



**SSAD**

Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi

ISSN 2587-2621

Volume 8 Issue 2, July 2024

[sisaddergi@gmail.com](mailto:sisaddergi@gmail.com)

Makale Türü/Article Type: Araştırma/Research

Makale Gönderim Tarihi/Received Date: 21.01.2024

Makale Kabul Tarihi/Accepted Date: 24.04.2024

DOI: 10.30692/sisad.1423386

## EN İYİ YAŞAM KOŞULLARINA SAHİP AVRUPA ÜLKELERİNİN WASPAS YÖNTEMİ İLE SIRALANMASI

*Selection of the European Country with the Best Living Conditions by WASPAS Method*

**Őeyda URFALIOĞLU ŞAHİN**

*ArŐ. Gör*

*Anadolu Üniversitesi*

*İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme/Sayısal Yöntemler A.B.D.*

ORCID ID: 0000-0001-6049-766X

[surfalioglu@anadolu.edu.tr](mailto:surfalioglu@anadolu.edu.tr)

**Ali ÖZDEMİR**

*Prof. Dr.*

*Anadolu Üniversitesi*

*İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme/Sayısal Yöntemler A.B.D.*

ORCID ID: 0000-0002-7780-4977

[alozdemir@anadolu.edu.tr](mailto:alozdemir@anadolu.edu.tr)

**Atıf/Citation:** Őeyda Urfalıoğlu Şahin & Ali Özdemir (2024), "En İyi Yaşam Koşullarına Sahip Avrupa Ülkelerinin Waspas Yöntemi ile Sıralanması", *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, C.8, S.2 Temmuz 2024 s.319-343.

**Öz:** Bireyler yaşamlarını sürdürecekleri bölgenin yaşam kalitesi olarak iyi bir düzeyde olmasını talep ederler. Bundan dolayı yaşanılan yerin birçok açıdan gereksinimleri ve arzuları karşılayabilecek yeterlilikte olması istenmektedir. Bu çalışmanın amacı, yaşam koşullarına göre Avrupa ülkelerinin sıralamasını elde etmek ve en iyi koőullara sahip olanı belirlemektir. Yaşanabilecek ülke seçiminde yaşam koşullarını etkileyen finansal sebepler, yaşam kalitesini etkileyen çevresel faktörlere ek olarak literatüre katkı sağlamak amacıyla cinsiyet eşitsizliği endeksi eklenmiş ve önemli bir yere sahip olduğu bu çalışmada ortaya çıkarılmıştır. Avrupa ülkelerini iyiden daha az iyiye doğru sıralayabilmek amacıyla Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden biri olan WASPAS (Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam ve Çarpım Değerlendirilmesi) Yöntemi kullanılmıştır. Yöntem elde edilen sıralamada oluşabilecek hataları en düşük seviyeye indirgemeyi, değerlendirmeyi üst düzeye çıkarmayı ve sıralamadaki tutarlılığı arttırmayı amaçladığından dolayı tercih edilmiştir. Çalışmanın birinci aşamasında 36 Avrupa ülkesine ait yaşam koşullarının göstergesi olarak

kabul edilen kriterlerin önem ağırlıkları Entropi yöntemi ile elde edilmiştir. İkinci aşamada ise çalışmada yer alan kriterlerden hareketle Avrupa ülkeleri WASPAS yöntemi kullanılarak sıralanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında ilk beş ülke sırasıyla Danimarka, Norveç, İsviçre, Finlandiya, Hollanda olurken, son sıralarda ise Romanya, Rusya ve Ukrayna yer almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çok Kriterli Karar Verme, WASPAS Yöntemi, Yaşam Kalitesi

**Abstract:** Individuals demand a good quality of life in the region where they will sustain their lives. Therefore, it is desired that the place of residence is sufficient to meet the needs and desires in many aspects. The aim of this study is to obtain the ranking of European countries according to living conditions and to determine the one with the best conditions. In addition to financial reasons affecting living conditions and environmental factors affecting quality of life in choosing a country to live in, the gender inequality index was added in order to contribute to the literature and it was revealed in this study that it has an important place. In order to rank European countries from good to less good, WASPAS (Weighted Integrated Sum and Product Assessment) Method, one of the Multi-Criteria Decision Making methods, was used. The method was chosen because it aims to minimize errors in the obtained ranking, maximize the evaluation, and increase consistency in the ranking. In the first stage of the study, the importance weights of criteria considered as indicators of living conditions for 36 European countries were obtained using the Entropy method. In the second stage, European countries were ranked using the WASPAS method based on the criteria included in the study. According to the findings, the top five countries are Denmark, Norway, Switzerland, Finland, and the Netherlands, while Romania, Russia, and Ukraine were in the last places.

**Keywords:** Multi-Criteria Decision Making, WASPAS Method, Quality of Life

## GİRİŞ

Bireyler yaşamları boyunca yer aldıkları ortamların yaşam koşullarının ve yaşam kalitesinin iyi bir düzeyde olmasını talep eder, yaşadıkları çevreyi ise koşulları etkileyen faktörlere göre seçmek isterler. Bir ülkede yaşam kalitesini ve koşullarını etkileyen birçok faktör yer almaktadır. Bu faktörler satın alma gücü, yaşam maliyeti, güvenlik, sağlık, iklim, kirlilik, trafik, çalışma koşulları, eğitim, konut, alt yapı olarak sıralanabilmektedir. Her ülke bu faktörlerde farklı performanslar, çeşitli kaliteler ve farklı kapasite düzeyleri sunmaktadır. Daha önce yapılan araştırmalardan da elde edilen bulgularda Avrupa ülkeleri yaşam koşullarının genellikle iyi olduğu ve yaşayan bireylerin mutlu olduğu ülkeler olarak ifade edilebilmektedir. Örneğin 2022 yılında Economist Intelligence Unit tarafından yapılan “Global Liveability Index” adlı araştırmada (The Global Liveability Index, 2022) ilk üç sırada Viyana (Avusturya), Kopenhag (Danimarka) ve Zürih (İsviçre) şehirlerinin olduğu sonucu elde edilmiştir. The Global Liveability Index’de belirli faktörler göz önüne alınarak 172 şehir için sıralama yapılmıştır. Araştırmada göz önüne alınan faktörler sağlık, kültür, eğitim, alt yapı ve istikrardır. Yapılan araştırmadan elde edilen raporda ilk on ve son on şehir aşağıdaki Tablo 1 ve Tablo 2’de yer almaktadır.

Şehir	Ülke	Sıralama
Viyana	Avusturya	1
Kopenhag	Danimarka	2
Zürih	İsviçre	3
Calgary	Kanada	4
Vancouver	Kanada	5
Cenevre	İsviçre	6
Frankfurt'ta	Almanya	7
Toronto	Kanada	8
Amsterdam	Hollanda	9
Osaka	Japonya	10

**Tablo 1.** The Global Liveability Index'e Göre İlk On Şehir

Şehir	Ülke	Sıralama
Tahran	İran	163
Douala	Kamerun	164
Harare	Zimbabve	165
Dhaka	Bangladeş	166
Port Moresby	PNG	167
Karaçi	Pakistan	168
Cezayir	Cezayir	169
Trablus	Libya	170
Lagos	Nijerya	171
Şam	Suriye	172

**Tablo 2.** The Global Liveability Index'e Göre Son On Şehir

Bu çalışmada ise seçilen kriterlere göre yaşam koşulları açısından Avrupa ülkelerini sıralamak ve bu anlamda en iyisini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Ülkelerin veya şehirlerin yaşam koşullarını farklı faktörler bazında inceleyen ve bunları sıralayan endeksler yayınlanmaktadır. Bu endekslerin hesaplanmasında hem yaşam koşullarının hem de yaşam kalitesinin belirlenmesinde farklı faktörler dikkate alınmaktadır. Belirlenen faktörlerin, kullanılan yöntemin, seçilen endekslerin çeşitlilik göstermesi ülkelerin iyiden daha az iyiye sıralanmasında farklı sonuçlara neden olmaktadır.

Son dönemde yaşam kalitesi ve yaşanabilirlik düzeylerine göre ülkelerin seçiminin konu olduğu çalışmalar ve araştırmalar artış göstermektedir. Turanlı vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada başkentler belirli kriterler ışığında sıralanmış ve yaşanabilir en iyi Avrupa ülkesi başkentinin Viyana olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Turanlı, Özden ve Gerçekler, 2023, s. 93). Foglia vd. (2023) tarafından yapılan çalışma sonucunda Kuzey ve Güney Avrupa şehirleri arasında bir eşitsizliğin, Kuzey Avrupa şehirlerinde erişilebilirliğin ve hizmet sunumunun daha eksik olduğuna ulaşılmıştır (Foglia, Parisi ve Pontarollo, 2023, s. 790). Kutty vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada ilk sırada Londra yer alırken ; ilk sırayı Düsseldorf, Zürih, Münih, Oslo, Dublin, Amsterdam, Hamburg, Roma, Moskova ve Stockholm şehirleri takip etmiştir (Kutty, Kucukvar, Onat, Ayvaz ve Abdella, s. 16-17).

Son yıllarda yaşanabilir en iyi yerler konusunda yapılmış olan bu çalışmaların artış göstermesinin nedeni belli faktörler bazında iyi olan yerleşim yerlerinin saptanması ve bireylerin yaşamak istediği ülke veya şehir seçimi için bilgi sağlanmasıdır. Çalışmalarda genel olarak kullanılan kriterler yaşam maliyeti, finansal giderler, güvenlik, iklim, sağlık, kirlilik ve çevresel faktörlerden oluşmaktadır. Literatürde yer alan ülke seçimi çalışmalarında kullanılan kriterler incelendiğinde cinsiyet eşitsizliğine dayalı bir gösterge olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada yaşam koşulları göstergelerine ek olarak cinsiyet eşitsizliği endeksi eklenmiş böylece literatürdeki boşluğa katkı yapılması amaçlanmıştır. Yaşanabilecek ülke seçimi yaparken birden çok kriter ve ülke bulunmaktadır. Bu çalışmada da Avrupa ülkelerinin yaşam koşullarına göre sıralanması amacıyla birden çok kriter olduğundan dolayı çok kriterli karar verme yöntemi ile problem ele alınmıştır.

Çalışmanın amacı insan hayatında önemli olarak görülen kararlardan biri olan yaşanacak yer seçiminin farklı yaşam koşulları göz önüne alınarak en iyi ülkeyi seçebilmek ve ülkeleri sıralamaktır. Çalışmadaki yaşam koşulları ifadesi bireylerin içinde yer aldığı yaşanan çevredeki tüm faktörleri kapsayan terim olarak tasvir edilmektedir. Yaşam koşulları içerisinde yaşam kalitesi, satın alma gücü, yaşanan ortamdaki güvenlik düzeyi, sağlık alanında ulaşılabilen imkanlar, yaşam sürecinde yapılan maliyetler, yaşanan yerde barınma imkânı ve maliyeti, çevresel faktörler olan iklim, kirlilik oranları yer almaktadır. Bireyler yaşadıkları

ortamlarda yaşam kalitesinin, satın alma gücünün, sağlık alanında ulaşabildiği hekim ve hastanelerin sayısının, güven düzeyinin yüksek olmasını talep ederler. Buna karşın yaşam maliyetinin, emlak fiyatlarının, kirlilik oranının, suç oranlarının ise düşük olmasını isterler. Bu istekler doğrultusunda yaşam koşulları şekillenir ve yaşanan yerdeki memnuniyet ve yaşanan yeri seçme eylemi gerçekleşir.

Çalışmada alan yazından farklı olarak yaşam maliyeti ve yaşam kalitesi faktörlerinin yanı sıra toplumsal olarak cinsiyetçi tutuma ilişkin veri sağlayan cinsiyet eşitsizliği endeksi de eklenmiştir. Böylelikle ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin değerlendirilmesinde cinsiyet eşitsizliğini dikkate alarak farklı bir perspektif ile sıralamanın elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada probleme özgü olarak kriterlerin ağırlıklandırılmasında Entropi ağırlıklandırma yöntemi ve en iyiden daha az iyi olan ülke sıralaması yapmak amacıyla da WASPAS çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma; literatür taraması, yöntem ve veri seti, bulgular ve sonuç olmak üzere dört ana bölümden oluşmaktadır. Literatür taraması bölümünde yaşam koşullarına göre ülkelerin ve şehirlerin sıralandığı çalışmalar ile WASPAS yöntemi ile yapılan farklı konulardaki çalışmalara değinilmiştir. Yöntem ve veri seti ana başlığının altında ilk olarak yöntem alt başlığı ile çalışmada kullanılan Entropi Ağırlıklandırma ile WASPAS Çok Kriterli Karar Verme yöntemi teorik olarak açıklanmış, daha sonra veri seti alt başlığında çalışmada kullanılan kriterler hakkında bilgi verilmiştir. Bulgular bölümünde yapılan analizler sonucu elde edilen raporlar tablolar halinde sunulmuş ve detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Son olarak sonuç bölümünde bulgulardan elde edilen nihai raporlardan hareketle sonuçlar açıklanmış, literatürde yer alan çalışmalar ile benzer ve farklı yönleri tartışılmış, bu alanda yapılacak olan sonraki çalışmalara ışık olması ümidiyle öneri sunulmuştur.

### **Literatür Taraması**

Son yıllarda farklı çok kriterli karar verme yöntemleri ile yaşanabilir ülkelerin seçimi hakkında yapılan çalışmalar ve farklı konularda WASPAS yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Kutty vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada belirli kriterler bazında SF-AHP ve EDAS yöntemi kullanılarak şehirler sıralanmıştır. Çalışma sonucunda ilk sırada Londra yer alırken; ilk sırayı Düsseldorf, Zürih, Münih, Oslo, Dublin, Amsterdam, Hamburg, Roma, Moskova ve Stockholm şehirleri takip etmiştir.

Foglia vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada Kuzey ve Güney Avrupa şehirleri arasında bir eşitsizliğin, Kuzey Avrupa şehirlerinde erişilebilirliğin ve hizmet sunumunun daha eksik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Turanlı vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada CoCoSo yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yaşanabilir en iyi Avrupa ülkesi başkentinin Viyana olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Murat ve Güzel (2023) tarafından yapılan çalışmada sağlık performansı en yüksek olan ülkeler Norveç, İsviçre, İsveç ve İrlanda iken en düşük olanlar ise Butan, Pakistan, Hindistan, Nepal ve Bangladeş'tir.

Brodny ve Tutak (2023) tarafından yapılan çalışmada enerji ve iklim sürdürülebilirliği açısından ilk iki sırada İsveç ve Danimarka yer alırken, son sıralarda Kıbrıs, Bulgaristan ve Polonya yer almıştır.

İncelenmiş olan ülke sıralanması çalışmalarında farklı kriterler ve yöntemler kullanılmıştır. Bundan kaynaklı olarak sıralamalar değişkenlik göstermekle beraber benzer sonuçlar olduğunda saptanmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 3'de çalışmalarda kullanılan kriterler, yöntemler detaylı şekilde verilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan WASPAS yöntemi farklı konularda kullanılan ve tercih edilen bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Literatür taramasında özellikle farklı alanlarda ve konularda WASPAS yöntemi kullanılarak yapılmış olan bazı çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalar aşağıda yer alan Tablo 3’de verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda WASPAS yönteminin çeşitli alanlarda kullanılabilen bir çok kriterli karar verme yöntemi olduğu görülmektedir.

Yazar ve Yıl	Kriterler	Yöntem	Sonuç
<b>Kutty vd. (2023)</b>	İklim değişikliği, enerji ve çevre, ekonomik dinamizm, güvenlik, sosyal dayanıklılık, ekonomik dayanıklılık, alt yapı ve ortam dayanıklılığı, ekonomik canlılık toplum refahı.	SF-AHP ve EDAS	Çalışma sonucunda ilk sırada Londra yer alırken; ilk sırayı Düsseldorf, Zürih, Münih, Oslo, Dublin, Amsterdam, Hamburg, Roma, Moskova ve Stockholm şehirleri takip etmiştir.
<b>Foglia vd. (2023)</b>	Şehir içindeki ulaşım, sağlık, spor, kültürel faaliyetler, yeşil alan, hava kirliliği ve şehir temizliği.	Senior Liveability Index (SLI) Sıralanması	Çalışma sonucunda Kuzey ve Güney Avrupa şehirleri arasında bir eşitsizliğin, Kuzey Avrupa şehirlerinde erişilebilirliğin ve hizmet sunumunun daha eksik olduğuna ulaşılmıştır.
<b>Turanlı vd. (2023)</b>	Güvenlik, sağlık, yaşam maliyeti, satın alma gücü, emlak fiyatı, iklim ve kirlilik.	COCOSO	Çalışma sonucunda yaşanabilir en iyi Avrupa ülkesi başkentinin Viyana olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
<b>Murat ve Güzel (2023)</b>	Toplam kamu ve özel sağlık harcamaları, bebek ölüm oranı, kişi başına düşen GSYİH, doğuştan beklenen yaşam süresi ve ölüm oranı.	ARAS ve WASPAS	Çalışma sonucunda sağlık performansı en yüksek olan ülkeler Norveç, İsviçre, İsveç ve İrlanda iken en düşük olanlar ise Butan, Pakistan, Hindistan, Nepal ve Bangladeş’tir.
<b>Brodny ve Tutak (2023)</b>	Enerji kullanımı, enerji verimliliği, yenilenebilir enerjinin kullanımı ve ulaşılabilirliği, enerji ithalatı, karbondioksit emisyonları.	CODAS, EDAS, TOPSIS, VIKOR, WASPAS	Çalışma sonucunda enerji ve iklim sürdürülebilirliği açısından ilk iki sırada İsveç ve Danimarka yer alırken, son sıralarda Kıbrıs, Bulgaristan ve Polonya yer almıştır.
<b>Handayani vd. (2023)</b>	Fiyat, kurs süresi, öğrenme metodu, öğrenme seviyesi	WASPAS	Çalışma sonucunda ilk üç sırada British Council, English Today ve Education First yer almıştır.
<b>Debnath vd. (2023)</b>	Lojistik, hizmet, Sosyal ve çevresel faktörler ve finans.		Çalışma sonucunda beş tedarikçi arasından küresel boyutta olan ilk sırada yer almıştır. Çalışmanın

	En önemli kriterler ise maliyet istikrarı, kalite kontrol, geçmiş performans ve itibardır.	SWARA ve WASPAS	katkısı, politika yapıcılarının kararlar almaları noktasında sağlık sektöründe sürdürülebilirliği iyileştirmek için düzenlemeler oluşturmalarıdır.
<b>Baykal ve Akıllı (2023)</b>	Toplam prim, ödenen tazminat, dönem net karı-zararı, özkaynak karlılığı, toplam özkaynak, toplam giderler ve teknik karın toplam prime oranı.	WASPAS	Çalışma sonucunda sırasıyla ilk üç şirket Türkiye Hayat ve Emeklilik A.Ş., Cigna Finans Emeklilik ve Hayat A.Ş., Garanti Hayat ve Emeklilik A.Ş. olarak yer almıştır.
<b>Sharma ve Joshi (2023)</b>	Bilgi paylaşımı ve kullanımı, tedarikçi yetkinliği, stratejik oryantasyon, dijital değer, Tasarım süreci ve ürün optimizasyonu, dijital müşteri deneyimi, maliyet ve kalite kontrol.	SWARA ve WASPAS	Çalışma sonucunda 13 alternatif arasından dayanıklılık, sürdürülebilir uygulamalar ve dijital inovasyon açısından en yüksek yetkinliği sahip firma ilk sırada yer almıştır.
<b>Manavgat ve Demirci (2022)</b>	Ülkedeki orman alanı, kişi başına düşen milli gelir oranı, doğumlarda beklenen ortalama yaşam süresi, yasal haklar indeksi, CO <sub>2</sub> emisyonu ve doğurganlık oranı.	ELECTRE	Çalışma sonucunda yaşanabilir ülke sıralanmasında ilk sıralarda Japonya, Kanada ve Güney Kore yer alırken son sıralarda ise Arjantin, Suudi Arabistan ve Güney Afrika yer almıştır.
<b>Özden ve Erişlik (2022)</b>	Satın alma gücü, güvenlik, sağlık, yaşam maliyeti, Trafikte işe gidiş zamanı, kirlilik ve iklim indeksi.	SMAA-2	Çalışma sonucunda incelenen 15 ülke arasında ilk sırada Danimarka yer alırken, son sırada Yunanistan yer almıştır.
<b>Pricope (2022)</b>	İstikrar, güvenlik, sağlık, kültür, çevre, eğitim ve alt yapı.	Meta-Analiz, Kümeleme Analizi	Çalışma sonucunda İlk beş Avrupa şehri Viyana, Kopenhag, Frankfurt, Amsterdam, Hamburg şeklinde yer almıştır.
<b>Yashwant (2021)</b>	Tepki süresi, verim, güvenilirlik ve taşınabilirlik.	WASPAS	Çalışma sonucunda ilk sırada Quote of the Day yer alırken son sırada Delayed Stock Quotes yer almıştır.
<b>Yücenur ve İpekçi (2021)</b>	Şehre olan yakınlık, su hızı, enerji ve ulaşım, deprem riski, deniz trafiği, terör riski, kurulum ve bakım maliyetleri, malzeme bazlı riskler ve su kalitesi üzerindeki	SWARA ve WASPAS	Çalışma sonucunda deniz akıntı enerjisi üretim tesisi için en uygun yer seçiminde üç alternatif arasından ilk sırada İstanbul boğazının kuzey girişi ikinci sırada güney girişi, son sırada ise Çanakkale boğazı yer almıştır.

etkiler.			
<b>Özbek (2019)</b>	Eğitim, sivil katılım, çalışma hayatı, sağlık, altyapı hizmetlerine erişim, sosyal yaşam, yaşam memnuniyeti ve güvenlik.	EDAS ve WASPAS	Çalışma sonucunda Batı bölgesindeki iller ilk sıralarda, Güneydoğu ve Doğu bölgelerindeki iller ise son sıralarda yer almıştır.
<b>Şahin ve Öztel (2017)</b>	GSYİH, nüfus yoğunluğu, kişilerin ortalama yaşam süresi, işsizlik oranı ve insani gelişmişlik endeksi.	COPRAS	Çalışma sonucunda yaşanabilirlik sıralamasına göre ilk sırada Rusya ikinci sırada Çin yer alırken, sonuncu ülkenin Güney Afrika olduğuna ulaşılmıştır.

**Tablo 3.** Literatür Taraması

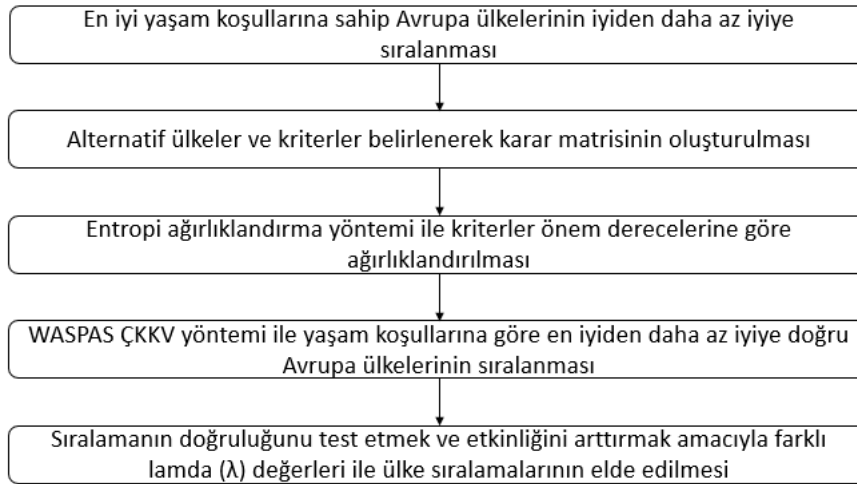
Tabloda yer alan çalışmalardan hareketle yaşam koşullarına göre ülke veya şehir seçiminde farklı faktörler, çeşitli analizler ve çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda benzerlikler görüldüğü gibi farklılıklar da söz konusudur. Farklılıkların olma nedeni seçilen kriter, çalışılan bölge ve kullanılan yöntemin çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. Literatürde yer alan ülke seçimi çalışmalarında kullanılan kriterler incelendiğinde cinsiyet eşitsizliğine dayalı bir gösterge olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada yaşam koşulları göstergelerine ek olarak cinsiyet eşitsizliği endeksi eklenmiş böylece literatürdeki boşluğa katkı yapılması amaçlanmıştır. Ek olarak ülkelerin yaşam koşullarına göre değerlendirilmesinde cinsiyet eşitsizliğini de dikkate alan farklı bir perspektif ile sıralamanın elde edilmesi hedeflenmiştir.

WASPAS yöntemi ile son yıllarda yapılan farklı alanlardaki çalışmalara değinilmiştir. Bu yöntem bütünlük hibrit bir mekanizmayla çalıştığından, elde edilen ilk sonucun etkinliğini artırmaya yönelik bir çalışma prensibi olduğundan birçok çeşitli konuda sıralamayı tutarlı ve doğruya daha yakın olarak yapabilmeyi sağlamaktadır. Yöntemin ortaya çıkış hedefi alternatiflerin sıralanmasında doğruluğu diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine kıyasla daha çok arttırmak olmuştur (Zavadskas, Antucheviciene ve Saporauskas, 2013, s. 7). Doğruluğu arttırmak amacıyla bütünlük bir mekanizma ile çalışmakta ve böylece sonuç tutarlılığı sağlanabilmektedir. Bu sebepler nedeni ile WASPAS yöntemi araştırmacılar tarafından ele alınan çok kriterli bir karar probleminin çözümünde sıklıkla kullanılan çözüm yöntemlerinden birisidir.

### Yöntem ve Veri Seti

**Bu bölümde çalışmada kullanılan Enropi Ağırlıklandırma ve WASPAS çok kriterli karar verme yöntemi açıklanmıştır. Daha sonraki alt başlıkta ise ilgili veri seti hakkında bilgiler yer almakta ve kullanılan kriterler açıklanmıştır.**

**Çalışmada Avrupa ülkelerinin yaşam koşullarına göre iyiden kötüye sıralamasının elde edilmesinde beş ana adım izlenmiş ve bu adımlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.**



Şekil 1. Araştırmanın Adımları

### Yöntem

Avrupa ülkelerinin yaşam koşullarına göre sıralanması amacıyla belirlenen alternatif ülkeler ve kriterler ile bir karar matrisi oluşturulmuştur. Kriterler farklı derece önemlere sahip olduğundan dolayı önem ağırlıklarını belirlemek amacıyla Entropi Ağırlıklandırma Yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra en iyi ülkeleri belirlemek ve en iyiden daha az iyiye doğru ülkeleri sıralayabilmek için de çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan WASPAS yöntemi kullanılmıştır. Son olarak elde edilen sıralamanın tutarlılığını ve etkinliğini arttırmak amacıyla farklı lamda ( $\lambda$ ) değerleri ile ülke sıralamaları teker teker elde edilmiştir.

### Entropi Ağırlıklandırma Yöntemi

Entropi kavramı, Rudolph Clausius (1865) tarafından yapılan çalışmada bir sistemdeki bilgi eksikliği, var olan bilginin düzensiz oluşu ve bilgi belirsizliğinin bir ölçüsü olarak tanımlanmış, literatürde ilk kez yer almıştır (Zhang, Gu, Gu, Zhang, 2011, s. 444). Geçmişten günümüze gelindiğinde entropi kavramı matematik ve fizik başta olmak üzere mühendislik, doğa bilimleri gibi farklı disiplinlerde uygulanmıştır. Kavram, Shannon (1948) tarafından yapılan çalışmada ise enformasyon kuramına uyarlanarak entropi ağırlığı kavramı ortaya çıkmıştır. Daha sonra Wang ve Lee (2009) tarafından yapılan çalışmada Shannon tarafından yapılan tanımlanmadan yola çıkılmış, Entropi ağırlıklandırma yöntemi geliştirilerek literatüre kazandırılmıştır. Entropi yöntemi sayesinde çalışılan veri setinden elde edilen yararlı bilgilerin miktarı ölçülebilir duruma gelmiştir (Wu, Sun, Liang, Zha, 2011, s. 5163).

Entropi ağırlıklandırma yöntemi beş aşamadan oluşmaktadır (Wang ve Lee, 2009, s. 8982) ;

1. Aşama: Alternatiflerin satır, kriterlerin sütun olduğu bir karar matrisi oluşturulur.
2. Aşama: Elde edilen karar matrisi için ölçü birimlerinden kaynaklanan farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla normalizasyon işlemi yapılır. Aşağıdaki formül (1) kullanılarak “ $P_{ij}$ ” değerleri elde edilir.

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

3. Aşama: Normalize edilen karar matrisinden yararlanarak entropi değerleri “ $e_j$ ” aşağıda yer alan formül (2) ile hesaplanır.

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



Formülde yer alan k sabiti  $k=(\ln(m))^{-1}$  eşitliği ile elde edilir. Burada yer alan “m” problemdeki alternatif sayısını ifade etmektedir.

4. Aşama: Her bir kriterin kendine özgü (içsel) bilgisinin sapma derecesi olan “ $d_j$ ” değerleri aşağıdaki formül (3) yardımıyla hesaplanır. “ $d_j$ ” değeri ne kadar yüksek olursa ilgili kriter problem için o kadar önem derecesine sahip olmaktadır.

$$d_j = 1 - e_j \quad (3)$$

5. Aşama: Karar matrisinde yer alan her bir kriter için önem ağırlıkları “ $w_j$ ” aşağıdaki formül (4) ile elde edilir. Böylece her bir kriterin problemdeki ağırlık değerleri belirlenir.

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

Yukarıdaki beş aşama gerçekleştirilerek kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmaktadır. Böylelikle kriterler kendi içerisinde önem derecesine göre değerlendirilebilir duruma gelmektedir.

### WASPAS Yöntemi

WASPAS yöntemi (Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam ve Çarpım Değerlendirilmesi) Zavadskas vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada geliştirilerek literatüre kazandırılmıştır. WASPAS, WPM (Ağırlıklı Çarpım Modeli) ile WSM (Ağırlıklı Toplam Modeli) yöntemlerinin birlikte kullanılmasıyla ortaya çıkan karar verme yöntemlerinden birisidir (Zavadskas, Turskis, Antucheviciene ve Zakarevicius, 2012, s. 3).

WASPAS yönteminde iki ayrı yöntemin birlikte kullanılmasının asıl amacı doğruluğa daha tutarlı bir biçimde ulaşmak ve ulaşılan doğruluğu kendi içinde teyit ederek etkin hale getirmektir. Bundan dolayı da yöntemin ortaya çıkış hedefi de alternatiflerin sıralanmasında doğruluğu diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine kıyasla daha çok arttırmak olmuştur (Zavadskas, Antucheviciene ve Saparauskas, 2013, s. 7).

WASPAS yöntemi 6 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda yer almaktadır (Chakraborty ve Zavadskas, 2014, s. 2-4);

1. Aşama: Probleme uygun olarak “m” adet alternatif ve “n” adet kriterlerden meydana gelen karar matrisi (5) oluşturulur.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

2. Aşama: Oluşturulmuş olan karar matrisi için aşağıdaki formüller yardımıyla normalizasyon işlemi yapılarak her değer normalize edilir. Burada kriterlerin fayda (max) ve maliyet (min) yönlü olmasına dikkat edilerek ilgili formül kullanılmalıdır.

Kriter fayda yönlü ise formül (6),

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (6)$$

Kriter maliyet yönlü ise formül (7) kullanılır.

$$\overline{x_{ij}} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (7)$$

3. Aşama: WSM (Ağırlıklı Toplam) yöntemine dayalı olarak her bir alternatif için aşağıdaki denklem yardımıyla nispi toplam önem değerleri hesaplanır. Bu aşamada alternatiflere ait normalize edilmiş değerler ile kriterlerin önem ağırlıkları çarpılır daha sonra her bir alternatif için satır toplamı alınarak “ $Q_i^{(1)}$ ” değerleri formül (8) ‘de verildiği şekilde elde edilir.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n \overline{x_{ij}} \cdot w_j \quad (8)$$

4. Aşama: WPM (Ağırlıklı Çarpım) yöntemine dayalı olarak her bir alternatif için aşağıdaki denklem yardımıyla toplam göreceli önem değerleri hesaplanır. Bu aşamada alternatiflere ait normalize edilmiş değerler için ilgili kriterin önem ağırlığı kuvvet olarak alınır daha sonra her bir alternatif için satır çarpımı “ $Q_i^{(2)}$ ” değerleri formül (9) ‘da verildiği şekilde elde edilir.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (\overline{x_{ij}})^{w_j} \quad (9)$$

5. Aşama: Toplamsal (WSM) ve çarpımsal (WPM) yöntemlerin hibrit şekilde kullanılarak, her bir alternatif için iki yöntemi dikkate alan “ $Q_i$ ” değerleri aşağıdaki eşitlik (10) yardımıyla hesaplanır. Burada elde edilen “ $Q_i$ ” değerleri baz alınarak WASPAS yöntemi ile alternatifler sıralanmış olmaktadır. En yüksek “ $Q_i$ ” değerine sahip alternatif en iyi alternatifi ifade etmektedir.

$$Q_i = 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)} = 0.5 \sum_{j=1}^n \overline{x_{ij}} \cdot w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (\overline{x_{ij}})^{w_j} \quad (10)$$

Burada yer alan 0.5 lamda ( $\lambda$ ) değerinden kaynaklanmaktadır. WASPAS yönteminde yer alan “ $\lambda$ ” değeri yöntemin sıralama doğruluğunu, sıralamanın kesinliğini ve karar verme sürecinin etkinliğini artırmak için kullanılmaktadır. Yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran bir özelliktir. WASPAS hem iki yöntemin hibrit olarak kullanılmasından dolayı hem de elde edilen sıralamanın kendi içinde “ $\lambda$ ” değerinden yararlanarak doğruluğunun test edilebilir olmasından dolayı güçlü bir karar verme yöntemidir. Burada “ $\lambda$ ” değeri 0 ile 1 arasında değerleri almaktadır. “ $\lambda$ ” değerine dayalı olarak alternatifinin önemini belirlemek için genelleştirilmiş olan denklem aşağıda verilmektedir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} = \lambda \sum_{j=1}^n \overline{x_{ij}} \cdot w_j + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n (\overline{x_{ij}})^{w_j} \quad (11)$$

$$\lambda = (0, 0.1, 0.2, \dots, 1)$$

Çalışmalarda genel olarak “ $\lambda$ ” (lamda) değeri 0,5 olarak alınır bunun nedeni toplamsal (WSM) ve çarpımsal modellerin (WPM) eşit ağırlıklı olarak hesaplanmasıdır. Eğer “ $\lambda$ ” değeri ‘0’ olursa sadece çarpımsal model (WPM) sonuçları, ‘1’ olursa da sadece toplamsal model (WSM) sonuçları dikkate alınarak “ $Q_i$ ” değerleri hesaplanmış olmaktadır.

6. Aşama: Bu aşama yöntemi diğer yöntemlere kıyasla farklılaştıran aşamadır. WSM ve WPM yöntemlerinden elde edilmiş “ $Q_i^{(1)}$ ” ve “ $Q_i^{(2)}$ ” değerleri kullanılarak yukarıdaki denklemde  $\lambda$ ’nın tüm değerleri ile alternatif sıralamaları yapılır. Böylece “ $\lambda$ ” değerinin değiştiği durumlarda alternatif sıralamalarının nasıl değiştiği gözlenmektedir. Bundan dolayı da “ $\lambda$ ”

değeri 0.5 iken yapılan sıralamanın doğruluğu ve kesinliği daha etkin bir biçimde ortaya çıkarılabilmektedir.

### Veri Seti

Bu çalışmada, Avrupa ülkeleri Entropi ve WASPAS yöntemleri kullanılarak, belirlenmiş olan kriterler çerçevesinde değerlendirilip sıralanacaktır. Çalışmada kullanılan kriterler; yaşam kalitesi endeksi, satın alma gücü endeksi, güvenlik endeksi, sağlık endeksi, yaşam maliyeti endeksi, emlak fiyatının gelire oranı, trafik endeksi, kirlilik, iklim, suç endeksi, cinsiyet eşitsizliği endeksi olmak üzere 11 adettir. Yaşam kalitesi endeksi, satın alma gücü endeksi, güvenlik endeksi, sağlık endeksi, yaşam maliyeti endeksi, emlak fiyatının gelire oranı, trafik endeksi, kirlilik, iklim, suç endeksi verileri Numbeo.com sitesinden, cinsiyet eşitsizliği endeksi ise Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından oluşturulan 2022 yılı İnsani Gelişme Raporu'ndan elde edilmiştir. Numbeo.com sitesinden elde edilen veriler 2023 haziran ayına aittir.

Çalışmada kullanılan kriterler ve açıklamaları aşağıda yer almaktadır ;

**Yaşam kalitesi endeksi :** Toplumun farklı göstergeleri tarafından açıklanabilir olan refah düzeyini ifade eden bir kriterdir.

**Satın alma gücü endeksi :** Bireyin elde ettiği gelir ile gereksinim duyduğu malı ve hizmeti alabilme durumunu ifade eden kriterdir.

**Güvenlik endeksi :** Yaşanılan bölgedeki güven düzeyini ifade etmektedir.

**Sağlık endeksi :** Bölgedeki hastane sayısı, sağlık personeli sayısı, sağlık kuruluşlarındaki ekipman sayısı ve sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğini ifade eden kriterdir.

**Yaşam maliyeti endeksi :** Yaşanılan bölgedeki genel yaşam maliyetlerinin düzeyini ifade eden kriterdir.

**Emlak fiyatının gelire oranı :** Bölgede yer alan konutların fiyatının elde edilen gelire oranlamasını ifade eden kriterdir.

**Trafik endeksi :** Bölgede işe gidiş gelişler, günlük yaşamda geçen trafik sürelerini ifade eden kriterdir.

**Kirlilik endeksi :** Bölgedeki havanın kirliliği, sokakların temizliği, içilen suyun kalitesi, ses ve görüntü kirliliklerini ifade eden kriterdir.

**İklim endeksi :** Bölgedeki iklimin yaşama ne derece uygun olduğunu ifade eden kriterdir.

**Suç endeksi :** Bölgede işlenen suç sayıları, suçlu sayıları, suç çeşitliliğini ifade eden kriterdir.

**Cinsiyet eşitsizliği endeksi :** Ülkelerin cinsiyet eşitsizliğini ifade eden kriterdir. Bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan farklı kılan yönlerinden biri cinsiyet eşitsizliği endeksinin kriter olarak eklenmiş olmasıdır.

Çalışmada yer alan kriterler ve bu kriterlerin yaşam koşullarına etkisinin yönü aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Kriterler	Etki Yönü
Yaşam Kalitesi Endeksi	Olumlu etki (max)
Satın Alma Gücü Endeksi	Olumlu etki (max)
Güvenlik Endeksi	Olumlu etki (max)

Sağlık Endeksi	Olumlu etki (max)
Yaşam Maliyeti Endeksi	Olumsuz etki (min)
Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Olumsuz etki (min)
Kirlilik Endeksi	Olumsuz etki (min)
İklim Endeksi	Olumlu etki (max)
Suç Endeksi	Olumsuz etki (min)
Trafik Endeksi	Olumsuz etki (min)
GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)	Olumsuz etki (min)

Tablo 4. Çalışmada Yer Alan Kriterler ve Etki Yönleri

### Bulgular

En iyi yaşam koşuna sahip Avrupa ülkesinin seçimi için öncelikle Entropi ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak tüm kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmış daha sonra WASPAS çok kriterli karar verme yöntemi ile Avrupa ülkeleri en iyiden daha az iyiye doğru sıralanmıştır.

### Entropi Yöntemiyle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Çalışmada yer alan kriterlerin önem ağırlıkları nesnel ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olan Entropi yöntemi ile belirlenmiştir. Entropi yönteminde izlenen aşamalar ve sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

1. Aşama: 36 Avrupa ülkesi ve 11 kriterden oluşan karar matrisi elde edilmiştir. Elde edilen karar matrisi aşağıda Tablo 5'te yer almaktadır.

Kriterler Ülkeler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)
Avusturya	183.300	85.600	72.400	76.500	68.700	10.600	21.100	76.900	27.600	77.100	0.053
Belarus	117.000	35.900	48.600	47.700	36.300	13.600	44.400	64.400	51.400	110.600	0.104
Belçika	156.400	90.700	51.100	75.200	65.800	6.400	49.700	86.000	48.900	144.400	0.048
Bosna Hersek	127.200	45.300	57.500	54.800	36.700	11.700	60.700	82.300	42.500	93.100	0.136
Bulgaristan	131.400	49.200	62.500	56.900	40.300	8.700	63.800	82.800	37.500	100.300	0.210
Hırvatistan	161.600	54.500	73.900	64.500	47.400	13.400	31.500	89.700	26.100	98.800	0.093
Çek Cumhuriyeti	162.300	67.900	73.200	75.200	52.800	14.000	35.200	78.000	26.800	90.100	0.120
Danimarka	190.600	96.900	73.400	78.400	79.200	6.700	21.900	81.800	26.600	87.900	0.013
Estonya	176.400	62.700	75.500	75.900	55.900	10.200	17.100	64.300	24.500	78.900	0.100
Finlandiya	188.100	93.800	73.500	77.500	68.700	8.100	11.800	56.600	26.500	80.900	0.033
Fransa	153.200	81.500	45.400	78.800	69.100	10.800	42.800	90.300	54.600	129.200	0.083

Almanya	176.000	100.200	62.000	71.800	66.000	10.200	29.000	83.300	38.000	102.800	0.073
Yunanistan	128.900	41.400	53.500	57.200	53.200	11.700	51.700	93.100	46.500	132.600	0.119
Macaristan	131.600	48.400	66.200	54.200	48.000	14.600	47.900	79.500	33.800	124.900	0.221
İzlanda	191.100	100.400	75.000	67.200	87.700	5.900	15.700	68.800	25.000	95.700	0.043
İrlanda	153.200	80.000	53.900	51.900	70.400	7.300	34.700	89.100	46.100	147.100	0.074
İtalya	140.300	63.800	52.700	65.900	61.000	9.200	54.600	90.800	47.300	128.100	0.056
Letonya	152.600	50.300	62.700	62.700	51.000	8.600	30.900	74.700	37.300	104.800	0.151
Litvanya	160.400	54.800	66.800	73.700	49.900	12.600	26.700	69.900	33.200	87.700	0.105
Lüksemburg	200.100	133.200	66.000	77.300	71.700	10.100	22.100	82.600	34.000	97.100	0.044
Malta	121.800	51.700	60.000	52.000	59.400	11.300	75.700	97.400	40.000	96.700	0.167
Hollanda	200.100	106.900	73.800	78.600	67.500	6.700	21.900	86.700	26.200	85.100	0.025
Kuzey Makedonya	109.400	35.900	59.300	55.100	32.500	13.700	79.600	78.600	40.700	89.400	0.134
Norveç	181.800	90.700	67.500	76.600	82.200	8.200	18.000	68.700	32.500	93.600	0.016
Polonya	139.600	59.900	70.800	58.900	44.700	11.800	54.600	75.900	29.200	114.000	0.109
Portekiz	166.500	49.800	69.300	72.300	46.100	11.900	28.800	97.800	30.700	104.300	0.067
Romanya	129.900	47.500	67.200	56.400	38.400	11.100	58.900	77.200	32.800	123.500	0.282
Rusya	104.200	40.200	60.300	60.000	32.100	16.700	60.700	48.900	39.700	177.500	0.203
Sırbistan	113.100	34.900	61.500	52.200	40.500	17.600	64.700	83.200	38.500	110.300	0.131
Slovakya	148.200	51.200	68.700	59.700	47.500	13.000	37.300	78.100	31.300	99.200	0.180
Slovenya	169.300	59.600	75.800	66.400	51.600	12.100	22.300	77.600	24.200	97.000	0.071
İspanya	177.700	83.600	64.200	77.500	49.900	7.100	36.700	93.700	35.800	97.900	0.057
İsveç	174.800	95.300	51.900	68.500	60.900	9.100	17.900	74.900	48.100	96.300	0.023
İsviçre	185.800	110.800	75.100	73.400	117.300	11.000	21.200	79.600	24.900	104.000	0.018
Ukrayna	107.300	31.200	53.200	55.300	30.700	14.200	62.000	70.700	46.800	142.900	0.200
Birleşik Krallık	164.200	94.300	53.100	73.700	63.600	8.400	40.300	88.300	46.900	134.200	0.098
Kriter Etkileri	Max	Max	Max	Max	Min	Min	Min	Max	Min	Min	Min

Tablo 5. Karar Matrisi

**2. Aşama:** Ölçü farklılığını ortadan kaldırmak amacıyla karar matrisindeki değerler için ilgili formüller kullanılarak normalizasyon işlemi yapılmıştır. Normalize edilen değerlerden oluşan karar matrisi aşağıdaki Tablo 6'da yer almaktadır.

Kriterler Ülkeler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oram	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)
Avusturya	0.033	0.035	0.032	0.032	0.034	0.027	0.015	0.027	0.021	0.020	0.014
Belarus	0.021	0.014	0.021	0.020	0.018	0.035	0.031	0.023	0.039	0.029	0.028
Belçika	0.028	0.037	0.022	0.032	0.032	0.016	0.035	0.030	0.038	0.037	0.013
Bosna Hersek	0.023	0.018	0.025	0.023	0.018	0.030	0.043	0.029	0.033	0.024	0.037
Bulgaristan	0.024	0.020	0.027	0.024	0.020	0.022	0.045	0.029	0.029	0.026	0.057
Hırvatistan	0.029	0.022	0.032	0.027	0.023	0.035	0.022	0.031	0.020	0.025	0.025

Çek Cumhuriyeti	0.029	0.027	0.032	0.032	0.026	0.036	0.025	0.027	0.021	0.023	0.033
Danimarka	0.034	0.039	0.032	0.033	0.039	0.017	0.015	0.029	0.020	0.023	0.004
Estonya	0.032	0.025	0.033	0.032	0.027	0.026	0.012	0.022	0.019	0.020	0.027
Finlandiya	0.034	0.038	0.032	0.033	0.034	0.021	0.008	0.020	0.020	0.021	0.009
Fransa	0.027	0.033	0.020	0.033	0.034	0.028	0.030	0.032	0.042	0.033	0.023
Almanya	0.032	0.040	0.027	0.030	0.032	0.026	0.021	0.029	0.029	0.027	0.020
Yunanistan	0.023	0.017	0.023	0.024	0.026	0.030	0.037	0.033	0.036	0.034	0.033
Macaristan	0.024	0.020	0.029	0.023	0.023	0.038	0.034	0.028	0.026	0.032	0.060
İzlanda	0.034	0.040	0.033	0.028	0.043	0.015	0.011	0.024	0.019	0.025	0.012
İrlanda	0.027	0.032	0.023	0.022	0.034	0.019	0.025	0.031	0.035	0.038	0.020
İtalya	0.025	0.026	0.023	0.028	0.030	0.024	0.039	0.032	0.036	0.033	0.015
Letonya	0.027	0.020	0.027	0.026	0.025	0.022	0.022	0.026	0.029	0.027	0.041
Litvanya	0.029	0.022	0.029	0.031	0.024	0.032	0.019	0.024	0.025	0.023	0.029
Lüksemburg	0.036	0.054	0.029	0.032	0.035	0.026	0.016	0.029	0.026	0.025	0.012
Malta	0.022	0.021	0.026	0.022	0.029	0.029	0.054	0.034	0.031	0.025	0.046
Hollanda	0.036	0.043	0.032	0.033	0.033	0.017	0.015	0.030	0.020	0.022	0.007
Kuzey Makedonya	0.020	0.014	0.026	0.023	0.016	0.035	0.056	0.027	0.031	0.023	0.037
Norveç	0.033	0.037	0.029	0.032	0.040	0.021	0.013	0.024	0.025	0.024	0.004
Polonya	0.025	0.024	0.031	0.025	0.022	0.030	0.039	0.027	0.022	0.029	0.030
Portekiz	0.030	0.020	0.030	0.030	0.023	0.031	0.020	0.034	0.024	0.027	0.018
Romanya	0.023	0.019	0.029	0.024	0.019	0.029	0.042	0.027	0.025	0.032	0.077
Rusya	0.019	0.016	0.026	0.025	0.016	0.043	0.043	0.017	0.030	0.046	0.055
Sırbistan	0.020	0.014	0.027	0.022	0.020	0.045	0.046	0.029	0.030	0.028	0.036
Slovakya	0.027	0.021	0.030	0.025	0.023	0.033	0.026	0.027	0.024	0.026	0.049
Slovenya	0.030	0.024	0.033	0.028	0.025	0.031	0.016	0.027	0.019	0.025	0.019
İspanya	0.032	0.034	0.028	0.033	0.024	0.018	0.026	0.033	0.027	0.025	0.016
İsveç	0.031	0.038	0.023	0.029	0.030	0.023	0.013	0.026	0.037	0.025	0.006
İsviçre	0.033	0.045	0.033	0.031	0.057	0.028	0.015	0.028	0.019	0.027	0.005
Ukrayna	0.019	0.013	0.023	0.023	0.015	0.037	0.044	0.025	0.036	0.037	0.055
Birleşik Krallık	0.029	0.038	0.023	0.031	0.031	0.022	0.029	0.031	0.036	0.035	0.027

Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

**3. Aşama:** Normalize edilen karar matrisindeki değerler kullanılarak kriterlere ilişkin entropi değerleri ( $e_j$ ) hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu elde edilen değerler Tablo 7’de yer almaktadır.

Kriterler Ülkeler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)
Avusturya	-0.112	-0.116	-0.109	-0.110	-0.114	-0.098	-0.063	-0.097	-0.082	-0.078	-0.061
Belarus	-0.081	-0.061	-0.082	-0.078	-0.072	-0.117	-0.109	-0.085	-0.128	-0.101	-0.101

Belçika	-0.100	-0.121	-0.085	-0.109	-0.111	-0.068	-0.118	-0.105	-0.123	-0.123	-0.057
Bosna Hersek	-0.086	-0.073	-0.092	-0.087	-0.072	-0.106	-0.135	-0.102	-0.112	-0.090	-0.122
Bulgaristan	-0.088	-0.078	-0.098	-0.089	-0.077	-0.085	-0.140	-0.102	-0.102	-0.095	-0.164
Hırvatistan	-0.103	-0.084	-0.111	-0.098	-0.087	-0.116	-0.085	-0.109	-0.078	-0.094	-0.093
Çek Cumhuriyeti	-0.103	-0.099	-0.110	-0.109	-0.094	-0.120	-0.092	-0.098	-0.080	-0.087	-0.112
Danimarka	-0.115	-0.127	-0.110	-0.112	-0.126	-0.070	-0.065	-0.102	-0.079	-0.086	-0.020
Estonya	-0.109	-0.093	-0.112	-0.110	-0.098	-0.096	-0.053	-0.085	-0.075	-0.079	-0.098
Finlandiya	-0.114	-0.124	-0.110	-0.112	-0.114	-0.081	-0.040	-0.078	-0.079	-0.081	-0.042
Fransa	-0.099	-0.112	-0.078	-0.113	-0.114	-0.100	-0.106	-0.109	-0.133	-0.113	-0.086
Almanya	-0.109	-0.130	-0.097	-0.106	-0.111	-0.096	-0.080	-0.103	-0.103	-0.096	-0.078
Yunanistan	-0.087	-0.068	-0.088	-0.090	-0.095	-0.106	-0.121	-0.111	-0.119	-0.115	-0.111
Macaristan	-0.088	-0.077	-0.102	-0.086	-0.088	-0.123	-0.115	-0.100	-0.095	-0.111	-0.169
İzlanda	-0.116	-0.130	-0.112	-0.101	-0.135	-0.064	-0.050	-0.090	-0.076	-0.091	-0.052
İrlanda	-0.099	-0.111	-0.088	-0.083	-0.116	-0.075	-0.091	-0.108	-0.118	-0.124	-0.079
İtalya	-0.093	-0.094	-0.087	-0.099	-0.105	-0.089	-0.126	-0.109	-0.120	-0.113	-0.064
Letonya	-0.098	-0.079	-0.098	-0.096	-0.092	-0.084	-0.084	-0.095	-0.102	-0.098	-0.132
Litvanya	-0.102	-0.084	-0.103	-0.108	-0.091	-0.111	-0.075	-0.091	-0.094	-0.086	-0.102
Lüksemburg	-0.119	-0.157	-0.102	-0.111	-0.117	-0.095	-0.065	-0.102	-0.095	-0.092	-0.053
Malta	-0.084	-0.081	-0.095	-0.084	-0.103	-0.103	-0.157	-0.115	-0.107	-0.092	-0.141
Hollanda	-0.119	-0.136	-0.110	-0.113	-0.113	-0.070	-0.065	-0.106	-0.079	-0.084	-0.034
Kuzey Makedonya	-0.077	-0.061	-0.094	-0.087	-0.066	-0.118	-0.162	-0.099	-0.108	-0.087	-0.121
Norveç	-0.112	-0.121	-0.104	-0.111	-0.129	-0.081	-0.056	-0.090	-0.092	-0.090	-0.024
Polonya	-0.092	-0.090	-0.107	-0.092	-0.084	-0.106	-0.126	-0.096	-0.085	-0.104	-0.105
Portekiz	-0.105	-0.078	-0.106	-0.106	-0.085	-0.107	-0.079	-0.115	-0.088	-0.097	-0.073
Romanya	-0.088	-0.076	-0.103	-0.089	-0.075	-0.102	-0.132	-0.097	-0.093	-0.110	-0.198
Rusya	-0.074	-0.067	-0.096	-0.093	-0.065	-0.135	-0.135	-0.070	-0.106	-0.141	-0.160
Sırbistan	-0.079	-0.060	-0.097	-0.084	-0.078	-0.140	-0.141	-0.103	-0.104	-0.101	-0.119
Slovakya	-0.096	-0.080	-0.105	-0.092	-0.087	-0.114	-0.096	-0.098	-0.090	-0.094	-0.148
Slovenya	-0.106	-0.090	-0.113	-0.100	-0.093	-0.108	-0.065	-0.098	-0.074	-0.092	-0.076
İspanya	-0.110	-0.114	-0.100	-0.112	-0.091	-0.073	-0.095	-0.112	-0.099	-0.093	-0.065
İsveç	-0.109	-0.125	-0.086	-0.102	-0.105	-0.088	-0.055	-0.095	-0.122	-0.092	-0.032
İsviçre	-0.113	-0.139	-0.112	-0.107	-0.164	-0.101	-0.063	-0.100	-0.076	-0.097	-0.026
Ukrayna	-0.076	-0.055	-0.087	-0.087	-0.063	-0.121	-0.137	-0.091	-0.120	-0.122	-0.159
Birleşik Krallık	-0.104	-0.124	-0.087	-0.108	-0.108	-0.083	-0.101	-0.107	-0.120	-0.116	-0.097
e <sub>j</sub>	0.995	0.981	0.997	0.997	0.987	0.990	0.970	0.997	0.992	0.994	0.942

Tablo 7. Kriterlere İlişkin Entropi Değerleri

4. Aşama: Karar matrisinde yer alan her bir kriterin kendine özgü (içsel) bilgisinin sapma derecesi olan “ $d_j$ ” değerleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu elde edilen değerler Tablo 8’de yer almaktadır.

Kriterler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)
$d_j$	0.005	0.019	0.003	0.003	0.013	0.010	0.030	0.003	0.008	0.006	0.058

Tablo 8. " $d_j$ " Değerleri

5. Aşama: Karar matrisinde yer alan her bir kriter için objektif ağırlıklar “ $w_j$ ” değerleri hesaplanmıştır. Değerler Tablo 9’da yer almaktadır ve bu değerler kriterlerin önem ağırlığını ifade etmektedir.

Kriterler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)
$w_j$	0.029	0.123	0.017	0.020	0.082	0.063	0.193	0.017	0.052	0.036	0.370

Tablo 9. Kriterlerin Önem Ağırlıkları

Entropi yöntemi kullanılarak kriter önem ağırlıkları belirlenmesinde, en yüksek önem ağırlığına sahip kriterin Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi olduğu, bu endeksi sırasıyla Kirlilik Endeksi, Satın Alma Gücü Endeksi, Yaşam Maliyeti Endeksi, Emlak Fiyatının Gelire Oranı, Suç Endeksi, Trafik endeksi, Yaşam Kalitesi Endeksi, Sağlık Endeksi, Güvenlik Endeksi, İklim Endeksi takip etmektedir.

### WASPAS Yöntemi ile En İyi Yaşam Koşullarına Sahip Avrupa Ülkesi Seçimi ve Sıralanması

Her bir kriterin önem ağırlığı belirlendikten sonra WASPAS yöntemi ile en iyi yaşam koşullarına sahip Avrupa Ülkelerinin en iyiden başlayarak sıralanması yapılmıştır.

WASPAS yönteminin altı aşamasından elde edilen analiz bulgu ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

1. Aşama: Karar matrisi oluşturulmuştur, yukarıda Entropi yöntemine dayalı kriterlerin önem ağırlık değerlerinin hesaplanmasında Tablo 3’te karar matrisi verilmiştir.

2. Aşama: Karar matrisi WASPAS yönteminde kullanılan normalizasyon tekniği ile normalize edilmiştir. Normalizasyon işlemi gerçekleştirilirken kriterlerin fayda (max) ve maliyet (min) yönü dikkate alınarak uygun olan formül yardımıyla işlem yapılmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi aşağıdaki Tablo 10’da yer almaktadır.

Kriterler Ülkeler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)
Avusturya	0.916	0.643	0.955	0.971	0.447	0.557	0.559	0.786	0.877	1.000	0.245
Belarus	0.585	0.270	0.641	0.605	0.846	0.434	0.266	0.658	0.471	0.697	0.125
Belçika	0.782	0.681	0.674	0.954	0.467	0.922	0.237	0.879	0.495	0.534	0.271
Bosna Hersek	0.636	0.340	0.759	0.695	0.837	0.504	0.194	0.842	0.569	0.828	0.096



Bulgaristan	0.657	0.369	0.825	0.722	0.762	0.678	0.185	0.847	0.645	0.769	0.062
Hırvatistan	0.808	0.409	0.975	0.819	0.648	0.440	0.375	0.917	0.927	0.780	0.140
Çek Cumhuriyeti	0.811	0.510	0.966	0.954	0.581	0.421	0.335	0.798	0.903	0.856	0.108
Danimarka	0.953	0.727	0.968	0.995	0.388	0.881	0.539	0.836	0.910	0.877	1.000
Estonya	0.882	0.471	0.996	0.963	0.549	0.578	0.690	0.657	0.988	0.977	0.130
Finlandiya	0.940	0.704	0.970	0.984	0.447	0.728	1.000	0.579	0.913	0.953	0.394
Fransa	0.766	0.612	0.599	1.000	0.444	0.546	0.276	0.923	0.443	0.597	0.157
Almanya	0.880	0.752	0.818	0.911	0.465	0.578	0.407	0.852	0.637	0.750	0.178
Yunanistan	0.644	0.311	0.706	0.726	0.577	0.504	0.228	0.952	0.520	0.581	0.109
Macaristan	0.658	0.363	0.873	0.688	0.640	0.404	0.246	0.813	0.716	0.617	0.059
İzlanda	0.955	0.754	0.989	0.853	0.350	1.000	0.752	0.703	0.968	0.806	0.302
İrlanda	0.766	0.601	0.711	0.659	0.436	0.808	0.340	0.911	0.525	0.524	0.176
İtalya	0.701	0.479	0.695	0.836	0.503	0.641	0.216	0.928	0.512	0.602	0.232
Letonya	0.763	0.378	0.827	0.796	0.602	0.686	0.382	0.764	0.649	0.736	0.086
Litvanya	0.802	0.411	0.881	0.935	0.615	0.468	0.442	0.715	0.729	0.879	0.124
Lüksemburg	1.000	1.000	0.871	0.981	0.428	0.584	0.534	0.845	0.712	0.794	0.295
Malta	0.609	0.388	0.792	0.660	0.517	0.522	0.156	0.996	0.605	0.797	0.078
Hollanda	1.000	0.803	0.974	0.997	0.455	0.881	0.539	0.887	0.924	0.906	0.520
Kuzey Makedonya	0.547	0.270	0.782	0.699	0.945	0.431	0.148	0.804	0.595	0.862	0.097
Norveç	0.909	0.681	0.891	0.972	0.373	0.720	0.656	0.702	0.745	0.824	0.813
Polonya	0.698	0.450	0.934	0.747	0.687	0.500	0.216	0.776	0.829	0.676	0.119
Portekiz	0.832	0.374	0.914	0.918	0.666	0.496	0.410	1.000	0.788	0.739	0.194
Romanya	0.649	0.357	0.887	0.716	0.799	0.532	0.200	0.789	0.738	0.624	0.046
Rusya	0.521	0.302	0.796	0.761	0.956	0.353	0.194	0.500	0.610	0.434	0.064
Sırbistan	0.565	0.262	0.811	0.662	0.758	0.335	0.182	0.851	0.629	0.699	0.099
Slovakya	0.741	0.384	0.906	0.758	0.646	0.454	0.316	0.799	0.773	0.777	0.072
Slovenya	0.846	0.447	1.000	0.843	0.595	0.488	0.529	0.793	1.000	0.795	0.183
İspanya	0.888	0.628	0.847	0.984	0.615	0.831	0.322	0.958	0.676	0.788	0.228
İsveç	0.874	0.715	0.685	0.869	0.504	0.648	0.659	0.766	0.503	0.801	0.565
İsviçre	0.929	0.832	0.991	0.931	0.262	0.536	0.557	0.814	0.972	0.741	0.722
Ukrayna	0.536	0.234	0.702	0.702	1.000	0.415	0.190	0.723	0.517	0.540	0.065
Birleşik Krallık	0.821	0.708	0.701	0.935	0.483	0.702	0.293	0.903	0.516	0.575	0.133
w <sub>j</sub>	0.029	0.123	0.017	0.020	0.082	0.063	0.193	0.017	0.052	0.036	0.370

Tablo 10. Normalize Karar Matrisi

**3. Aşama:** Ağırlıklı Toplam Yöntemine (WSM) dayalı olarak her bir alternatif ülke için toplam nispi önem değerleri hesaplanmıştır. Burada normalize edilmiş karar matrisinde yer alan her alternatif değeri entropi yönteminden elde edilen “w<sub>j</sub>” kriter önem ağırlıkları ile çarpılmış daha sonra her bir alternatif için bu değerler sırasıyla toplanmış ve Tablo 11’de yer alan “ $Q_i^{(1)}$ ” değerleri hesaplanmıştır.

Kriterler Ülkeler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)	$Q_i^{(1)}$
Avusturya	0.084	0.057	0.088	0.090	0.040	0.050	0.048	0.073	0.080	0.092	0.091	0.505
Belarus	0.054	0.024	0.059	0.056	0.076	0.039	0.023	0.061	0.043	0.064	0.046	0.327
Belçika	0.072	0.060	0.062	0.088	0.042	0.084	0.020	0.081	0.045	0.049	0.100	0.438
Bosna Hersek	0.058	0.030	0.070	0.064	0.075	0.046	0.017	0.078	0.052	0.076	0.035	0.333
Bulgaristan	0.060	0.033	0.076	0.067	0.069	0.062	0.016	0.078	0.059	0.070	0.023	0.331
Hırvatistan	0.074	0.036	0.090	0.075	0.058	0.040	0.032	0.085	0.084	0.072	0.052	0.402
Çek Cumhuriyeti	0.075	0.045	0.089	0.088	0.052	0.038	0.029	0.074	0.082	0.078	0.040	0.391
Danimarka	0.088	0.064	0.089	0.092	0.035	0.080	0.046	0.077	0.083	0.080	0.370	0.806
Estonya	0.081	0.042	0.092	0.089	0.049	0.052	0.059	0.061	0.090	0.090	0.048	0.479
Finlandiya	0.086	0.062	0.090	0.091	0.040	0.066	0.086	0.053	0.083	0.087	0.146	0.661
Fransa	0.070	0.054	0.055	0.092	0.040	0.050	0.024	0.085	0.040	0.055	0.058	0.369
Almanya	0.081	0.067	0.075	0.084	0.042	0.052	0.035	0.079	0.058	0.069	0.066	0.443
Yunanistan	0.059	0.028	0.065	0.067	0.052	0.046	0.020	0.088	0.047	0.053	0.040	0.310
Macaristan	0.060	0.032	0.081	0.063	0.058	0.037	0.021	0.075	0.065	0.057	0.022	0.312
İzlanda	0.088	0.067	0.091	0.079	0.032	0.091	0.065	0.065	0.088	0.074	0.112	0.593
İrlanda	0.070	0.053	0.066	0.061	0.039	0.073	0.029	0.084	0.048	0.048	0.065	0.399
İtalya	0.064	0.042	0.064	0.077	0.045	0.058	0.019	0.086	0.047	0.055	0.086	0.380
Letonya	0.070	0.033	0.076	0.073	0.054	0.062	0.033	0.071	0.059	0.067	0.032	0.369
Litvanya	0.074	0.036	0.081	0.086	0.055	0.042	0.038	0.066	0.066	0.081	0.046	0.399
Lüksemburg	0.092	0.089	0.080	0.090	0.039	0.053	0.046	0.078	0.065	0.073	0.109	0.550
Malta	0.056	0.034	0.073	0.061	0.047	0.047	0.013	0.092	0.055	0.073	0.029	0.302
Hollanda	0.092	0.071	0.090	0.092	0.041	0.080	0.046	0.082	0.084	0.083	0.192	0.648
Kuzey Makedonya	0.050	0.024	0.072	0.064	0.085	0.039	0.013	0.074	0.054	0.079	0.036	0.320
Norveç	0.083	0.060	0.082	0.090	0.034	0.065	0.057	0.065	0.068	0.076	0.300	0.727
Polonya	0.064	0.040	0.086	0.069	0.062	0.045	0.019	0.072	0.076	0.062	0.044	0.360
Portekiz	0.076	0.033	0.084	0.085	0.060	0.045	0.035	0.092	0.072	0.068	0.072	0.424
Romanya	0.060	0.032	0.082	0.066	0.072	0.048	0.017	0.073	0.067	0.057	0.017	0.320
Rusya	0.048	0.027	0.073	0.070	0.086	0.032	0.017	0.046	0.056	0.040	0.024	0.298
Sırbistan	0.052	0.023	0.075	0.061	0.068	0.030	0.016	0.079	0.057	0.064	0.037	0.302
Slovakya	0.068	0.034	0.084	0.070	0.058	0.041	0.027	0.074	0.070	0.071	0.027	0.349
Slovenya	0.078	0.040	0.092	0.078	0.054	0.044	0.046	0.073	0.091	0.073	0.068	0.456
İspanya	0.082	0.056	0.078	0.091	0.055	0.075	0.028	0.088	0.062	0.072	0.084	0.465
İsveç	0.080	0.063	0.063	0.080	0.045	0.059	0.057	0.071	0.046	0.073	0.209	0.628
İsviçre	0.085	0.074	0.091	0.086	0.024	0.049	0.048	0.075	0.089	0.068	0.267	0.684
Ukrayna	0.049	0.021	0.065	0.065	0.090	0.038	0.016	0.067	0.047	0.049	0.024	0.297
Birleşik Krallık	0.075	0.063	0.065	0.086	0.043	0.064	0.025	0.083	0.047	0.053	0.049	0.393

Tablo 11. WSM yöntemine dayalı Q değerleri

4. Aşama: Ağırlıklı Çarpım Yöntemine (WPM) dayalı olarak her bir alternatif ülke için toplam göreceli önem değerleri hesaplanmıştır. Burada normalize edilmiş karar matrisinde yer alan her alternatif değeri için ilgili kriter ağırlığının kuvveti alınmış daha sonra her bir alternatif için bu değerler sırasıyla çarpılmış ve Tablo 12’de yer alan " $Q_i^{(2)}$ " değerleri hesaplanmıştır.

Kriterler Ülkeler	Yaşam Kalitesi Endeksi	Satın Alma Gücü Endeksi	Güvenlik Endeksi	Sağlık Endeksi	Yaşam Maliyeti Endeksi	Emlak Fiyatının Gelire Oranı	Kirlilik Endeksi	İklim Endeksi	Suç Endeksi	Trafik Endeksi	GII (Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi)	$Q_i^{(2)}$
Avusturya	0.992	0.962	0.996	0.997	0.930	0.948	0.951	0.978	0.988	1.000	0.595	0.448
Belarus	0.952	0.890	0.960	0.955	0.985	0.927	0.892	0.962	0.934	0.967	0.464	0.261
Belçika	0.978	0.967	0.964	0.996	0.934	0.993	0.883	0.988	0.938	0.944	0.617	0.387
Bosna Hersek	0.959	0.909	0.975	0.967	0.984	0.940	0.868	0.984	0.950	0.983	0.420	0.238
Bulgaristan	0.962	0.916	0.982	0.970	0.976	0.965	0.865	0.985	0.961	0.976	0.358	0.206
Hırvatistan	0.981	0.924	0.998	0.982	0.962	0.928	0.919	0.992	0.993	0.978	0.483	0.320
Çek Cumhuriyeti	0.981	0.942	0.997	0.996	0.952	0.925	0.910	0.979	0.991	0.986	0.440	0.291
Danimarka	0.996	0.972	0.997	1.000	0.918	0.989	0.948	0.984	0.991	0.988	1.000	0.772
Estonya	0.988	0.935	1.000	0.997	0.947	0.952	0.969	0.962	0.999	0.998	0.471	0.363
Finlandiya	0.994	0.969	0.997	0.998	0.930	0.972	1.000	0.951	0.992	0.996	0.709	0.612
Fransa	0.976	0.957	0.954	1.000	0.930	0.947	0.895	0.993	0.929	0.954	0.504	0.308
Almanya	0.988	0.975	0.982	0.991	0.933	0.952	0.925	0.985	0.960	0.974	0.529	0.372
Yunanistan	0.960	0.902	0.968	0.971	0.952	0.940	0.880	0.995	0.942	0.952	0.441	0.243
Macaristan	0.962	0.914	0.988	0.966	0.961	0.921	0.886	0.981	0.970	0.957	0.351	0.203
İzlanda	0.996	0.975	0.999	0.985	0.910	1.000	0.976	0.968	0.997	0.980	0.643	0.528
İrlanda	0.976	0.956	0.969	0.962	0.928	0.981	0.911	0.991	0.943	0.943	0.526	0.342
İtalya	0.968	0.937	0.967	0.984	0.940	0.960	0.876	0.993	0.941	0.955	0.583	0.338
Letonya	0.975	0.917	0.983	0.979	0.955	0.966	0.920	0.975	0.961	0.972	0.404	0.264
Litvanya	0.980	0.924	0.988	0.994	0.957	0.933	0.932	0.969	0.972	0.988	0.462	0.313
Lüksemburg	1.000	1.000	0.987	0.998	0.926	0.952	0.947	0.985	0.969	0.979	0.637	0.494
Malta	0.955	0.920	0.979	0.962	0.942	0.943	0.852	1.000	0.955	0.979	0.389	0.207
Hollanda	1.000	0.981	0.998	1.000	0.932	0.989	0.948	0.989	0.993	0.991	0.785	0.625
Kuzey Makedonya	0.946	0.890	0.978	0.968	0.995	0.926	0.848	0.980	0.954	0.987	0.422	0.220
Norveç	0.991	0.967	0.989	0.997	0.915	0.971	0.964	0.968	0.973	0.982	0.926	0.712
Polonya	0.967	0.932	0.994	0.974	0.967	0.939	0.876	0.977	0.983	0.965	0.456	0.273
Portekiz	0.983	0.916	0.992	0.992	0.964	0.938	0.926	1.000	0.979	0.973	0.546	0.365
Romanya	0.961	0.913	0.989	0.970	0.980	0.944	0.871	0.978	0.973	0.958	0.321	0.185
Rusya	0.942	0.899	0.979	0.975	0.996	0.910	0.868	0.938	0.956	0.926	0.362	0.193
Sırbistan	0.949	0.888	0.981	0.963	0.975	0.906	0.864	0.985	0.959	0.968	0.426	0.222
Slovakya	0.973	0.919	0.991	0.975	0.961	0.931	0.906	0.979	0.977	0.977	0.379	0.237
Slovenya	0.985	0.931	1.000	0.984	0.954	0.937	0.947	0.979	1.000	0.979	0.534	0.384
İspanya	0.989	0.960	0.985	0.998	0.957	0.983	0.907	0.996	0.965	0.978	0.579	0.403
İsveç	0.988	0.971	0.966	0.987	0.940	0.961	0.965	0.976	0.939	0.980	0.810	0.621

İsviçre	0.993	0.984	0.999	0.993	0.886	0.945	0.951	0.981	0.997	0.973	0.887	0.654
Ukrayna	0.944	0.879	0.968	0.968	1.000	0.923	0.867	0.970	0.942	0.945	0.364	0.191
Birleşik Krallık	0.982	0.970	0.968	0.994	0.937	0.968	0.900	0.991	0.942	0.950	0.474	0.308

Tablo 12. WPM Yöntemine Dayalı Q Değerleri

5. Aşama: Toplamsal (WSM) ve çarpımsal (WPM) yöntemlerin hibrit şekilde kullanılarak her bir alternatif için iki yöntemi dikkate alınmış,  $\lambda = 0.5$  kabul edilerek  $Q_i$  değerleri hesaplanmıştır. Burada elde edilen  $Q_i$  değerleri ile Avrupa ülkeleri yaşam koşullarına göre sıralanmıştır. Elde edilen sıralamalar Tablo 13'de yer almaktadır.

Avrupa Ülkeleri	$Q_i^{(1)}$	$Q_i^{(2)}$	$Q_i$	Sıralama
Danimarka	0.806	0.772	0.789	1
Norveç	0.727	0.712	0.719	2
İsviçre	0.684	0.654	0.669	3
Finlandiya	0.661	0.612	0.637	4
Hollanda	0.648	0.625	0.636	5
İsveç	0.628	0.621	0.624	6
İzlanda	0.593	0.528	0.561	7
Lüksemburg	0.550	0.494	0.522	8
Avusturya	0.505	0.448	0.477	9
İspanya	0.465	0.403	0.434	10
Estonya	0.479	0.363	0.421	11
Slovenya	0.456	0.384	0.420	12
Belçika	0.438	0.387	0.412	13
Almanya	0.443	0.372	0.407	14
Portekiz	0.424	0.365	0.395	15
İrlanda	0.399	0.342	0.370	16
Hırvatistan	0.402	0.320	0.361	17
İtalya	0.380	0.338	0.359	18
Litvanya	0.399	0.313	0.356	19
Birleşik Krallık	0.393	0.308	0.351	20
Çek Cumhuriyeti	0.391	0.291	0.341	21
Fransa	0.369	0.308	0.339	22
Letonya	0.369	0.264	0.317	23
Polonya	0.360	0.273	0.316	24
Belarus	0.327	0.261	0.294	25
Slovakya	0.349	0.237	0.293	26
Bosna Hersek	0.333	0.238	0.285	27

Yunanistan	0.310	0.243	0.277	28
Kuzey Makedonya	0.320	0.220	0.270	29
Bulgaristan	0.331	0.206	0.269	30
Sırbistan	0.302	0.222	0.262	31
Macaristan	0.312	0.203	0.257	32
Malta	0.302	0.207	0.255	33
Romanya	0.320	0.185	0.252	34
Rusya	0.298	0.193	0.246	35
Ukrayna	0.297	0.191	0.244	36

**Tablo 13.** WASPAS Yöntemine Göre Avrupa Ülkelerinin Sıralanması

WASPAS yöntemine göre elde edilen sonuçlarda en iyi yaşam koşuluna sahip ilk 5 ülke; Danimarka, Norveç, İsviçre, Finlandiya ve Hollanda şeklinde sıralanmıştır. Son üç sırada ise Romanya, Rusya ve Ukrayna yer almıştır. 2022 yılında Economist Intelligence Unit tarafından yapılan “Global Liveability Index” adlı araştırmada (The Global Liveability Index, 2022) ilk üç sırada Viyana (Avusturya), Kopenhag (Danimarka) ve Zürih (İsviçre) şehirlerinin olduğu sonucu elde edilmiştir. Sonuçları kıyasladığımızda eklenen kriterlerin ışığında Danimarka ve İsviçre ortak sonuç olarak elde edilmesine karşın Avusturya ilk beşte yer almamıştır.

Aşama 6: WSM ve WPM yöntemlerinden elde edilmiş " $Q_i^{(1)}$ " ve " $Q_i^{(2)}$ " değerleri kullanılarak yukarıdaki denklem yardımıyla  $\lambda$ 'nın tüm değerleri ile alternatif ülkelerin sıralamaları yapılmıştır. Böylece  $\lambda$ 'nın değeri değiştiğinde sıralamada bir değişim olup olmadığı incelenmiştir.  $\lambda$  değerlerine göre ülkelerin sıralanması Tablo 14'de yer almaktadır. Burada asıl amaç sıralamanın doğruluğunu ve kesinliğini artırarak yöntemin etkinliğini olumlu yönde arttırmaktır.

Ülkeler	$\lambda=0$	$\lambda=0.1$	$\lambda=0.2$	$\lambda=0.3$	$\lambda=0.4$	$\lambda=0.5$	$\lambda=0.6$	$\lambda=0.7$	$\lambda=0.8$	$\lambda=0.9$	$\lambda=1$
Avusturya	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Belarus	25	25	25	25	25	25	26	26	26	27	28
Belçika	11	11	12	12	13	13	13	13	14	14	14
Bosna Hersek	27	28	27	27	27	27	27	27	27	26	26
Bulgaristan	32	31	31	31	30	30	29	28	28	28	27
Hırvatistan	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16
Çek Cumhuriyeti	22	22	22	22	22	21	21	21	21	20	20
Danimarka	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Estonya	15	14	14	13	12	11	11	11	10	10	10
Finlandiya	6	6	6	5	5	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Fransa	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22
Almanya	13	13	13	14	14	14	14	14	13	13	13
Yunanistan	26	26	28	28	28	28	28	29	30	31	32
Macaristan	33	33	33	33	32	32	32	32	32	32	31
İzlanda	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
İrlanda	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17

İtalya	17	17	17	17	17	18	19	19	20	21	21
Letonya	24	24	24	24	24	23	23	23	23	23	23
Litvanya	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18
Lüksemburg	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Malta	31	32	32	32	33	33	34	34	34	34	33
Hollanda	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Kuzey Makedonya	30	29	29	29	29	29	30	30	29	29	30
Norveç	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Polonya	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24
Portekiz	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Romanya	36	36	36	34	34	34	33	31	31	30	29
Rusya	34	34	34	35	35	35	35	35	35	35	35
Sırbistan	29	30	30	30	31	31	31	33	33	33	34
Slovakya	28	27	26	26	26	26	25	25	25	25	25
Slovenya	12	12	11	11	11	12	12	12	12	12	12
İspanya	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
İsveç	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
İsviçre	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ukrayna	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36
Birleşik Krallık	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19

Tablo 14.  $\lambda$  değerlerine göre ülkelerin sıralanması

Elde edilen sonuçlarda tüm lamda ( $\lambda$ ) değerlerinde  $Q_i$  sıralamasında olduğu gibi ilk sıralardaki ve son sıralardaki ülkeler aynı kalmıştır. Böylece lamda 0.5 alındığında elde edilen sonuçların doğruluğu ve etkin olduğu saptanmıştır.

## SONUÇ

Bireyler yaşamlarını sürdürdükleri bölgenin yaşam koşullarının ve kalitesinin iyi bir seviyede olmasını talep eder, yaşayacakları bölgeyi ise koşulları etkileyen faktörlere göre seçmek isterler. Faktörlerin, kullanılan analiz yöntemlerinin ve seçilen endekslerin çeşitlilik göstermesi ülkelerin seçilmesinde veya sıralanmasında farklı sonuçlara neden olabilmektedir. Ülkelerin zaman zaman karşı karşıya kaldıkları beyin göçü problemi ya da yetenekli bireyler açısından çekim alanı oluşturulması önemlidir. Bu anlamda ülkelerin elde ettikleri gayri safi yurt içi hasılanın yeterli olmadığı ülke boyutunda hesaplanan pek çok endeksten anlaşılmaktadır. Literatürde sağlık, eğitim, güvenlik, yaşam maliyeti gibi faktörler ele alınarak farklı bölgelerdeki ülke ve şehirler için araştırmalar yapılmıştır.

Çalışmada 36 Avrupa ülkesi, en iyi yaşam koşullarına sahip olması açısından ÇKKV yöntemlerinden biri olan WASPAS yöntemi kullanılarak ve 11 kriter (yaşam kalitesi endeksi, satın alma gücü endeksi, güvenlik endeksi, sağlık endeksi, yaşam maliyeti endeksi, emlak fiyatının gelire oranı, trafik endeksi, kirlilik, iklim, suç endeksi, cinsiyet eşitsizliği endeksi) baz alınarak sıralanmıştır. Avrupa ülkelerinin yaşam koşullarının dikkate alındığı bu çalışmada, cinsiyet eşitsizliği endeksi de kriter olarak eklenmiş ve çalışmaya farklı bir perspektif kazandırmak amaçlanmıştır. Cinsiyet eşitsizliğinin sıralamaya dahil edilmesiyle yaşam

koşullarına ek olarak en iyi yaşanabilir ülke seçiminde önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Literatürde yer alan ülke sıralanması çalışmalarında cinsiyet faktörü göz önüne alınmadığından dolayı bu çalışmada yer verilmesi farklılaşmasını sağlamıştır.

Kriterler farklı önem derecesinde olduğundan dolayı eşit kabul edilmeyip, önem ağırlıklarının belirlenmesinde Entropi Ağırlıklandırma Yöntemi kullanılmıştır. En yüksek önem ağırlığına sahip kriterin Cinsiyet Eşitsizliği Endeksi olduğu, bu endeksi sırasıyla Kirlilik Endeksi, Satın Alma Gücü Endeksi, Yaşam Maliyeti Endeksi, Emlak Fiyatının Gelire Oranı, Suç Endeksi, Trafik endeksi, Yaşam Kalitesi Endeksi, Sağlık Endeksi, Güvenlik Endeksi, İklim Endeksi takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Önem ağırlıkları belirlenen 11 kriter bazında Avrupa ülkelerinin iyiden daha az iyiye doğru sıralanmasında WASPAS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi kullanılmıştır. WASPAS yöntemi elde edilen ülke sıralamalarında meydana çıkabilecek hataları en aza indirgemeyi, en iyi olandan daha az iyiye doğru sıralama yaparken ise değerlendirmenin seviyesini üst düzeye çıkarmayı ve yapılan sıralamadaki tutarlılığı arttırarak daha etkin hale getirmeyi amaçlayan bir çözüm yöntemi olduğundan tercih edilmiştir. Farklı lamda değerleri ile sıralamanın güvenilirliği, doğruluğu ve kesinliğe yakınlığı sağlanmış ve etkinliği arttırılmış sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlarda kullanılan kriterler bazında en iyi yaşam koşullarına sahip ilk beş ülke sıralamasında Danimarka, Norveç, İsviçre, Finlandiya ve Hollanda şeklinde olduğu ve son üç sırada ise Romanya, Rusya ve Ukrayna yer aldığı saptanmıştır. Cinsiyet eşitsizliğinin daha az olduğu ülkeler üst sıralarda yer almış böylece daha yaşanabilir yerler oldukları saptanmıştır. Yaşanabilecek ülke seçiminde yaşam koşullarını etkileyen finansal sebepler, yaşam kalitesini etkileyen çevresel faktörlere ek olarak cinsiyet eşitsizliğinin de oldukça önemli bir yere sahip olduğu çalışmada ortaya çıkarılmıştır. Danimarka, Norveç, İsviçre, Finlandiya ve Hollanda ülkelerinde diğer ülkelere kıyasla satın alma gücünün daha yüksek olduğu, güvenlik ve suç oranlarının daha düşük olduğu, hava kirliliğinin yaşam maliyetinin daha düşük olduğu görülmektedir. Ek olarak cinsiyet eşitsizliğinin daha düşük olması bu ülkeleri diğer ülkelere kıyasla daha yaşanabilir hale getirmektedir. Son sıralarda yer alan Romanya, Rusya ve Ukrayna ülkelerinde cinsiyet eşitsizliğinin fazla olması oldukça belirleyici olmuş ve bu ülkelerin son sıralarda yer almasına neden olmuştur. İlk sıralarda yer alan ülkeler ilgili kriterler bazında istenen yönde daha eğilimli olduğundan yaşam koşullarına göre diğer ülkelere kıyasla daha üst konumda yer almıştır. Bireyler finansal sebeplere dayalı etkenler, çevresel faktörler, eşitlik ışığında yaşam koşulları daha iyi olan yerlerde yaşam sürdürmeyi talep ederler. Bu talepler çerçevesinde çalışmada oluşturulan kriterlerden hareketle en iyi yaşam koşullarına sahip ülkeler sıralanmıştır.

Elde edilen sonuçların literatürde yer alan sonuçlar ile benzerlik ve farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Örneğin ; 2019 yılında Mercer tarafından yapılan “Quality of Living” adlı araştırmada yaşam kalitesine göre şehirlerin sıralanmasında en iyi yaşanabilirlik düzeyine göre bir sıralama yapılmış, ilk üç şehrin Viyana (Avusturya), Zürih (İsviçre) ve Vancouver (Kanada) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2022 yılında Economist Intelligence Unit tarafından yapılan “Global Liveability Index” adlı araştırmada (Global Liveability Index,2022) ilk üç sırada Viyana (Avusturya), Kopenhag (Danimarka) ve Zürih (İsviçre) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Numbeo.com tarafından yapılan “Quality of Life” araştırmasında (Quality of Life,2019) ise ilk üç sırada Hollanda, Lüksemburg ve Avusturya olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada da ilk ülkelere bakıldığında daha önceki çalışmalar ile benzerlik olduğu saptanmıştır.

Ek olarak kullanılan Cinsiyet eşitsizliği endeksi literatürden farklı olarak sıralamalarda değişime neden olmuş, farklılık buradan da kaynaklanmıştır. Danimarka, Norveç, İsviçre, Finlandiya ve Hollanda ülkelerinin literatürde yer alan çalışmalarda ilk sıralarda olduğu çalışmalarda kullanılan kriter ve yöntem farklılığından kaynaklı olarak sıralarının değiştiği gözlemlenmiştir.

Bundan sonraki çalışmalarda farklı kriterler kullanılarak bakış açıları genişletilebilir ve farklı yöntemler ile elde edilecek bulgular kıyaslanabilir. Böylece yaşanacak yer seçiminde en iyi

yaşam koşullarına sahip yerler tutarlı ve güvenilir bir şekilde sıralanarak literatüre kayda değer katkılar sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- BAYKAL, K. B. & AKILLI, K. (2023). Türkiye’de Faaliyet Gösteren Hayat ve Emeklilik Sigorta Şirketlerinin Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 12(1), s. 63-80.
- BRODNY, J. & TUTAK, M. (2023). Assessing the Energy and Climate Sustainability of European Union Member States: An MCDM-Based Approach. *Smart Cities*, 6(1), s. 339-367. <https://doi.org/10.3390/smartcities6010017>
- CHAKRABORTY, S. & ZAVADSKAS, E. K. (2014). Applications of WASPAS Method in Manufacturing. *Informatica*, 25(1), s. 1-20. <http://dx.doi.org/10.15388/Informatica.2014.01>
- FOGLIA, C., PARISI, M. L. & PONTAROLLO, N. (2023). A Senior Liveability Index for European Cities. *Regional Science Policy & Practice*, 15(4), s. 769-793. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12634>
- HANDAYANI, N., HERİYANI, N., SEPTIAN, F. & ALEXANDER, A. (2023). MCDM Using the WASPAS Method for Online English Course Selection. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), s. 260-270. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- KUTTY, A. A., KUCUKVAR, M., ONAR, N. C., AYVAZ, B. & ABDELLA, G. M. (2023). Measuring Sustainability, Resilience and Livability Performance of European Smart Cities: A Novel Fuzzy Expert-Based Multi-Criteria Decision Support Model. *Cities*, 137, 104293. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104293>
- MANAVGAT, G. & DEMİRCİ, A. (2022). G20 Ülkelerinin Yaşanabilirlik Sıralamasının Electre Yöntemiyle Belirlenmesi. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), s. 28-41.
- Mercer. (2019). Mercer tarafından 2019 yılında yapılan “Quality of Living” araştırmasında şehirlerin sıralanması bilgisi <https://mobilityexchange.mercer.com/Insights/quality-of-living-rankings> adresinden alındı.
- MURAT, D. & GÜZEL, S. (2023). SAARC ve OECD Ülkelerinde Sağlık Göstergeleri Yeterliliğinin ARAS ve WASPAS ile Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), s.53-75. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1233313>
- ÖZDEN, Ü. H. & ERİŞLİK, K. (2022). Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi (SMAA-2) ile Yaşanabilir En İyi Ülkelerin Sıralanması. *Social Sciences Research Journal*, 11 (1), s. 31-43.
- ÖZBEK, A. (2019). Türkiye’deki İllerin EDAS ve WASPAS Yöntemleri ile Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), s. 177-200.
- PRICOPE, L. N. (2022). The Global Liveability Index and Smart Cities across Europe. *Annals of “Dunarea de Jos” University of Galati Fascicle I. Economics and Applied Informatics*, 28(3), s. 81-90. <https://doi.org/10.35219/eai15840409291>



- SHARMA, M. & JOSHI, S. (2023). Digital Supplier Selection Reinforcing Supply Chain Quality Management Systems To Enhance Firm's Performance. *The TQM Journal*, 35(1), s. 102-130. <https://doi.org/10.1108/TQM-07-2020-0160>
- SHANNON, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication, *The Bell System Technical Journal*, 27(3), s. 379-423.
- ŞAHİN, C. & ÖZTEL, A. (2017). Ülkelerin Yaşanabilirlik Düzeylerinin COPRAS Yöntemiyle Karşılaştırmalı Analizi: BRICS Ülkeleri ve Türkiye. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, 1 (1), s. 75-84. <https://doi.org/10.46452/baksoder.370487>
- The Global Liveability Index. (2022). Economist Intelligence Unit tarafından 2022 yılında yapılan "Global Liveability Index" adlı araştırmadan elde edilen sonuçlar [https://www.eiu.com/n/campaigns/global-liveability-index-2023/?utm\\_source=google&utm\\_medium=paid](https://www.eiu.com/n/campaigns/global-liveability-index-2023/?utm_source=google&utm_medium=paid) adresinden alındı.
- TURANLI, R., ÖZDEN, Ü. H. & GERÇEKER, D. (2023). Cocoso Yöntemi ile En İyi Yaşanabilir Avrupa Ülkeleri Başkentlerinin Sıralanması. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 9(1), s. 84-94.
- WANG, T. C. & LEE, H. D. (2009). Developing a Fuzzy Topsis Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights. *Expert systems with applications*, 36(5), s. 8980-8985. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.11.035>
- WU, J., SUN, J., LIANG, L. & ZHA, Y. (2011). Determination of Weights for Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy. *Expert Systems with Applications*, 38(5) s. 5162-5165. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.10.046>
- YASHWANT, P. S. (2021). Analysis of Cloud Service Selection Using WASPAS Method. *Data Analytics and Artificial Intelligence*, 1(2), s. 111-117.
- YÜCENUR, G. N. & İPEKÇİ, A. (2021). SWARA/WASPAS Methods for a Marine Current Energy Plant Location Selection Problem. *Renewable Energy*, 163, s. 1287-1298. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.08.131>
- ZAVADSKAS, E. K., TURSKIS, Z., ANTUCHEVICIENE, J. & ZAKAREVICIUS, A. (2012). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *Elektronika Ir Elektrotechnika*, 122(6), s. 3-6. <https://doi.org/10.5755/j01.eee.122.6.1810>
- ZAVADSKAS, E., ANTUCHEVICIENE, J. & SAPARAUSKAS, J. (2013). MCDM Methods WASPAS and MULTIMOORA: Verification of Robustness of Methods when Assessing Alternative Solutions. *Journal of Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 47(2), s. 5-20.
- ZHANG, H., GU, C. L., GU, L. W. & ZHANG, Y. (2011). The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by Topsis & Information Entropy—A case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32(2), s. 443-451. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.02.007>