



## Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Nazlı ERSOY\*\*

### Öz

Bu çalışmada, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin yaşam kalitesinin bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 27 ülkenin yaşam kalitesi analizi Numbeo küresel veri tabanından elde edilen sekiz gösterge kapsamında Integrated Data-Driven Weighting System (IDDWS)- Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise solution (MARCOS) bütünleşik modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları IDDWS tekniği ile belirlenmiş, ülkelerin sıralaması ise MARCOS yöntemi ile belirlenmiştir. MARCOS yöntemi ile elde edilen sonuçların sağlamlığını test etmek amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiş ve MARCOS yöntemi sonuçları SAW, ROV, PIV, COPRAS yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Son aşamada ise nihai bir sıralama elde etmek için Copeland yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonunda, MARCOS ve SAW yöntemi sonuçlarının birebir aynı olduğu, diğer yöntem sonuçlarının ise küçük sapmalar göstererek farklılaştığı tespit edilmiştir. Copeland yöntemi sonuçlarına göre ise yaşam kalitesi bakımından Finlandiya, Danimarka, Hollanda ilk üç sırada yer alırken, Malta, Yunanistan, İtalya son üç sırada yer almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşam kalitesi, ÇKKV, IDDWS, MARCOS.

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

## Evaluation of the Life Quality in EU Countries with an Integrated MCDM Approach

### Abstract

This study aimed to evaluate the life quality in European Union (EU) countries using integrated Multiple Criteria Decision Making (MCDM) methods. Accordingly, the life quality analysis of 27 countries was carried out using the Integrated Data-Driven Weighting System (IDDWS)-Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise solution (MARCOS) integrated model within the scope of eight indicators obtained from the Numbeo global database. IDDWS technique was used to determine the criteria weights, MARCOS method was used to rank the countries. Sensitivity analysis was performed by including four methods (SAW, ROV, PIV, COPRAS) in the model to test the robustness. In the last stage, the Copeland method was used to obtain a final ranking. It was concluded that the rankings of the MARCOS and SAW method were exactly the same, while the results of the other methods differed by showing small deviations. Considering the final results obtained by the Copeland method, Finland, Denmark and the Netherlands are in the top three places in terms of quality of life, while Malta, Greece, Italy are in the last three places.

**Keywords:** Life Quality, MCDM, IDDWS, MARCOS.

**Article Type:** Research Article

## 1. GİRİŞ

Yaşam kalitesi kavramının herkes tarafından kabul edilen ortak bir tanımı olmamakla birlikte bahsi geçen kavram, kişinin hayatının iyi yönde ilerlediğini hissetmesi şeklinde tanımlanabilir (Bilir ve diğerleri, 2005: 663). Yaşam kalitesi kavramı ilk kez Long (1960) tarafından “On the Quantity and Quality of Life” başlıklı makalede ele alınmış ve insan haklarındaki ilerlemelerle birlikte siyasi kararların merkezine yerleşmiş ve toplum tarafından ulaşılmak istenen evrensel bir amaç haline gelmiştir (Boylu ve Paçacıoğlu, 2016: 138). Öznel ve nesnel ölçütlerle değerlendirilen bu kavramda, sağlık, güvenlik gibi boyutlar öznel ölçütleri temsil ederken, satın alma gücü, kirlilik, yaşam maliyeti, iklim, emlak fiyatları ise nesnel ölçütleri temsil etmektedir (Çınaroğlu, 2021: 339).

Yaşam kalitesi analizinde birden çok kriter kullanılmaktadır ve bahsi geçen kriterler ülkelere göre değişiklik göstermektedir (Torlak ve Yavuzçehre, 2008: 27). Örneğin, Stover ve Leven’e göre yağış, rüzgâr hızı, nem, sıcak-soğuk gün sayısı, güneş ışığı gibi kriterler yaşam kalitesini belirlerken (1992: 737-754), Sufian’a göre yaşam alanı-konut büyüklüğü-standartları, kişi başına düşen telefon sayısı, ortaokuldaki öğrenci oranı, ölüm oranı temel yaşam kalitesi kriterlerdir (1993: 1319-1329). Ulengthin ve diğerleri (1998) ise iyi bir iş, altyapı hizmetleri, yaşam-konut maliyeti, trafik, toplu ulaşım-iletişim araçları, güvenlik, eğlence mekânları gibi kriterleri yaşam kalitesi kriterleri olarak belirlemişlerdir. Koçak ise temel yaşam kalitesi kriterlerini kalkınmışlık seviyesi, vatandaşlık, nüfus, işgücü, konut, çevre, sağlık, güvenlik, siyasal haklar ve toplumsal aidiyet olarak ele almıştır (2009: 143).

Yaşam kalitesinin ölçümü için İnsani Gelişme Endeksi (HDI) ve Fiziksel Yaşam Kalitesi Endeksi (PQLI) (Morris, 1979) gibi iyi bilinen endeksler geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar, yaşam kalitesinin çeşitli boyutlarını ele alma açısından kabul gören yaklaşımlardır ancak gösterge ağırlıklarının keyfi olarak atanması, kullanılan verilerin deneysel testlere tabi tutulmaması, değişkenlerin keyfi seçimi, değişkenlerdeki ölçüm hataları gibi olumsuzluklara sahiplerdir (Rahman ve diğerleri, 2005: 2). Diğer taraftan, ülkelerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde birden fazla gösterge kullanılmaktadır. Bu açıdan, yaşam kalitesi analizi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanımını uygun kılmaktadır. Son yıllarda ülkelerin yaşam kalitesinin ölçümünde yaygın bir şekilde kullanılan ÇKKV yöntemleri, en az iki alternatif ve birbiriyle çelişen pek çok kriter içinden seçim yapılmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca, karar problemi ile ilgili seçim, eleme, tasarım, sıralama, değerlendirme, tanımlama gibi birçok amaçla kullanılmaktadır (Aytekin, 2020: 21).

Bu çalışmada, AB ülkelerinin yaşam kalitesinin Integrated data-driven weighting system (IDDWS)- Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise solution (MARCOS) bütünleşik modeli kullanılarak ölçülmesi amaçlanmıştır. 2022 yılının temel alındığı çalışmada, kriterlerin ağırlıkları IDDWS tekniği ile belirlenmiş, ülkelerin sıralaması ise MARCOS yöntemi ile belirlenmiştir. Gerçek dünya problemlerine uygunlukları ve yaşam kalitesi analizinde daha önce kullanılmamaları nedeniyle IDDWS-MARCOS modeli bu çalışmada tercih edilmiştir. Son aşamada duyarlılık analizi gerçekleştirilmiş ve MARCOS yöntemi sonuçları SAW, ROV, PIV, COPRAS yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Nihai bir sıralama elde etmek için ise Copeland yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın geri kalan bölümleri şu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde konuyla ilgili örnek çalışmalar sunulmuştur. Üçüncü bölümde kullanılan yöntemlerin açıklamalarına yer verilirken, dördüncü bölüm uygulama kısmına ayrılmıştır. Beşinci bölümde, kullanılan yöntemin sağlamlığını test etmek amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Son bölümde ise sonuç ve öneriler kısmına yer verilmiştir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

ÇKKV yöntemleri ulusal ve uluslararası literatürde çok farklı konu başlıkları altında sıklıkla ele alınmaktadır. Bahsi geçen yöntemler, tedarikçi seçimi (Puška ve diğerleri, 2022), robot seçimi (Chodha ve diğerleri, 2022), lojistik performans ölçümü (Mešić ve diğerleri, 2022), rüzgâr santrali yer seçimi (Wang ve diğerleri, 2022a), taşımacılık şirketlerinin verimlilik ölçümü (Stević ve diğerleri, 2022), trafik kazası sınıflandırması (Vitianingsih ve diğerleri, 2022), yenilenebilir enerji kaynağı seçimi (Goswami ve diğerleri, 2022), finansal performans ölçümü (Ghosh ve Bhattacharya, 2022), sürdürülebilirlik performans ölçümü (Wang ve diğerleri, 2022b), kalite fonksiyon göçerimi (Yakıt, 2015; 2017), personel seçimi (Dursun ve Karsak, 2010) gibi farklı konu başlıkları altında ele alınmıştır. Yaşam kalitesi analizini ÇKKV yöntemleri ile ele alan çalışma sayısında ise son yıllarda bir artış yaşanmaktadır. Tablo 1 bahsi geçen çalışmaların özetinden oluşmaktadır.

**Tablo 1.** Örnek Çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Veri tabanı	Yöntem	Bulgular
Şahin ve Pehlivan (2017)	AB üyesi 28 ülkenin ve İzlanda, Makedonya, Karadağ, Srıbistan, Türkiye ve Kosova ülkelerinin 2020 yılı yaşam kalitesinin ölçülmesi	Eurofound	(IT2FAHP-IT2FTOPSIS)	Kullanılan modellerle elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. Yaşam kalitesi açısından ortalamanın üzerinde olan ülkeler Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Karadağ olarak tespit edilmiştir.
Yıldız ve diğerleri (2019)	AB üyesi 31 ülkenin yaşam kalitesinin ölçülmesi	AB Göstergeleri	Bulanık AHP, TOPSIS	Yaşam kalitesi bakımından Norveç, Danimarka, İsviçre ilk üç sırada yer alırken, Bulgaristan, Slovenya ve Portekiz son üç sırada yer almıştır.
Küçükcal ve diğerleri (2021)	Türkiye'deki illerin yaşam kalitesinin ölçülmesi	TÜİK	GİA, MOORA, PROMETHEE	Kullanılan en az iki yöntemle ilk üç sırada yer alan şehirler İstanbul, Yalova, Ankara olurken, son üç sırada yer alan şehirler Ağrı, Iğdır ve Muş olmuştur.
Çınaroğlu (2021)	AB üyesi 27 ülkenin 2020 yılı yaşam kalitesinin ölçülmesi	Numbeo	CRITIC, CODAS, ROV	Kullanılan iki modelle elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. CRITIC-CODAS modeline göre ilk üç sırada Danimarka, Finlandiya, Hollanda yer alırken, son üç sırada Yunanistan, Malta, İtalya yer almıştır. CRITIC-ROV modeline göre ilk üç sırada Danimarka, Hollanda, Avusturya yer alırken, son üç sırada Yunanistan, Malta, İrlanda yer almıştır.
Ömürbek ve diğerleri (2017)	AB üyesi 28 ülkenin 2016 yılı yaşam kalitesinin ölçülmesi	Numbeo	Entropy temelli ARAS, MOOSRA	Kullanılan iki modelle elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. Entropy-ARAS modeline göre ilk üç sırada Finlandiya, Estonya, İsveç yer alırken, son üç sırada Malta, İtalya, Macaristan yer almıştır. Entropy-MOOSRA modeline göre ilk üç sırada Finlandiya, Almanya, Danimarka yer alırken, son üç sırada Litvanya, Malta, Bulgaristan yer almıştır.
Ayyıldız ve Demirci (2018)	Türkiye'de yer alan 81 şehrin yaşam kalitesinin ölçülmesi	TÜİK	SWARA, TOPSIS	Yaşam kalitesi bakımından İstanbul, İzmir, Ankara ilk üç sırada yer alırken,

	kalitesinin ölçülmesi					Muş, Batman ve Mardin son üç sırada yer almıştır.
Shahrokhi ve Nooripoor (2014)	Jiroft şehrinin yaşam kalitesinin analizi	-		TOPSIS		Khaton Abad yaşam kalitesi bakımından ilk sırada yer almıştır.
Kaya ve diğerleri, (2011)	AB ve ülkelerin 2005 ve 2007 yılları yaşam kalitesinin ölçülmesi	adaya 2003, 2007	EurLIFE	VIKOR		İspanya'nın diğer ülkelere kıyasla kabul edilebilir avantaja sahip olduğu tespit edilmiştir.
Seyhan ve Seyhan (2021)	AB üyesi 27 ülkenin 2020 yılı yaşam kalitesinin ölçülmesi		Eurofound	Entropy, ARAS, TOPSIS		ARAS ve TOPSIS yöntemleri ile elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. Entropy-ARAS modeline göre ilk üç sırada Malta, Lüksemburg, Romanya yer alırken, son üç sırada Belçika, Hollanda, Hırvatistan yer almıştır. Entropy-TOPSIS modeline göre ilk üç sırada Malta, Lüksemburg, Portekiz yer alırken, son üç sırada İspanya, Bulgaristan, Estonya yer almıştır.
Özbek (2019)	“Türkiye’deki illerin 2015 yılı yaşam kalitesinin ölçülmesi”		TÜİK	EDAS, WASPAS		Batıdaki şehirlerin yaşam kalitesi doğu ve güneydoğudaki şehirlere kıyasla daha yüksek bulunmuştur.
Çağlar (2020)	“Türkiye’deki illerin yaşam kalitesinin ölçülmesi”		TÜİK	VZA		Batıdaki şehirlerin yaşam kalitesi doğudaki şehirlere kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 1’den de görüleceği üzere yaşam kalitesi analizinin farklı ÇKKV yöntemleri ile ele alındığı görülmektedir. En sık kullanılan sıralama yöntemlerinin başında TOPSIS gelirken, kriterlerin ağırlıklandırılması için ise sıklıkla Entropy yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada ise literatürdeki boşluğu doldurmak amacıyla yaşam kalitesi analizi probleminde daha önce hiç kullanılmayan IDDWS-MARCOS bütünleşik modeli kullanılmıştır.

### 3. METODOLOJİ

#### 3.1. Entegre Veri Odaklı Ağırlıklandırma Sistemi (Integrated Data-Driven Weighting System (IDDWS))

Torkayesh ve diğerleri, (2021) tarafından literatüre kazandırılan ve kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla kullanılan IDDWS, temel olarak Entropy ve CRITIC tekniklerinin kombinasyonundan oluşmaktadır. IDDWS tekniği ile kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için 1 numaralı eşitlik kullanılır.

$$w_j = \delta * \xi_j + (1 - \delta) * \zeta_j \quad (1)$$

Burada;  $w_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) ağırlık katsayı değerlerini ifade eder,

$\xi_j$  Entropy yöntemi ile elde edilen ağırlık katsayısını ifade eder,

$\zeta_j$  CRITIC yöntemi ile elde edilen ağırlık katsayısını ifade eder.  $\delta \in [0, 1]$ , kriterlerin nihai ağırlıklarının yüzdelik payını tanımlayan katsayıdır.

Alternatiflerin ilk sıralaması için  $\delta = 0,5$  eşitliği tavsiye edilir, çünkü bu şekilde her iki metodoloji de (her biri %50) kriterlerin nihai ağırlıklarının belirlenmesi sürecine eşit olarak hizmet eder. Entropy metodolojisi için  $0,5 < \delta \leq 1$  değerleri, CRITIC metodolojisi için  $0 \leq \delta < 0,5$  değerleri tercih edilir (Torkayesh ve diğerleri, 2021: 6).

### 3.2. MARCOS Yöntemi

MARCOS yöntemi temel olarak alternatifler ve referans değerler arasındaki ilişkiye dayanır. Alternatiflerin fayda fonksiyonları belirlenerek ideal-ideal olmayan çözüm noktaları temelinde sıralama gerçekleştirilir (Stević ve Brković, 2020: 3). Yöntemin adımları aşağıda verilmiştir (Stević ve diğerleri, 2020: 4-5):

**Adım 1:** Karar matrisi oluşturulur.

**Adım 2:** Genişletilmiş başlangıç matrisi, ideal (AI)-ideal olmayan (AAI) çözümler temelinde oluşturulur.

$$X = \begin{matrix} AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \\ AI \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{bmatrix} \quad (2)$$

AAI en kötü alternatifi, AI en iyi alternatifi ifade eder. Kriterlerin yönü dikkate alınarak (AAI) ve (AI) eşitlik 3 ve 4 ile belirlenir.

$$AAI = \min_i x_{ij} \text{ if } j \in B \text{ and } \max_i x_{ij} \text{ if } j \in C \quad (3)$$

$$AI = \max_i x_{ij} \text{ if } j \in B \text{ and } \min_i x_{ij} \text{ if } j \in C \quad (4)$$

B fayda, C ise maliyet yönlü kriter grubunu, i ve j ise sırasıyla alternatif ve kriterleri ifade eder.

**Adım 3:** Genişletilmiş başlangıç matrisi normalize edilir.

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad \text{maliyet yönlü kriter} \quad (5)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad \text{fayda yönlü kriter} \quad (6)$$

$x_{ij}$  ve  $x_{ai}$ , X başlangıç matrisinin elemanlarıdır.

**Adım 4:** Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi  $V = [v_{ij}]_{m \times n}$  oluşturulur.

Normalize edilmiş matris N ve Entropy tekniğiyle elde edilen kriter ağırlıkları çarpılarak V ağırlıklı normalize edilmiş matrisi elde edilir.

$$v_{ij} = n_{ij} * w_j \quad (7)$$

**Adım 5:** Alternatiflere ait fayda derecesi ( $K_i$ ) hesaplanır.

Eşitlik 8 ve 9 kullanılarak alternatiflere ait fayda dereceleri hesaplanır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_{aa1}} \quad (8)$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (9)$$

$S_i$  ağırlıklı matrisin (V) toplamıdır ve eşitlik 10 ile ifade edilir.

$$S_i = \sum_{i=1}^n v_{ij} \quad (10)$$

**Adım 6:** Her bir alternatifin fayda fonksiyonu  $f(K_i)$  hesaplanır.

Her bir alternatifin fayda fonksiyonu eşitlik 11 ile hesaplanır.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (11)$$

$f(K_i^+)$  ve  $f(K_i^-)$  ideal ve ideal olmayan çözümle ilgili fayda fonksiyonudur ve eşitlik 12 ve 13 ile ifade edilirler.

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (12)$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (13)$$

**Adım 7:** Alternatifler sıralanır.

Fayda fonksiyonlarının ( $f(K_i)$ ) aldığı değerlere göre alternatifler sıralanır. En yüksek fayda fonksiyonu değerine sahip olan alternatif ilk sırada yer alır.

### 3.3. Copeland Yöntemi

Her bir belirleyici faktör için kazanma ve kaybetme sayısına göre çeşitli alternatifleri sıralayan Copeland yöntemi (Naderi ve diğerleri, 2013: 63) farklı yöntemlerle elde edilen sonuçların uzlaştırılmasını sağlar. Yöntemin adımları aşağıdaki gibidir (Eş, 2013: 57-58):

**Adım 1:** Alternatiflerin sıra değerleri belirlenir.

Alternatiflerin farklı yöntemlerle elde ettiği sıra değerleri belirlenerek Tablo 2’de yer alan matris hazırlanır.

**Tablo 2.** Sıra Değerleri

Yöntem Alternatif	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>M</sub>
A <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>1M</sub>
A <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>2M</sub>
A <sub>3</sub>	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>3M</sub>
A <sub>N</sub>	X <sub>41</sub>	X <sub>42</sub>	X <sub>43</sub>	X <sub>NM</sub>

M: ÇKKV yöntemlerinin toplam sayısını,

N: Alternatiflerin toplam sayısını,

$X_{NM}$ : N. alternatifin M. yöntemde elde ettiği sıralama değerini göstermektedir.

**Adım 2:** Sıra değerleri standardize edilir.

Alternatiflerin standart değerleri, alternatif sıra değerlerinin 2 ile çarpılıp 1 çıkarılması yoluyla elde edilir. (Tablo 3).

**Tablo 3.** Alternatiflerin Standart Sıra Değerleri

Alternatif Sıra Değeri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Standart Değer	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19

**Adım 3:** Ortalama sıra değerleri elde edilir.

Standart değerler toplamı alternatif sayısına bölünerek ortalama sıra değerleri elde edilir. Bir alternatifin en ortalama sıra değerine sahip olması arzulanır.

#### 4. UYGULAMA

Bu çalışmada, AB ülkelerinin yaşam kalitesinin ÇKKV yöntemleri ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 27 ülkenin yaşam kalitesi analizi Numbeo adlı siteden ([https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings\\_by\\_country.jsp](https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp)) 10/09/2022 tarihinde elde edilen sekiz gösterge kapsamında IDDWS-MARCOS bütünleşik modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler 2022 yıl ortasını (Ocak-Haziran 2022) kapsamaktadır. Kriterlerin ağırlıkları IDDWS yöntemi ile belirlenmiş, ülkelerin sıralaması ise MARCOS yöntemi ile belirlenmiştir. MARCOS yöntemi sonuçlarının sağlamlığını test etmek amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiş ve MARCOS yöntemi ile elde edilen sıralamalar, dört farklı ÇKKV yöntemi (SAW, ROV, PIV, COPRAS) ile kıyaslanmıştır. Veri analizleri Excel’de yapılmıştır. Uygulamanın son aşamasında ise elde edilen farklı sıralamaları bütünleşik rasyonel bir hale getirmek için Copeland yöntemi uygulanmıştır. Kriterler Tablo 4’te, karar matrisi ise Tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Kriterler

Kriter	Kod	Opt.
“Satın alma gücü endeksi”	K1	maks
“Güvenlik endeksi”	K2	maks
“Sağlık hizmeti endeksi”	K3	maks
“Yaşam maliyeti endeksi”	K4	min
“Emlak fiyatları gelir oranı”	K5	min
“Trafikte harcanan süre endeksi”	K6	min
“Kirlilik endeksi”	K7	min
“İklim endeksi”	K8	maks

**Kaynak:** ([https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings\\_by\\_country.jsp](https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp)).

**Tablo 5.** Karar Matrisi

	“K1”	“K2”	“K3”	“K4”	“K5”	“K6”	“K7”	“K8”
Almanya	102,75	62,99	72,45	59,62	10.60	31,14	28,14	82,92
Avusturya	75,09	73,18	76,19	64,11	10.88	25,38	22,16	77,15
Belçika	86,27	53,29	75,53	62,80	6.60	36,36	49,84	86,03
Bulgaristan	46,90	61,63	56,82	37,58	9.59	29,01	63,84	81,22
Çekya	69,94	74,22	75,45	44,33	14.93	29,37	35,32	78,32
Danimarka	99,76	73,66	79,77	73,09	6.30	28,41	20,92	81,80
Estonya	60,41	75,86	73,87	49,47	10.06	23,97	18,36	64,28
Finlandiya	91,00	73,16	76,75	63,75	7.54	27,58	12,02	56,64
Fransa	79,61	45,61	79,96	65,55	11.85	34,67	42,21	89,97
Kıbrıs	54,47	68,94	54,12	52,48	6.76	23,14	55,23	92,23
Hırvatistan	52,79	76,01	63,75	43,74	13.16	26,74	31,41	89,89
Hollanda	99,58	72,43	75,93	67,71	7.36	26,63	24,72	86,92
İrlanda	75,20	54,13	52,03	66,73	6.97	37,91	35,00	89,13
İspanya	77,29	65,03	78,14	47,51	7.49	29,20	39,08	93,65
İsveç	94,93	51,23	68,81	61,77	9.52	29,42	17,96	74,92
İtalya	58,00	53,76	66,67	58,47	11.10	33,61	54,44	91,70
Letonya	49,84	61,51	63,16	45,21	7.66	30,25	31,99	74,70
Litvanya	55,67	67,45	73,40	43,10	12.19	25,31	24,80	69,86
Lüksemburg	96,13	64,42	71,54	72,15	13.95	31,66	24,10	82,62
Macaristan	53,24	66,09	54,27	34,64	13.22	35,61	47,75	79,48
Malta	44,80	56,28	38,24	57,71	12.93	30,02	81,08	97,44
Polonya	60,65	67,87	54,57	35,06	13.49	32,32	60,06	76,03
Portekiz	47,89	68,47	72,09	42,18	12.97	29,64	30,98	97,81
Romanya	48,84	67,50	56,51	34,93	11.10	33,38	58,52	76,50
Slovakya	53,84	69,46	60,14	41,03	12.00	28,10	38,57	78,13
Slovenya	57,95	76,83	65,14	47,30	11.70	26,32	22,76	77,56
Yunanistan	38,39	52,03	57,24	50,23	12.08	33,68	51,79	93,83

**Kaynak:** ([https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings\\_by\\_country.jsp](https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp)).

#### 4.1. IDDWS Tekniği ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

IDDWS tekniği ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi için yöntemin algoritması doğrultusunda, Entropy ve CRITIC yöntemleriyle elde edilen sonuçlardan faydalanılmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle Entropy ve CRITIC yöntemi adımları uygulanarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Bahsi geçen iki yöntemle elde edilen ağırlıklar kullanılarak IDDWS yöntem sonuçları eşitlik 1 kullanılarak elde edilmiştir. Tüm sonuçlar Tablo 6’da sunulmuştur.



**Tablo 6.** Kriter Ağırlıkları

	“K1”	“K2”	“K3”	“K4”	“K5”	“K6”	“K7”	“K8”
w <sub>j</sub> (Entropy)	0,1769	0,0402	0,0571	0,11044	0,13456	0,0344	0,415	0,0314
w <sub>j</sub> (CRITIC)	0,13626	0,10211	0,10471	0,1828	0,10781	0,0949	0,11142	0,160029
w <sub>j</sub> (IDDWS)	0,15658	0,0712	0,08089	0,14661	0,1212	0,06466	0,263197	0,0957

Yukarıdaki tabloya göre önem derecesi en yüksek kriter K7 (Kirlilik endeksi) olarak belirlenirken, K6 (Trafikte harcanan süre endeksi) en düşük önem derecesine sahip kriter olarak belirlenmiştir.

#### 4.2. MARCOS Yöntemi ile Ülkelerin Yaşam Kalitesinin Belirlenmesi

MARCOS yöntemi ile AB ülkelerinin yaşam kalitesi analizini gerçekleştirmek amacıyla ilk olarak kriterlerin yönü dikkate alınarak eşitlik 3 ve 4 kullanılarak genişletilmiş başlangıç matrisi elde edilmiştir. İkinci adımda, Tablo 5’te yer alan elemanlar eşitlik 5 ve 6 kullanılarak normalize edilmiştir (Tablo 7).

**Tablo 7.** Normalize Edilmiş Genişletilmiş Matris

	“K1”	“K2”	“K3”	“K4”	“K5”	“K6”	“K7”	“K8”
AAI	0,43601	0,594	0,478	0,4739	0,422	0,61	0,1482	0,579
Almanya	1	0,82	0,906	0,581	0,5943	0,743	0,4271	0,848
Avusturya	0,7308	0,952	0,953	0,5403	0,579	0,912	0,5424	0,789
Belçika	0,83961	0,694	0,945	0,5516	0,9545	0,636	0,2412	0,88
Bulgaristan	0,45645	0,802	0,711	0,9218	0,6569	0,798	0,1883	0,83
Çekya	0,68068	0,966	0,944	0,7814	0,422	0,788	0,3403	0,801
Danimarka	0,9709	0,959	0,998	0,4739	1	0,815	0,5746	0,836
Estonya	0,58793	0,987	0,924	0,7002	0,6262	0,965	0,6547	0,657
Finlandiya	0,88564	0,952	0,96	0,5434	0,8355	0,839	1	0,579
Fransa	0,77479	0,594	1	0,5285	0,5316	0,667	0,2848	0,92
Kıbrıs	0,53012	0,897	0,677	0,6601	0,932	1	0,2176	0,943
Hırvatistan	0,51377	0,989	0,797	0,792	0,4787	0,865	0,3827	0,919
Hollanda	0,96915	0,943	0,95	0,5116	0,856	0,869	0,4862	0,889
İrlanda	0,73187	0,705	0,651	0,5191	0,9039	0,61	0,3434	0,911
İspanya	0,75221	0,846	0,977	0,7291	0,8411	0,792	0,3076	0,957
İsveç	0,92389	0,667	0,861	0,5608	0,6618	0,787	0,6693	0,766
İtalya	0,56448	0,7	0,834	0,5924	0,5676	0,688	0,2208	0,938
Letonya	0,48506	0,801	0,79	0,7662	0,8225	0,765	0,3757	0,764

Litvanya	0,5418	0,878	0,918	0,8037	0,5168	0,914	0,4847	0,714
Lüksemburg	0,93557	0,838	0,895	0,4801	0,4516	0,731	0,4988	0,845
Macaristan	0,51815	0,86	0,679	1	0,4766	0,65	0,2517	0,813
Malta	0,43601	0,733	0,478	0,6002	0,4872	0,771	0,1482	0,996
Polonya	0,59027	0,883	0,682	0,988	0,467	0,716	0,2001	0,777
Portekiz	0,46608	0,891	0,902	0,8212	0,4857	0,781	0,388	1
Romanya	0,47533	0,879	0,707	0,9917	0,5676	0,693	0,2054	0,782
Slovakya	0,52399	0,904	0,752	0,8443	0,525	0,823	0,3116	0,799
Slovenya	0,56399	1	0,815	0,7323	0,5385	0,879	0,5281	0,793
Yunanistan	0,37363	0,677	0,716	0,6896	0,5215	0,687	0,2321	0,959
AI	1	1	1	1	1	1	1	1

Üçüncü adımda, eşitlik 7 kullanılarak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo 8).

**Tablo 8.** Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	“K1”	“K2”	“K3”	“K4”	“K5”	“K6”	“K7”	“K8”
AAI	0,0683	0,0422	0,0387	0,069	0,0511	0,0395	0,039	0,0554
Almanya	0,1566	0,0583	0,0733	0,085	0,072	0,048	0,1124	0,0811
Avusturya	0,1144	0,0678	0,0771	0,079	0,0702	0,059	0,1428	0,0755
Belçika	0,1315	0,0494	0,0764	0,081	0,1157	0,0412	0,0635	0,0842
Bulgaristan	0,0715	0,0571	0,0575	0,135	0,0796	0,0516	0,0496	0,0795
Çekya	0,1066	0,0687	0,0763	0,115	0,0511	0,0509	0,0896	0,0766
Danimarka	0,152	0,0682	0,0807	0,069	0,1212	0,0527	0,1512	0,08
Estonya	0,0921	0,0703	0,0747	0,103	0,0759	0,0624	0,1723	0,0629
Finlandiya	0,1387	0,0678	0,0776	0,08	0,1013	0,0543	0,2632	0,0554
Fransa	0,1213	0,0422	0,0809	0,077	0,0644	0,0432	0,0749	0,088
Kıbrıs	0,083	0,0639	0,0547	0,097	0,1129	0,0647	0,0573	0,0903
Hırvatistan	0,0804	0,0704	0,0645	0,116	0,058	0,056	0,1007	0,088
Hollanda	0,1518	0,0671	0,0768	0,075	0,1037	0,0562	0,128	0,0851

İrlanda	0,1146	0,0501	0,0526	0,076	0,1095	0,0395	0,0904	0,0872
İspanya	0,1178	0,0602	0,079	0,107	0,1019	0,0512	0,081	0,0916
İsveç	0,1447	0,0474	0,0696	0,082	0,0802	0,0509	0,1761	0,0733
İtalya	0,0884	0,0498	0,0674	0,087	0,0688	0,0445	0,0581	0,0897
Letonya	0,076	0,057	0,0639	0,112	0,0997	0,0495	0,0989	0,0731
Litvanya	0,0848	0,0625	0,0743	0,118	0,0626	0,0591	0,1276	0,0684
Lüksemburg	0,1465	0,0597	0,0724	0,07	0,0547	0,0473	0,1313	0,0808
Macaristan	0,0811	0,0612	0,0549	0,147	0,0578	0,042	0,0663	0,0778
Malta	0,0683	0,0521	0,0387	0,088	0,059	0,0498	0,039	0,0954
Polonya	0,0924	0,0629	0,0552	0,145	0,0566	0,0463	0,0527	0,0744
Portekiz	0,073	0,0634	0,0729	0,12	0,0589	0,0505	0,1021	0,0957
Romanya	0,0744	0,0625	0,0572	0,145	0,0688	0,0448	0,0541	0,0749
Slovakya	0,082	0,0643	0,0608	0,124	0,0636	0,0532	0,082	0,0765
Slovenya	0,0883	0,0712	0,0659	0,107	0,0653	0,0568	0,139	0,0759
Yunanistan	0,0585	0,0482	0,0579	0,101	0,0632	0,0444	0,0611	0,0918
AI	0,1566	0,0712	0,0809	0,147	0,1212	0,0647	0,2632	0,0957

Ardından, ideal-ideal olmayan çözüme ait fayda dereceleri eşitlik 8 ve 9 ile hesaplanmıştır. Her bir alternatifin fayda fonksiyonu ise eşitlik 12 ve 13 ile hesaplanmıştır (Tablo 9).

**Tablo 9.** Fayda Dereceleri ve Fayda Fonksiyonları

	$K_i^-$	$K_i^+$	$K_i^- + K_i^+$	$f(K_i^-)$	$f(K_i^+)$		$K_i^-$	$K_i^+$	$K_i^- + K_i^+$	$f(K_i^-)$	$f(K_i^+)$
Almanya	1,7017	0,687	2,3888	0,2876	0,7124	İsveç	1,7944	0,724	2,5189	0,2876	0,7124
Avusturya	1,6989	0,686	2,3847	0,2876	0,7124	İtalya	1,3713	0,554	1,9249	0,2876	0,7124
Belçika	1,5916	0,643	2,2342	0,2876	0,7124	Letonya	1,5611	0,63	2,1914	0,2876	0,7124
Bulgaristan	1,4401	0,581	2,0215	0,2876	0,7124	Litvanya	1,6275	0,657	2,2846	0,2876	0,7124
Çekya	1,5716	0,635	2,2061	0,2876	0,7124	Lüksemburg	1,6422	0,663	2,3053	0,2876	0,7124
Danimarka	1,921	0,776	2,6965	0,2876	0,7124	Macaristan	1,4556	0,588	2,0432	0,2876	0,7124

Estonya	1,7666	0,713	2,4798	0,2876	0,7124	Malta	1,2145	0,49	1,7049	0,2876	0,7124
Finlandiya	2,0753	0,838	2,9132	0,2876	0,7124	Polonya	1,4497	0,585	2,0351	0,2876	0,7124
Fransa	1,4676	0,593	2,0601	0,2876	0,7124	Portekiz	1,5775	0,637	2,2144	0,2876	0,7124
Kıbrıs	1,5444	0,624	2,1679	0,2876	0,7124	Romanya	1,4416	0,582	2,0237	0,2876	0,7124
Hırvatistan	1,5706	0,634	2,2047	0,2876	0,7124	Slovakya	1,5018	0,606	2,1082	0,2876	0,7124
Hollanda	1,8418	0,744	2,5854	0,2876	0,7124	Slovenya	1,6589	0,67	2,3286	0,2876	0,7124
İrlanda	1,5359	0,62	2,156	0,2876	0,7124	Yunanistan	1,3034	0,526	1,8297	0,2876	0,7124
İspanya	1,7084	0,69	2,3981	0,2876	0,7124						

Son adımda ise alternatifler, eşitlik 11 yardımıyla sıralanmıştır. Sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10.** MARCOS Yöntemi Sonuçları

Ülke	f(K <sub>i</sub> )	Sıra	Ülke	f(K <sub>i</sub> )	Sıra
Almanya	0,6156	7	İsveç	0,6491	4
Avusturya	0,6145	8	İtalya	0,496	25
Belçika	0,5757	12	Letonya	0,5647	16
Bulgaristan	0,5209	24	Litvanya	0,5887	11
Çekya	0,5685	14	Lüksemburg	0,594	10
Danimarka	0,6949	2	Macaristan	0,5265	21
Estonya	0,639	5	Malta	0,4393	27
Finlandiya	0,7507	1	Polonya	0,5244	22
Fransa	0,5309	20	Portekiz	0,5706	13
Kıbrıs	0,5586	17	Romanya	0,5215	23
Hırvatistan	0,5681	15	Slovakya	0,5433	19
Hollanda	0,6662	3	Slovenya	0,6001	9
İrlanda	0,5556	18	Yunanistan	0,4715	26
İspanya	0,618	6			

Tablo 10’da ülkelerin yaşam kalitesine göre yapılan sıralamaya göre ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, Malta, Yunanistan, İtalya ise son üç sırada yer almıştır.

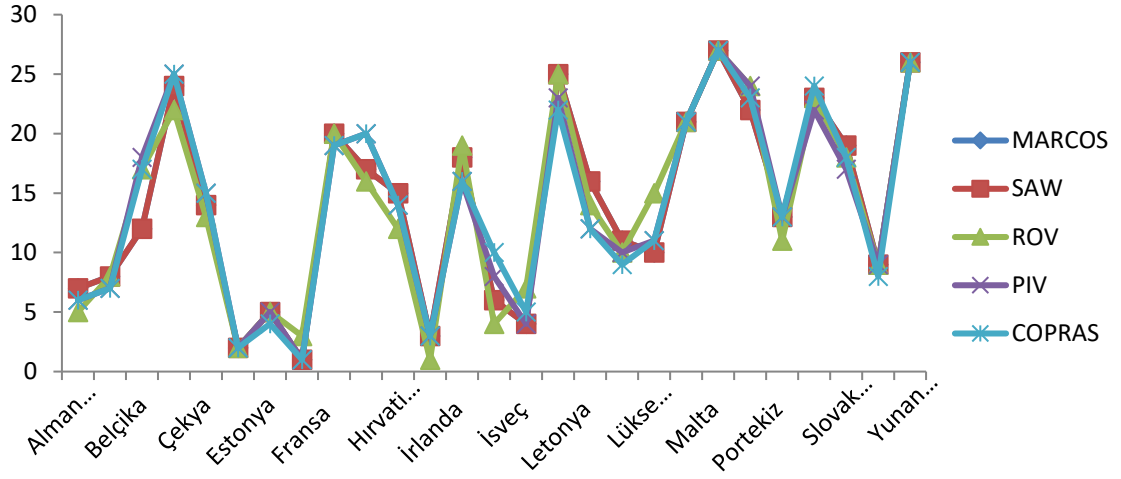
## 5. DUYARLILIK ANALİZİ

Duyarlılık analizi, çözüm sürecinde ya da parametrelerde meydana gelen değişiklikler karşısında çözümün kararlılığını ifade etmektedir (Pamuçar ve Ćirović, 2015). Duyarlılık analizi, değişikliklerin nasıl sağlam sonuçlara yol açtığını değerlendirmek için güçlü bir araçtır (da Silva ve diğerleri, 2022). Bu bölümde, MARCOS yönteminin SAW (Churchman ve Ackoff, 1954), ROV (Yakowitz ve diğerleri, 1993), PIV (Mufazzal ve Muzakkir, 2018) ve COPRAS (Zavadskas ve diğerleri, 1994) yöntemleri ile karşılaştırılması yoluyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Bahsi geçen yöntemler, uygulama adımlarının basitliği ve gerçek dünya problemlerine uygunlukları nedeniyle tercih edilmiştir. Sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur.

**Tablo 11.** Karşılaştırmalı Sonuçlar

Ülke	MARCOS		SAW		ROV		PIV		COPRAS		Copeland	
	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra
Almanya	0,6156	7	0,687	7	0,3336	5	0,0533	6	86,2442	6	1,1481	6
Avusturya	0,6145	8	0,6859	8	0,322	8	0,0567	7	85,5862	7	1,4074	8
Belçika	0,5757	12	0,6426	12	0,2783	17	0,0827	18	74,1443	17	2,8148	16
Bulgaristan	0,5209	24	0,5814	24	0,2327	22	0,1106	25	63,1182	25	4,4444	24
Çekya	0,5685	14	0,6345	14	0,293	13	0,0747	15	76,9369	15	2,6296	15
Danimarka	0,6949	2	0,7756	2	0,3722	2	0,0387	2	94,0021	2	0,3704	2
Estonya	0,639	5	0,7132	5	0,3339	5	0,0511	5	91,3286	4	0,8889	4
Finlandiya	0,7507	1	0,8379	1	0,3566	3	0,0354	1	100	1	0,2593	1
Fransa	0,5309	20	0,5925	20	0,2465	20	0,088	19	72,4164	19	3,6296	20
Kıbrıs	0,5586	17	0,6235	17	0,2812	16	0,0927	20	69,3918	20	3,3333	18
Hırvatistan	0,5681	15	0,6341	15	0,303	12	0,0718	14	78,3444	14	2,5926	13
Hollanda	0,6662	3	0,7436	3	0,3722	1	0,0422	3	91,7994	3	0,4815	3
İrlanda	0,5556	18	0,6201	18	0,2614	19	0,0774	16	75,9112	16	3,2222	17
İspanya	0,618	6	0,6897	6	0,3513	4	0,0596	8	83,1680	10	1,2593	7
İsveç	0,6491	4	0,7245	4	0,3245	7	0,0473	4	91,0712	5	0,8889	5
İtalya	0,496	25	0,5536	25	0,2164	25	0,1074	23	65,3116	22	4,4444	25
Letonya	0,5647	16	0,6303	16	0,2917	14	0,0707	12	79,7480	12	2,5926	14
Litvanya	0,5887	11	0,6571	11	0,3066	10	0,0635	10	83,3780	9	1,8889	10
Lüksemburg	0,594	10	0,663	10	0,2851	15	0,0651	11	81,3149	11	2,1111	11

Macaristan	0,5265	21	0,5877	21	0,2374	21	0,0972	21	67,8097	21	3,8889	21
Malta	0,4393	27	0,4903	27	0,128	27	0,1525	27	53,5034	27	5	27
Polonya	0,5244	22	0,5853	22	0,2257	24	0,1089	24	64,4941	23	4,2593	22
Portekiz	0,5706	13	0,6369	13	0,3045	11	0,0712	13	78,6172	13	2,3333	12
Romanya	0,5215	23	0,582	23	0,231	23	0,1068	22	64,4241	24	4,2593	23
Slovakya	0,5433	19	0,6063	19	0,2764	18	0,0816	17	73,9330	18	3,3704	19
Slovenya	0,6001	9	0,6697	9	0,3181	9	0,0598	9	85,1702	8	1,6296	9
Yunanistan	0,4715	26	0,5262	26	0,1976	26	0,1125	26	62,4593	26	4,8148	26



Şekil 1. Karşılaştırmalı Sonuçlar

Tablo 11'e göre, farklı yöntemlerle elde edilen sıralamalar (MARCOS ve SAW yöntemi sıralamaları hariç) birebir aynı değildir ve küçük sapmalar göstermiştir. Farklı ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sıralamalar yöntemlerin algoritmalarındaki farklılığa bağlı olarak birbirinden farklılaşabilmektedir. Literatürdeki çalışmalar (Ghosh ve Mukhopadhyay, 2021; Tupenaite ve diğerleri, 2010; Goswami ve Behera, 2021; Gül, 2021) bu durumu destekler niteliktedir. Finlandiya, ROV yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre 3. sırada yer alırken, diğer tüm yöntem sonuçlarına göre ilk sırada yer almıştır. Diğer taraftan, yaşam kalitesi bakımından beş farklı yöntemle elde edilen sıralama sonuçlarına göre en son sırada Malta yer almıştır. Copeland yöntemi sonuçlarına göre ise yaşam kalitesi bakımından ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, son üç sırada Malta, Yunanistan, İtalya yer almıştır. Copeland yöntemi sıralamasında Hırvatistan-Letonya, Polonya-Romanya, İsveç-Estonya ve Bulgaristan-İtalya ülkelerinin performans skorları eşittir. Bakır ve Çakır'ın (2021) çalışmasına benzer bir şekilde son sırada en az yer alan adayın seçilmesi" stratejisi (O'Neill, 2004) yani beraberliği bozan strateji uygulanmıştır. Bu doğrultuda, örneğin Romanya'ya kıyasla daha az son sırada yer alan Polonya daha ön sırada yer almıştır.

Benzer veri tabanını kullanarak ortaya konulan literatürde yer alan çalışma sonuçlarına bakıldığında, Çınaroğlu (2021) AB üyesi 27 ülkenin 2020 yılı yaşam kalitesini CRITIC temelli CODAS ve ROV yöntemleri ile ölçmüştür. Çalışma sonunda, kullanılan iki modelle elde edilen sıralamalar

farklılaşmıştır. CRITIC-CODAS modeline göre ilk üç sırada Danimarka, Finlandiya, Hollanda yer alırken, son üç sırada Yunanistan, Malta, İtalya yer almıştır. CRITIC-ROV modeline göre ilk üç sırada Danimarka, Hollanda, Avusturya yer alırken, son üç sırada Yunanistan, Malta, İrlanda yer almıştır. Diğer taraftan, Ömürbek ve diğerleri, (2017) AB üyesi 28 ülkenin 2016 yılı yaşam kalitesini Entropy temelli ARAS ve MOOSRA yöntemleri ile ölçmüştür. Çalışma sonunda, kullanılan iki modelle elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. Entropy-ARAS modeline göre ilk üç sırada Finlandiya, Estonya, İsveç yer alırken, son üç sırada Malta, İtalya, Macaristan yer almıştır. Entropy-MOOSRA modeline göre ilk üç sırada Finlandiya, Almanya, Danimarka yer alırken, son üç sırada Litvanya, Malta, Bulgaristan yer almıştır. Bu çalışmada ise yaşam kalitesi bakımından ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, son üç sırada Malta, Yunanistan, Bulgaristan-İtalya yer almıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, AB üyesi ülkelerinin yaşam kalitesinin IDDWS-MARCOS bütünleşik modeli ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Dünya üzerindeki en büyük siyasi ve ekonomik örgütlenme olması nedeniyle AB ülkeleri bu çalışmada örneklem olarak seçilmiştir. Bu doğrultuda, yaşam kalitesinin önemli göstergeleri Numbeo küresel veri tabanından elde edilmiş ve gösterge ağırlıklarını belirlemek için IDDWS tekniği kullanılmıştır. AB üyesi 27 ülkenin yaşama kalitesi ise MARCOS yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Uygulamanın üçüncü aşamasında MARCOS yöntemi ile elde edilen sonuçların sağlamlığını test etmek amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiş ve MARCOS yöntemi sonuçları, SAW, ROV, PIV, COPRAS yöntem sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Son aşamada ise nihai bir sıralama elde etmek için Copeland yöntemi kullanılmış ve farklı sıralamalar bütünleşik hale getirilmiştir.

Kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla tercih edilen IDWWS tekniği ile elde edilen sonuçlara göre, K7 (Kirlilik endeksi) önem derecesi en yüksek kriter olarak belirlenirken, K6 (Trafikte harcanan süre endeksi) en düşük önem derecesine sahip kriter olarak belirlenmiştir. MARCOS yöntemi sonuçlarına göre ise yaşam kalitesi bakımından ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, Malta, Yunanistan, İtalya ise son üç sırada yer almıştır. Yapılan duyarlılık analizi sonuçlarına göre ise MARCOS ve SAW yöntemleri ile elde edilen sıralamalar birebir aynıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde ise beş farklı ÇKKV yöntemiyle elde edilen sıralamalar arasında küçük sapmalar meydana gelmiştir. Copeland yöntemi ile elde edilen nihai sıralama sonuçlarına göre ise yaşam kalitesi bakımından ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, son üç sırada Malta, Yunanistan, İtalya yer almıştır. Numbeo küresel veri tabanı sonuçlarına göre ise 87 ülke sekiz kriter kapsamında yaşam kalitesine göre sıralanmış, ilk üç sırada İsviçre, Danimarka, Hollanda yer alırken, Sri Lanka, Bangladeş, Nijerya son üç sırada yer alan ülkeler olmuştur.

Çalışmada, ülkelerin yaşam kalitesi analiz edilirken objektif yöntemlerden faydalanılmıştır. Gelecekte yapılması düşünülen çalışmalarda farklı bir örneklemin kullanılmasının yanı sıra, subjektif ağırlıklandırma ve sıralama yöntemleri kullanılarak bir analiz gerçekleştirilebilir.

### **Etik Beyan**

Bu çalışmada ikincil veriler kullanıldığı için herhangi bir etik beyan onayına gerek yoktur.

### **Katkı Oranı Beyanı**

Çalışmadaki yazar çalışmanın yazılmasından taslağın oluşturulmasına kadar tüm süreçlere katkı yapmış ve nihai halini okuyarak onaylamıştır.

### **Çatışma Beyanı**

Ersoy, N. (2023). Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 190-212.

Yapılan bu çalışma gerek bireysel gerekse kurumsal/örgütsel herhangi bir çıkar çatışmasına yol açmamıştır.

#### KAYNAKÇA

- Aytekin, A. (2020). Türkiye’de Önde Gelen Şirketlerin Etkinlik, Farklılık ve Performans Ölçümü. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(4), 19-35.
- Ayyıldız E. ve Demirci, E. (2018). Türkiye’de Yer Alan Şehirlerin Yaşam Kalitelerinin SWARA Entegreli TOPSIS Yöntemi ile Belirlenmesi. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, 30, 67-87.
- Bakir, S. ve Çakır, S. (2021). Seçilmiş Ülkelerin Yenilik Performanslarının Bütünleşik CRITIC-EVAMIX Yöntemleriyle Ölçümü. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(4), 971-992.
- Bilir, N., Özcebe, L. H., Vaizoğlu, S. A., Aslan, D., Subaşı, N. ve Telatar, T. G. (2005). Van İlinde 15 Yaş Üzeri Erkeklerde SF-36 ile Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 25(5), 663-668.
- Boylu, A. A. ve Paçacıoğlu, B. (2016). Yaşam Kalitesi ve Göstergeleri. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 8(15), 137-150.
- Chodha, V., Dubey, R., Kumar, R., Singh, S. ve Kaur, S. (2022). Selection of Industrial ARC Welding Robot with TOPSIS and Entropy MCDM Techniques. *Materials Today: Proceedings*, 50, 709-715.
- Churchman C. W. ve Ackoff, R. L. (1954). An Approximate Measure of Value. *Journal of Operations Research Society of America*, 2(1), 172-187.
- Çağlar, A. (2020). İllerin Yaşam Kalitesi: Türkiye İstatistik Kurumu Verileriyle Veri Zarflama Analizi’ne Dayalı Bir Endeks. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15(3), 875-902
- Çınaroğlu, E. (2021). CRITIC Temelli CODAS ve ROV Yöntemleri ile AB Ülkeleri Yaşam Kalitesi Analizi. *Bingöl University Journal of Economics and Administrative Sciences*, 5(1), 337-364.
- Da Silva, L. B. L., Alencar, M. H. ve De Almeida, A. T. (2022). Exploring Global Sensitivity Analysis on a Risk-Based MCDM/A Model to Support Urban Adaptation Policies Against Floods. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 73, 102898.
- Diakoulaki D., Mavrotas G. ve Papayannakis L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The CRITIC Method. *Computers & Operations Research*, 22,763–770.
- Dursun, M. ve Karsak, E. E. (2010). A Fuzzy MCDM Approach for Personnel Selection. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4324-4330.
- Eş, A. (2013). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye Ekonomisinde Yer Alan Sektörlerin Finansal Performanslarının Karşılaştırılması. (Yayınlanmış Doktora Tezi)*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ghosh, B. ve Mukhopadhyay, S. (2021). Erosion Susceptibility Mapping of Sub-Water Sheds for Management Prioritization Using MCDM-Based Ensemble Approach. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(1), 1-18.



- Ersoy, N. (2023). Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 190-212.
- Ghosh, S. ve Bhattacharya, M. (2022). Analyzing the Impact of COVID-19 on the Financial Performance of the Hospitality and Tourism Industries: An Ensemble MCDM Approach in the Indian Context. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 34(8), 3113-3142.
- Goswami, S. S. ve Behera, D. K. (2021). Solving Material Handling Equipment Selection Problems in an Industry with the help of Entropy Integrated COPRAS and ARAS MCDM Techniques. *Process Integration and Optimization for Sustainability*, 5(4), 947-973.
- Goswami, S. S., Mohanty, S. K., Behera, D. K. (2022). Selection of a Green Renewable Energy Source in India with the Help of MEREC Integrated PIV MCDM Tool. *Materials Today: Proceedings*, 52, 1153-1160.
- Gül, S. (2021). Fermatean Fuzzy Set Extensions of SAW, ARAS, and VIKOR with Applications in COVID-19 Testing Laboratory Selection Problem. *Expert Systems*, 38(8), 1-16.
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S.M., Ismail, Y., Bahraminasab, M. (2012). A Framework for Weighting of Criteria in Ranking Stage of Material Selection Process. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58, 411-420.
- Kaya, P., Cetin, E. I., Kuruüzüm, A. (2011). Çok Kriterli Karar Verme ile Avrupa Birliği ve Aday Ülkelerin Yaşam Kalitesinin Analizi. *Istanbul University Econometrics and Statistics*, (13), 80-94.
- Koçak, H. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kentsel Yaşam Kalitesinin Yükseltmesine Etkileri Üzerine bir Değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 141-148.
- Küçükakal, N. T., Ayaş, P., Köse, D., Kaya, G. K. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Kullanımı ile Türkiye'deki İllerin Yaşam Kalitelerinin Değerlendirilmesi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(2), 150-168.
- Long, P. H. (1960). On the Quantity and Quality of Life, *Medieval Times*, 88, 613-619.
- Mešić, A., Miškić, S., Stević, Ž., Mastilo, Z. (2022). Hybrid MCDM Solutions for Evaluation of the Logistics Performance Index of the Western Balkan Countries. *Economics-Innovative And Economics Research Journal*, 10(1), 13-34.
- Morris, D. M. (1979). *Measuring the Condition of the World's Poor: The Physical Quality of Life Index*. United Kingdom: Pergamon Press.
- Mufazzal, S. ve Muzakkir, S. M. (2018). A New Multi-Criterion Decision Making (MCDM) Method Based on Proximity Indexed Value for Minimizing Rank Reversals. *Computers and Industrial Engineering*, 119, 427-438.
- Naderi, H., Shahhoseini, S.H. ve Jafari, A. H. (2013). Evaluation MCDM Multi-Disjoint Paths Selection Algorithms Using Fuzzy-Copeland Ranking Method. *International Journal of Communication Networks and Information Security*, 5, 59-67.
- Numbeo (2022). "Quality of Life Index by Country 2022", [https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings\\_by\\_country.jsp](https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp), (10.09.2022)
- O'Neill, J. C. (2004). Tie- Breaking with Hesing Letrans Ferablevote. *Voting Matters*, 18(14), 14-17.

- Ersoy, N. (2023). Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 190-212.
- Ömürbek, N., Eren, H., Dağ, O. (2017). Entropi-ARAS ve Entropi-MOOSRA Yöntemleri ile Yaşam Kalitesi Açısından AB Ülkelerinin Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 29-48.
- Özbek, A. (2019). Türkiye'deki İllerin Edas ve Waspas Yöntemleri ile Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 177-200.
- Pamuçar, D. ve Ćirović, G. (2015). The Selection of Transport and Handling Resources in Logistics Centers Using Multi-Attributive Border Approximation area Comparison (MABAC). *Expert Systems with Applications*, 42(6), 3016-3028.
- Puşka, A., Božanić, D., Nedeljković, M. ve Janošević, M. (2022). Green Supplier Selection in an Uncertain Environment in Agriculture Using a Hybrid MCDM Model: Z-Numbers–Fuzzy LMAW–Fuzzy CRADIS Model. *Axioms*, 11(9), 1-17.
- Rahman, T., Mittelhammer, R. C. ve Wandscheider, P. (2005). Measuring the Quality of Life Across Countries: A Sensitivity Analysis of Well-Being Indices (No. 2005/06). WIDER Research Paper.
- Sahin, A. ve Pehlivan, N. Y. (2017). Evaluation of Life Quality by Integrated Method of AHP and TOPSIS Based on Interval Type-2 Fuzzy Sets. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 46(3), 511-523.
- Seyhan, A. G. D. N. ve Seyhan, A. G. B. (2021). COVID-19 Salgın Sürecinde AB Ülkelerindeki Yaşam Kalitesinin Çok Kriterli Karar Verme ile Değerlendirilmesi. *Journal of Social Research and Behavioral Sciences*, 7(13), 158-180.
- Shahrokhi, S. S. ve Nooripoor, M. (2014). Ranking of the Districts of Jiroft County Based on Quality of Life Criteria Using TOPSIS Model. *Journal of Research and Rural Planning*, 3(2), 89-102.
- Stević, Ž. ve Brković, N. (2020). A Novel Integrated FUCOM-MARCOS Model for Evaluation of Human Resources in a Transport Company. *Logistics*, 4(1), 1-14.
- Stević, Ž., Miškić, S., Vojinović, D., Huskanović, E., Stanković, M. ve Pamučar, D. (2022). Development of a Model for Evaluating the Efficiency of Transport Companies: PCA–DEA–MCDM Model. *Axioms*, 11(3), 1-33.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A. ve Chatterjee, P. (2020). Sustainable Supplier Selection in Healthcare Industries Using a New MCDM Method: Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 1-15.
- Stover, M. E. ve Leven, C. L. (1992). Methodological Issues in the Determination of the Quality of Life in Urban Areas. *Urban Studies*, 29(5), 737-754.
- Sufian, A. J. M. (1993). A Multivariate Analysis of the Determinants of Urban Quality of Life in the World's Largest Metropolitan Areas. *Urban Studies*, 30(8), 1319-1329.
- Torkayesh, A. E., Ecer, F., Pamučar, D. ve Karamaşa, Ç. (2021). Comparative Assessment of Social Sustainability Performance: Integrated Data-Driven Weighting System and CoCoSo Model. *Sustainable Cities and Society*, 71, 1-14.
- Torlak, S. E. ve Yavuzçehre, P. S. (2008). Denizli Kent Yoksullarının Yaşam Kalitesi Üzerine bir İnceleme. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 17(2), 23-44.

- Ersoy, N. (2023). Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(44), 190-212.
- Tupenaite, L., Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A., Turskis, Z. ve Seniut, M. (2010). Multiple Criteria Assessment of Alternatives for Built and Human Environment Renovation. *Journal of Civil Engineering and Management*, 16(2), 257-266.
- Ulengin, B., Ulengin, F., Guvenc, U. (1998). Urban Quality of Life in Istanbul: Priorities and Segmentation, 38th Congress of the European Regional Science Association: Europe Quo Vadis? - Regional Questions at the Turn of the Century, 28 August - 1 September 1998, Vienna, Austria
- Vitianingsih, A. V., Othman, Z., Baharin, S. S. K. ve Suraji, A. (2022). Empirical Study of a Spatial Analysis for Prone Road Traffic Accident Classification based on MCDM Method. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(5), 665-679.
- Wang, T. C. ve Lee, H. D. (2009). Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 8980-8985.
- Wang, Y. M. ve Luo, Y. (2010). Integration of Correlations With Standard Deviations for Determining Attribute Weights in Multiple Attribute Decision Making. *Mathematical and Computer Modelling Volume*, 51(1-2), 1-12.
- Wang, C. N., Nguyen, N. A. T. ve Dang, T. T. (2022a). Offshore Wind Power Station (OWPS) Site Selection Using a Two-Stage MCDM-Based Spherical Fuzzy Set Approach. *Scientific Reports*, 12(1), 1-21.
- Wang, C. N., Le, T. Q., Chang, K. H. ve Dang, T. T. (2022b). Measuring Road Transport Sustainability Using MCDM-Based Entropy Objective Weighting Method. *Symmetry*, 14(5), 1-19.
- Yakıt, O. (2015). *Ürün Geliştirme Sürecinin İyileştirilmesinde Kalite Fonksiyon Göçerimi: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama. (Doktora Tezi)*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Yakıt, O. (2017). Kalite Fonksiyon Göçeriminde Kullanılan Nihai Sıralama Yönteminde Üç Nihai Sıralama Değerinin Birer Tamsayı Şeklinde Çıkmamasının TOPSIS Yöntemi İle Çözümlemesi. *Sakarya İktisat Dergisi*, 6(2), 17-40.
- Yakowitz, D. S., Lane, L. J., Szidarovszky, F. (1993). Multi-Attribute Decision Making: Dominance with Respect to an Importance Order of the Attributes, *Applied Mathematics and Computation*, 54(2-3): 167- 181.
- Yıldız, A., Ayyıldız, E., Gümüş, A. T., Özkan, C. (2019). Ülkelerin Yaşam Kalitelerine Göre Değerlendirilmesi için Hibrit Pisagor Bulanık AHP-TOPSIS Metodolojisi: Avrupa Birliği Örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1383-1391.
- Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A., Sarka, V. (1994). The New Method of Multicriteria Complex Proportional Assessment of Projects. *Technol Econ Dev Econ*, 1(3):131-9.

## EKLER

### EK 1.

#### ENTROPY Tekniği

Entropy, karar matrisinde yer alan verilere dayalı olarak nesnel ağırlıkları hesaplamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu doğrultuda, Entropy yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Wang ve Lee, 2009: 8982).

**Adım 1:** Alternatif (m) ve kriterlerden (n) oluşan karar matrisi oluşturulur.

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

**Adım 4:** Karar matrisi, eşitlik (1a) yardımıyla normalize edilir.

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (1a)$$

$P_{ij}$  normalize edilmiş değerleri ifade eder.

**Adım 5:** Her bir kriterin Entropy ölçüsü eşitlik (2a) yardımıyla hesaplanır.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad \forall_j \quad (2a)$$

Eşitlik (2a)'de k bir sabittir ve  $k = \frac{1}{\ln(m)}$  formülü ile gösterilir.

$E_j$ . j. kriterin Entropy değerini verir.

m alternatif sayısını göstermektedir.

**Adım 6:** Kriterlerin farklılaşma derecesi eşitlik (3a) ile hesaplanır.

$$d_j = 1 - e_j, \quad \forall_j \quad (3a)$$

$d_j$ , j yapısında mevcut olan bir karşıtlık yoğunluğunu gösterir.

**Adım 7:** Kriter ağırlıkları eşitlik (4a) ile hesaplanır.

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{k=1}^n d_k} \quad \forall_i \quad (4a)$$

$$0 \leq w_j \leq 1 \text{ ve } \sum_{j=1}^n w_j = 1.$$

## EK 2.

### CRITIC Tekniği

CRITIC yöntemi (Diakoulaki ve diğerleri, 1995) kriterlerin standart sapmasını ve kriterler arasındaki korelasyonu dikkate almaktadır (Wang ve Luo, 2010: 8). Yöntem adımları aşağıdaki gibidir (Diakoulaki ve diğerleri, 1995: 764-765; Jahan ve diğerleri, 2012: 413):

#### Adım 1: Karar Matrisi Normalize Edilir

Karar matrisi elemanları eşitlik (5a) ve (6a) ile normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad \text{fayda yönlü kriter} \quad (5a)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad \text{maliyet yönlü kriter} \quad (6a)$$

$$i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

$x_j^{\max}$  : j. kriterin en iyi performansını,

$x_j^{\min}$  : j. kriterin en kötü performansını göstermektedir.

#### Adım 2: Korelasyon Katsayıları Hesaplanır

Doğrusal korelasyon katsayıları ( $\rho_{jk}$ ) eşitlik (7a) ile hesaplanır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad j, k = 1, \dots, n \quad (7a)$$

#### Adım 3: Toplam Bilgi ( $C_j$ ) ve Standart Sapma ( $\sigma_j$ ) Değerleri Hesaplanır

Toplam bilgi ( $C_j$ ) ve standart sapma ( $\sigma_j$ ) değerleri eşitlik (8a) ve (9a) ile hesaplanmaktadır.

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (8a)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (9a)$$

#### Adım 4: Kriter Ağırlıkları ( $w_j$ ) Hesaplanır

Değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları eşitlik (10a) ile hesaplanır.

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^n C_j} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (10a)$$

---

### Genişletilmiş Öz

---

#### **Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi**

---

Bu çalışmada, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin yaşam kalitesinin bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 27 ülkenin yaşam kalitesi analizi Numbeo küresel veri tabanından elde edilen "satın alma gücü endeksi, güvenlik endeksi, sağlık hizmeti endeksi, yaşam maliyeti endeksi, emlak fiyatları gelir oranı, trafikte harcanan süre endeksi, kirlilik endeksi, iklim endeksi" gibi sekiz gösterge kapsamında Integrated Data-Driven Weighting System (IDDWS)- Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise solution (MARCOS) bütünleşik modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları IDDWS tekniği ile belirlenmiş, ülkelerin yaşam kalitesi ise MARCOS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. 2022 yıl ortasının (Ocak - Haziran 2022) temel alındığı çalışmada, IDDWS yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre K7 (Kirlilik endeksi) kriteri önem derecesi en yüksek kriter olarak belirlenirken, K6 (Trafikte harcanan süre endeksi) kriteri önem derecesi en düşük kriter olarak belirlenmiştir. MARCOS yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre ise yaşam kalitesine göre yapılan sıralamaya göre ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, Malta, Yunanistan, İtalya ise son üç sırada yer almıştır. MARCOS yöntemi ile elde edilen sonuçların sağlamlığını test etmek amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiş ve MARCOS yöntemi sonuçları Simple Additive Weighting (SAW), Range of Value (ROV), Proximity Indexed Value (PIV), Complex proportional Assessment (COPRAS) yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Duyarlılık analizi sonucunda, farklı yöntemlerle elde edilen sıralamaların (MARCOS ve SAW yöntemi sıralamaları hariç) birebir aynı olmadığını ve küçük sapmalar gösterdiği tespit edilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise beş farklı ÇKKV yöntemiyle elde edilen sıralamalar arasında küçük sapmalar meydana gelmiştir. Farklı ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sıralamalar yöntemlerin algoritmalarındaki farklılığa bağlı olarak birbirinden farklılaşabilmektedir. Literatürdeki çalışmalar (Ghosh ve Mukhopadhyay, 2021; Tupenaite ve diğerleri, 2010; Goswami ve Behera, 2021; Gül, 2021) bu durumu destekler niteliktedir. Finlandiya, ROV yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre 3. sırada yer alırken, diğer tüm yöntem sonuçlarına göre ilk sırada yer almıştır. Diğer taraftan, yaşam kalitesi bakımından beş farklı yöntemle elde edilen sıralama sonuçlarına göre en son sırada Malta yer almıştır. Son aşamada ise nihai bir sıralama elde etmek için Copeland yöntemi uygulanmıştır. Copeland yöntemi sonuçlarına göre ise yaşam kalitesi bakımından ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, son üç sırada Malta, Yunanistan, İtalya yer almıştır. Copeland yöntemi sıralamasında Hırvatistan ve Letonya, Polonya ve Romanya, İsveç ve Estonya ve Bulgaristan ve İtalya ülkelerinin performans skorları eşit olduğu tespit edilmiştir. Bakır ve Çakır'ın (2021) çalışmasına benzer bir şekilde son sırada en az yer alan adayın seçilmesi" stratejisi (O'Neill, 2004) yani beraberliği bozan strateji uygulanmıştır. Bu doğrultuda, örneğin Romanya'ya kıyasla daha az son sırada yer alan Polonya daha ön sırada yer almıştır. Benzer veri tabanını kullanarak ortaya konulan literatürde yer alan çalışma sonuçlarına bakıldığında, Çınaroğlu (2021) AB üyesi 27 ülkenin 2020 yılı yaşam kalitesini CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation (CRITIC) temelli Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) ve ROV yöntemleri ile ölçmüştür. Çalışma sonunda, kullanılan iki modelle elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. CRITIC-CODAS modeline göre ilk üç sırada Danimarka, Finlandiya, Hollanda yer alırken, son üç sırada Yunanistan, Malta, İtalya yer almıştır. CRITIC-ROV modeline göre ilk üç sırada Danimarka, Hollanda, Avusturya yer alırken, son üç sırada Yunanistan, Malta, İrlanda yer almıştır. Diğer taraftan, Ömürbek ve diğerleri, (2017) AB üyesi 28 ülkenin 2016 yılı yaşam kalitesini Entropy temelli Additive Ratio Assessment (ARAS) ve Multi-Objective Optimization on the basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA) yöntemleri ile ölçmüştür. Çalışma sonunda, kullanılan iki modelle elde edilen sıralamalar farklılaşmıştır. Entropy-ARAS modeline göre ilk üç sırada Finlandiya, Estonya, İsveç yer alırken, son üç sırada Malta, İtalya, Macaristan yer almıştır. Entropy- MOOSRA modeline göre ilk üç sırada Finlandiya, Almanya, Danimarka yer alırken, son üç sırada Litvanya, Malta, Bulgaristan yer almıştır. Bu çalışmada ise yaşam kalitesi bakımından ilk üç sırada Finlandiya, Danimarka, Hollanda yer alırken, son üç sırada Malta, Yunanistan, Bulgaristan-İtalya yer almıştır.

---

### Extended Abstract

---

#### **Evaluation of the Life Quality in EU Countries with an Integrated MCDM Approach**

---

The aim of this study is to evaluate the quality of life of European Union (EU) countries using integrated Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. In this regard, the analysis of the quality of life of 27 countries has been conducted using the Integrated Data-Driven Weighting System (IDDWS)-Measurement of Alternatives and Ranking According to COmpromise solution (MARCOS) integrated model, based on eight indicators such as "purchasing power index, security index, health service index, cost of living index, real estate price-to-income ratio, time spent in traffic index, pollution index, climate index" obtained from the Numbeo global database. The weights of the criteria were determined using the IDDWS technique, and the quality of life of the countries was evaluated using the MARCOS method. In the study, which is based on the mid-year of 2022 (January-June 2022), according to the results obtained with the IDDWS method, the criterion K7

---

(pollution index) was determined as the most important criterion, while the criterion K6 (time spent in traffic index) was determined as the least important criterion. According to the results obtained with the MARCOS method, Finland, Denmark, and the Netherlands ranked in the top three in terms of quality of life, while Malta, Greece, and Italy ranked in the bottom three. Sensitivity analysis was performed to test the reliability of the results obtained with the MARCOS method, and the MARCOS method results were compared with the Simple Additive Weighting (SAW), Range of Value (ROV), Proximity Indexed Value (PIV), Complex Proportional Assessment (COPRAS) methods. As a result of the sensitivity analysis, the rankings obtained with different methods (excluding the MARCOS and SAW method rankings) are not exactly the same and show small deviations. Generally, small deviations occurred among the rankings obtained with the five different MCDM methods. The rankings obtained with different MCDM methods can differ from each other depending on the differences in their algorithms. The studies in the literature (Ghosh and Mukhopadhyay, 2021; Tupenaite et al., 2010; Goswami and Behera, 2021; Gül, 2021) support this situation. Finland ranked third according to the results obtained with the ROV method, while it ranked first according to the results of all other methods. On the other hand, according to the rankings obtained with five different methods in terms of quality of life, Malta ranked last. In the final stage, the Copeland method was applied to obtain a final ranking. According to the results of the Copeland method, Finland, Denmark, and the Netherlands ranked in the top three in terms of quality of life, while Malta, Greece, and Italy ranked in the bottom three. In the Copeland method ranking, the performance scores of Croatia-Latvia, Poland-Romania, Sweden-Estonia, and Bulgaria-Italy are equal. The strategy of selecting the candidate with the least rank in the last place, similar to the study by Bakır and Çakır (2021) and known as the strategy that breaks ties (O'Neill, 2004), was applied. In this regard, Poland, which is ranked higher than Romania, for example, has taken a more prominent position. Looking at the study results presented in the literature using a similar database, Çınaroğlu (2021) measured the quality of life of the 27 EU member countries in 2020 using CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation (CRITIC) based Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) and ROV methods. At the end of the study, the rankings obtained with the two models differed. According to the CRITIC-CODAS model, Denmark, Finland, and the Netherlands ranked in the top three. On the other hand, Ömürbek et al. (2017) measured the quality of life of the 28 EU member countries in 2016 using Entropy-based ARAS and MOOSRA methods. At the end of the study, the rankings obtained using the two models differed. According to the Entropy-Additive Ratio Assessment (ARAS) model, Finland, Estonia, and Sweden ranked in the top three, while Malta, Italy, and Hungary ranked in the bottom three. According to the Entropy-Multi-Objective Optimization on the basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA) model, Finland, Germany, and Denmark ranked in the top three, while Lithuania, Malta, and Bulgaria ranked in the bottom three. In this study, however, in terms of quality of life, Finland, Denmark, and the Netherlands ranked in the top three, while Malta, Greece, and Bulgaria-Italy ranked in the bottom three.

---