0,00141 | 0,00254 | 0,00128 | 0,00005 | 0,00008 |
| Alt 10 | 0,00246 | 0,03235 | 0,00752 | 0,02332 | 0,02587 | 0,00098 | 0,00215 | 0,01057 | 0,00912 | 0,03241 |
| Alt 11 | 0,00246 | 0,06038 | 0,00497 | 0,04675 | 0,04510 | 0,00127 | 0,00976 | 0,01778 | 0,00291 | 0,04246 |
| Alt 12 | 0,00246 | 0,03235 | 0,00941 | 0,02514 | 0,02618 | 0,00141 | 0,00667 | 0,00950 | 0,00571 | 0,01258 |
| Alt 13 | 0,00249 | 0,01941 | 0,00120 | 0,00500 | 0,00523 | 0,00056 | 0,00020 | 0,00159 | 0,00039 | 0,00051 |
| Alt 14 | 0,00248 | 0,01941 | 0,00097 | 0,01996 | 0,01202 | 0,00183 | 0,00121 | 0,00233 | 0,00116 | 0,01616 |
| Alt 15 | 0,00248 | 0,01725 | 0,00289 | 0,01182 | 0,01481 | 0,00127 | 0,00310 | 0,00187 | 0,00028 | 0,00379 |
| Alt 16 | 0,00246 | 0,01725 | 0,00160 | 0,00595 | 0,00294 | 0,00211 | 0,00426 | 0,00397 | 0,00630 | 0,00264 |
| Alt 17 | 0,00246 | 0,01941 | 0,00220 | 0,00939 | 0,00898 | 0,00225 | 0,00467 | 0,00431 | 0,00005 | 0,00372 |
| Alt 18 | 0,00247 | 0,01510 | 0,00074 | 0,00575 | 0,00832 | 0,00042 | 0,00067 | 0,00116 | 0,00244 | 0,00132 |
| Alt 19 | 0,00246 | 0,01510 | 0,00282 | 0,01127 | 0,00939 | 0,00281 | 0,00258 | 0,00273 | 0,00477 | 0,01023 |
| Alt 20 | 0,00248 | 0,00216 | 0,00025 | 0,00124 | 0,00000 | 0,00113 | 0,00010 | 0,00020 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 21 | 0,00248 | 0,02372 | 0,00204 | 0,00942 | 0,00776 | 0,00127 | 0,00155 | 0,00764 | 0,00316 | 0,00427 |
| Alt 22 | 0,00249 | 0,01294 | 0,00012 | 0,00326 | 0,00325 | 0,00914 | 0,00047 | 0,00026 | 0,00000 | 0,00000 |
| Alt 23 | 0,00246 | 0,03235 | 0,00323 | 0,01055 | 0,00989 | 0,00070 | 0,00082 | 0,00371 | 0,00036 | 0,00040 |
| Alt 24 | 0,00248 | 0,02372 | 0,00219 | 0,00849 | 0,00857 | 0,00127 | 0,00199 | 0,00201 | 0,00037 | 0,00392 |
| Alt 25 | 0,00246 | 0,02156 | 0,00227 | 0,00705 | 0,00624 | 0,00183 | 0,00175 | 0,00502 | 0,00686 | 0,00468 |
| Alt 26 | 0,00248 | 0,02372 | 0,00036 | 0,00433 | 0,00477 | 0,00577 | 0,00074 | 0,00239 | 0,00002 | 0,00207 |
| Alt 27 | 0,00245 | 0,03666 | 0,00352 | 0,02173 | 0,01842 | 0,00717 | 0,00951 | 0,03924 | 0,00981 | 0,18776 |
| Alt 28 | 0,00248 | 0,01078 | 0,00050 | 0,00376 | 0,00436 | 0,00563 | 0,00778 | 0,00709 | 0,00214 | 0,00317 |
| Alt 29 | 0,00247 | 0,02156 | 0,00367 | 0,01283 | 0,01152 | 0,00141 | 0,00225 | 0,00466 | 0,00319 | 0,00873 |
| Alt 30 | 0,00247 | 0,03882 | 0,01043 | 0,02912 | 0,02785 | 0,00127 | 0,00803 | 0,00593 | 0,00235 | 0,02852 |
| Alt 31 | 0,00249 | 0,01294 | 0,00185 | 0,00592 | 0,00345 | 0,00098 | 0,00054 | 0,00109 | 0,00000 | 0,00034 |
| Alt 32 | 0,00246 | 0,03235 | 0,00699 | 0,01933 | 0,01593 | 0,00084 | 0,00422 | 0,01160 | 0,00570 | 0,02363 |
| Alt 33 | 0,00248 | 0,01941 | 0,00219 | 0,00702 | 0,00746 | 0,00113 | 0,00197 | 0,00118 | 0,00034 | 0,00012 |
| Alt 34 | 0,00248 | 0,02588 | 0,00154 | 0,00823 | 0,00690 | 0,00070 | 0,00055 | 0,00155 | 0,00000 | 0,00114 |
| Alt 35 | 0,00248 | 0,01941 | 0,00858 | 0,02404 | 0,02405 | 0,00127 | 0,00523 | 0,00589 | 0,00271 | 0,00481 |
| Alt 36 | 0,00249 | 0,02156 | 0,00086 | 0,00335 | 0,00431 | 0,00098 | 0,00007 | 0,00080 | 0,00000 | 0,00015 |
| Alt 37 | 0,00246 | 0,02588 | 0,00474 | 0,01338 | 0,01131 | 0,00098 | 0,00277 | 0,00770 | 0,00330 | 0,00704 |
| Alt 38 | 0,00248 | 0,04313 | 0,00998 | 0,03470 | 0,03516 | 0,00169 | 0,00498 | 0,00397 | 0,00647 | 0,07234 |
| Alt 39 | 0,00246 | 0,03450 | 0,00513 | 0,01855 | 0,02232 | 0,00098 | 0,00253 | 0,00465 | 0,00463 | 0,00511 |
| Alt 40 | 0,00248 | 0,01941 | 0,00103 | 0,00662 | 0,00629 | 0,00352 | 0,00152 | 0,00100 | 0,00002 | 0,00120 |
| Alt 41 | 0,00248 | 0,01941 | 0,00330 | 0,00875 | 0,01086 | 0,00155 | 0,00841 | 0,00684 | 0,00006 | 0,00251 |
| Alt 42 | 0,00248 | 0,00216 | 0,00141 | 0,00240 | 0,00081 | 0,00169 | 0,00097 | 0,00103 | 0,00000 | 0,00007 |
| Alt 43 | 0,00247 | 0,02588 | 0,00278 | 0,00800 | 0,00898 | 0,00127 | 0,00279 | 0,00577 | 0,00232 | 0,00134 |
| Alt 44 | 0,00248 | 0,03235 | 0,00255 | 0,01315 | 0,01573 | 0,00098 | 0,00053 | 0,00081 | 0,00045 | 0,00047 |
| Alt 45 | 0,00248 | 0,02372 | 0,00242 | 0,01494 | 0,01887 | 0,00225 | 0,00243 | 0,00208 | 0,00039 | 0,00496 |
| Alt 46 | 0,00247 | 0,03235 | 0,00280 | 0,01396 | 0,01075 | 0,00141 | 0,00112 | 0,00446 | 0,00515 | 0,00332 |
| Alt 47 | 0,00248 | 0,00216 | 0,00061 | 0,00295 | 0,00036 | 0,00084 | 0,00042 | 0,00130 | 0,00024 | 0,00056 |
| Alt 48 | 0,00246 | 0,02372 | 0,00174 | 0,00826 | 0,00791 | 0,00155 | 0,00163 | 0,00631 | 0,00440 | 0,00991 |
| Alt 49 | 0,00249 | 0,01725 | 0,00157 | 0,00592 | 0,00396 | 0,00141 | 0,00120 | 0,00267 | 0,00000 | 0,00096 |
| Alt 50 | 0,00249 | 0,00863 | 0,00079 | 0,00139 | 0,00152 | 0,00070 | 0,00017 | 0,00036 | 0,03564 | 0,00009 |
| Alt 51 | 0,00246 | 0,02372 | 0,00241 | 0,01809 | 0,02105 | 0,00436 | 0,00746 | 0,02029 | 0,00234 | 0,22400 |
| Alt 52 | 0,00248 | 0,01078 | 0,00019 | 0,00263 | 0,00274 | 0,00802 | 0,00075 | 0,00037 | 0,00000 | 0,00883 |
| Alt 53 | 0,00248 | 0,03450 | 0,00248 | 0,00956 | 0,00898 | 0,00169 | 0,00326 | 0,00282 | 0,00599 | 0,00300 |
| Alt 54 | 0,00249 | 0,01510 | 0,00034 | 0,00376 | 0,00462 | 0,00197 | 0,00051 | 0,00022 | 0,00005 | 0,00147 |
| Alt 55 | 0,00246 | 0,03019 | 0,00358 | 0,01970 | 0,02151 | 0,00211 | 0,00404 | 0,01154 | 0,00705 | 0,01171 |

**Ek-9** Devam - TOPSIS Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

|        | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alt 56 | 0,00248 | 0,02156 | 0,00104 | 0,00491 | 0,00492 | 0,00084 | 0,00115 | 0,00102 | 0,00431 | 0,00187 |
| Alt 57 | 0,00248 | 0,01941 | 0,00594 | 0,01618 | 0,01644 | 0,00113 | 0,00473 | 0,00252 | 0,00012 | 0,00712 |
| Alt 58 | 0,00248 | 0,01725 | 0,00082 | 0,00321 | 0,00401 | 0,00450 | 0,00175 | 0,00074 | 0,00003 | 0,00131 |
| Alt 59 | 0,00249 | 0,00647 | 0,00008 | 0,00257 | 0,00274 | 0,01491 | 0,00063 | 0,00023 | 0,00035 | 0,00000 |
| Alt 60 | 0,00247 | 0,02372 | 0,00236 | 0,01153 | 0,01096 | 0,00548 | 0,00216 | 0,00475 | 0,00588 | 0,01829 |
| Alt 61 | 0,00248 | 0,01725 | 0,00129 | 0,00575 | 0,00421 | 0,00183 | 0,00115 | 0,00116 | 0,00216 | 0,00212 |
| Alt 62 | 0,00246 | 0,01294 | 0,00154 | 0,01020 | 0,01086 | 0,00633 | 0,00702 | 0,00937 | 0,00574 | 0,09147 |
| Alt 63 | 0,00248 | 0,00863 | 0,00033 | 0,00355 | 0,00436 | 0,00281 | 0,00040 | 0,00056 | 0,00234 | 0,00095 |
| Alt 64 | 0,00248 | 0,01294 | 0,00112 | 0,00783 | 0,00659 | 0,00183 | 0,00118 | 0,00178 | 0,00042 | 0,00488 |
| Alt 65 | 0,00247 | 0,01725 | 0,00174 | 0,00907 | 0,01111 | 0,00183 | 0,00153 | 0,00533 | 0,00407 | 0,02868 |
| Alt 66 | 0,00248 | 0,01725 | 0,00089 | 0,00494 | 0,00345 | 0,00098 | 0,00051 | 0,00126 | 0,03954 | 0,00067 |
| Alt 67 | 0,00248 | 0,02372 | 0,00091 | 0,00488 | 0,00396 | 0,00169 | 0,00056 | 0,00105 | 0,00000 | 0,00029 |
| Alt 68 | 0,00246 | 0,02803 | 0,00144 | 0,00991 | 0,00944 | 0,00323 | 0,00143 | 0,00118 | 0,00002 | 0,00060 |
| Alt 69 | 0,00248 | 0,02372 | 0,00630 | 0,01309 | 0,01502 | 0,00141 | 0,00247 | 0,00377 | 0,00031 | 0,02351 |
| Alt 70 | 0,00247 | 0,03235 | 0,00291 | 0,01300 | 0,01004 | 0,00084 | 0,00092 | 0,00426 | 0,00326 | 0,00279 |
| Alt 71 | 0,00246 | 0,05391 | 0,00689 | 0,02779 | 0,02846 | 0,00253 | 0,00532 | 0,01204 | 0,00280 | 0,04264 |
| Alt 72 | 0,00248 | 0,01078 | 0,00037 | 0,00607 | 0,00807 | 0,00183 | 0,00070 | 0,00037 | 0,00005 | 0,00163 |

**Ek-10** TOPSIS İdeal ve Eksi-İdeal Değerler

|    | Krt 1   | Krt 2   | Krt 3   | Krt 4   | Krt 5   | Krt 6   | Krt 7   | Krt 8   | Krt 9   | Krt 10  |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| V+ | 0,00245 | 0,06038 | 0,01043 | 0,04675 | 0,04510 | 0,01491 | 0,00976 | 0,03924 | 0,03954 | 0,22400 |
| V- | 0,00249 | 0,00216 | 0,00008 | 0,00113 | 0,00000 | 0,00042 | 0,00007 | 0,00006 | 0,00000 | 0,00000 |

**Ek-11** TOPSIS İçin  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $G_i$  Değerleri

|     | S+      | S-      | $G_i$   | Sıralama |
|-----|---------|---------|---------|----------|
| A1  | 0,22876 | 0,03823 | 0,14319 | 18       |
| A2  | 0,24437 | 0,00976 | 0,03841 | 66       |
| A3  | 0,23250 | 0,03280 | 0,12363 | 26       |
| A4  | 0,24340 | 0,01429 | 0,05546 | 62       |
| A5  | 0,24483 | 0,00788 | 0,03117 | 68       |
| A6  | 0,23901 | 0,02554 | 0,09655 | 37       |
| A7  | 0,24713 | 0,00096 | 0,00388 | 71       |
| A8  | 0,21858 | 0,03924 | 0,15219 | 13       |
| A9  | 0,24071 | 0,02328 | 0,08817 | 44       |
| A10 | 0,20104 | 0,05811 | 0,22424 | 8        |
| A11 | 0,18702 | 0,09874 | 0,34553 | 5        |
| A12 | 0,22029 | 0,05084 | 0,18751 | 9        |
| A13 | 0,24143 | 0,01855 | 0,07134 | 52       |
| A14 | 0,22328 | 0,03269 | 0,12772 | 25       |
| A15 | 0,23604 | 0,02444 | 0,09381 | 40       |
| A16 | 0,23859 | 0,01856 | 0,07218 | 51       |
| A17 | 0,23651 | 0,02253 | 0,08697 | 45       |
| A18 | 0,24059 | 0,01636 | 0,06368 | 56       |
| A19 | 0,23039 | 0,02263 | 0,08946 | 42       |
| A20 | 0,24727 | 0,00075 | 0,00302 | 72       |
| A21 | 0,23465 | 0,02620 | 0,10045 | 35       |
| A22 | 0,24367 | 0,01441 | 0,05583 | 61       |
| A23 | 0,23762 | 0,03350 | 0,12356 | 27       |
| A24 | 0,23624 | 0,02492 | 0,09542 | 38       |
| A25 | 0,23502 | 0,02353 | 0,09102 | 41       |
| A26 | 0,23918 | 0,02317 | 0,08832 | 43       |
| A27 | 0,06485 | 0,19744 | 0,75276 | 2        |
| A28 | 0,23949 | 0,01585 | 0,06207 | 57       |
| A29 | 0,23006 | 0,02779 | 0,10778 | 32       |
| A30 | 0,20486 | 0,06267 | 0,23427 | 7        |
| A31 | 0,24299 | 0,01249 | 0,04889 | 65       |
| A32 | 0,21139 | 0,04781 | 0,18445 | 10       |
| A33 | 0,24104 | 0,01995 | 0,07643 | 49       |
| A34 | 0,23906 | 0,02582 | 0,09749 | 36       |
| A35 | 0,23100 | 0,03956 | 0,14621 | 16       |
| A36 | 0,24204 | 0,02004 | 0,07648 | 48       |
| A37 | 0,23044 | 0,03145 | 0,12008 | 29       |
| A38 | 0,16149 | 0,09724 | 0,37583 | 3        |
| A39 | 0,22931 | 0,04414 | 0,16143 | 12       |
| A40 | 0,24030 | 0,01955 | 0,07524 | 50       |
| A41 | 0,23705 | 0,02464 | 0,09417 | 39       |
| A42 | 0,24662 | 0,00272 | 0,01092 | 69       |
| A43 | 0,23743 | 0,02731 | 0,10316 | 34       |
| A44 | 0,23684 | 0,03621 | 0,13260 | 19       |
| A45 | 0,23284 | 0,03248 | 0,12243 | 28       |
| A46 | 0,23334 | 0,03547 | 0,13195 | 20       |
| A47 | 0,24617 | 0,00244 | 0,00980 | 70       |

**Ek-11** Devam - TOPSIS İçin  $S_i^+$  ve  $S_i^-$ ,  $G_i$  Değerleri

|        | S+      | S-      | Gi      | Sıralama |
|--------|---------|---------|---------|----------|
| Alt 48 | 0,22952 | 0,02724 | 0,10607 | 33       |
| Alt 49 | 0,24125 | 0,01670 | 0,06472 | 54       |
| Alt 50 | 0,24225 | 0,03626 | 0,13021 | 23       |
| Alt 51 | 0,06832 | 0,22773 | 0,76923 | 1        |
| Alt 52 | 0,23623 | 0,01485 | 0,05913 | 60       |
| Alt 53 | 0,23437 | 0,03561 | 0,13191 | 21       |
| Alt 54 | 0,24185 | 0,01416 | 0,05531 | 63       |
| Alt 55 | 0,22211 | 0,04408 | 0,16561 | 11       |
| Alt 56 | 0,23932 | 0,02099 | 0,08063 | 47       |
| Alt 57 | 0,23153 | 0,03013 | 0,11515 | 30       |
| Alt 58 | 0,24154 | 0,01645 | 0,06375 | 55       |
| Alt 59 | 0,24510 | 0,01544 | 0,05927 | 59       |
| Alt 60 | 0,22046 | 0,03346 | 0,13177 | 22       |
| Alt 61 | 0,24004 | 0,01679 | 0,06538 | 53       |
| Alt 62 | 0,15658 | 0,09428 | 0,37582 | 4        |
| Alt 63 | 0,24325 | 0,00891 | 0,03532 | 67       |
| Alt 64 | 0,23775 | 0,01536 | 0,06068 | 58       |
| Alt 65 | 0,21285 | 0,03589 | 0,14430 | 17       |
| Alt 66 | 0,23881 | 0,04267 | 0,15158 | 14       |
| Alt 67 | 0,24126 | 0,02232 | 0,08470 | 46       |
| Alt 68 | 0,23850 | 0,02914 | 0,10887 | 31       |
| Alt 69 | 0,21593 | 0,03802 | 0,14972 | 15       |
| Alt 70 | 0,23443 | 0,03462 | 0,12867 | 24       |
| Alt 71 | 0,18933 | 0,07904 | 0,29452 | 6        |
| Alt 72 | 0,24158 | 0,01300 | 0,05108 | 64       |