

ENTROPİ YÖNTEMİ VE MULTIMOORA YÖNTEMİ İLE GÜNEY AMERİKA ÜLKELERİNİN YAŞANABİLİRLİK SEVİYELERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF LIVABILITY LEVEL OF SOUTH AMERICA COUNTRIES VIA ENTROPY METHOD AND MULTIMOORA METHOD

Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAS

Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Sayısal Yöntemler
Anabilim Dalı

serdar.yarlikas@kocaeli.edu.tr

Kocaeli/Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5087-955X

Ege SONUGELEN

Üretim Yönetimi ve Pazarlama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

egesonugelen@gmail.com

Kocaeli/Türkiye

ORCID ID : 0000-0002-0106-0406

ÖZET

Çalışmanın amacı; Güney Amerika ülkeleri için çok kriterli karar verme yöntemlerinden ENTROPİ Yöntemini ve MULTIMOORA Yöntemini uygulayarak, hangi yaşanabilirlik kriterlerinin daha önemli hangi yaşanabilirlik kriterlerinin daha az önemli olduğunu saptayıp, seçtiğimiz ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Şili, Peru ve Uruguay alternatifler olarak belirlendi. Çalışma için literatür araştırması ile temel performans ölçütleri belirlendi. Bu aşamadan sonra bu sekiz ülkenin belirlenen ölçütlerde aldığı değerler ikincil veri olarak elde edildi. Belirlenen alternatiflere etkisi olan kriterler Enflasyon Oranı, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla, Ortalama Eğitim Yılı, Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı, İşsizlik Oranı ve Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi kriterleri olarak seçildi. Bu çalışmada Entropi ve MOORA yöntemleri bütünlük olarak kullanılarak ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri belirlenmiştir. Entropi Yöntemi literatürde yer alan ağırlık hesaplama yöntemlerinden objektif olanlar kategorisinde değerlendirilebilir. Bu yüzden, ekonomik performans ölçütleri ve insani gelişmişlik indeksi performans ölçütleri objektif veriler oldukları için Entropi Yöntemini uygulayarak ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri kriterlerinden hangi kriterlerin önemli olduğu belirlendi. MULTIMOORA Yöntemi, MOORA Yöntemlerinin sonuçlarının doğrulanması ve sağlamalarının yapılması için kullanılan bir yöntemdir. Bundan dolayı, çalışmamızda ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesi için MULTIMOORA Yöntemi seçildi. Verilere Entropi Yöntemi uygulandığında Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriterinin en önemli kriter olduğu ve Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı kriterinin en az önemli olduğu gözlemlenmiştir. Kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesinden sonra, MULTIMOORA yöntemi ile ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri belirlenmiştir. Yöntemin sonuçlarından elde edilen bulgulara göre Brezilya'nın yaşanabilirlik seviyesinin en iyi olduğu Uruguay'ın yaşanabilirlik seviyesinin ise en düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, ENTROPİ Yöntemi, MOORA Yöntemi, MULTIMOORA Yaklaşımı, Ekonomik Performans Ölçütleri, İnsani Gelişmişlik İndeksi Performans Ölçütleri.

ABSTRACT

The aim of the study is to determine which of the livability criteria are more important and which of the livability criteria are less important by applying ENTROPY Method and MULTIMOORA Method from multi-criteria decision making methods for South American countries and to determine the livability levels of the countries we have selected. For this purpose, Argentina, Brazil, Colombia, Chile, Peru and Uruguay were identified as alternatives. The main performance criteria were determined with the help of literature research for the study. After this stage, the values obtained by these eight countries in the determined criteria were obtained as the secondary data. The criteria that had an impact on the identified alternatives were selected as the Inflation Rate, Gross Domestic Product, Average Academic Year, House Price Income Ratio in Property Prices, Unemployment Rate and Expected Life Expectancy at Birth criteria. In this study, the liveability levels of the countries were determined by using Entropy and MOORA methods as an integrated method. Entropy Method can be evaluated in the category of objective weight calculation methods in the literature. Therefore, since the economic performance criteria and the human development index performance criteria are objective data, it was determined which criteria are important for the livability levels of countries by applying Entropy Method. MULTIMOORA Method is a method used to verify and provide the results of MOORA Methods. Therefore, MULTIMOORA Method was chosen to determine the livability levels of the countries in our study. When Entropy Method was applied to the data, it was observed that Gross Domestic Product was the most important criterion, whereas Price Income Ratio in Property Prices was the least important criterion. After determining the importance levels of the criteria, the livability levels of countries were determined by MULTIMOORA method. According to the results of the method, it was observed that the level of liveability in Brazil is the best and the level of liveability in Uruguay is the lowest.

Keywords: Multi-Criteria Decision Making Methods, ENTROPY Method, MOORA Method, MULTIMOORA Approach, Economic Performance Criteria, Human Development Index Performance Criteria.

1. GİRİŞ

Karar verme, her türlü alanda, durumda çeşitli kriterleri gözlemleyerek seçenekler arasından en iyinin seçilmesinin amaçlandığı bir süreçtir. Karar verme süreçleri doğru şekilde yönetilmeli ve de etkili kararlar alınmalıdır. Günümüzde, alternatiflerin ve bu alternatiflerin bünyesinde bulundurduğu kriterler hızlı bir şekilde gelişmekte ve de çoğalmaktadır. Bu sebepten dolayı, karar vermede zorluklar ve de problemler ortaya çıkmaktadır. Fakat bunun yanı sıra aynı zamanda literatürdeki karar teorileri de istatistik ve yöneylem araştırmaları gibi bilim dallarının gelişmesiyle beraber gelişmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri çeşitli alanlardaki problemleri çözmek için geliştirilen ve uygulanan yöntemlerdir. Bu yöntemler otomotiv, sağlık, inşaat, bankacılık, sosyal araştırmalar gibi birçok sektörde ve alanda uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin kullanılması karar verme problemlerine ilişkin etkili kararlar alınmasını sağlamaktadır. Performans ölçütlerinin analizleri ve alternatiflerin önem düzeylerinin belirlenmesi yoğun rekabet şartlarına sahip olan günümüz dünyasında incelenmesi ve üzerine çalışmalar yapılması gereken bir çalışma alanıdır. Ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesi de çok ölçütün bir arada değerlendirilmesini gerektiren karar verme problemlerinden biridir. Dolayısıyla, ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerini belirlemek için, çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Entropi Yöntemi literatürdeki ağırlık hesaplama yöntemlerinden objektif yöntemler arasında yer almaktadır. Bu yüzden, ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerini değerlendirmek için gerekli olan ekonomik performans ölçütleri ve insani gelişmişlik indeksi performans ölçütleri, objektif veriler oldukları için, ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri kriterlerinin önem düzeyinin belirlenmesi için Entropi

Yöntemi uygulanabilir. MOORA Yöntemi ise, oransal analize dayalı çok amaçlı optimizasyon yöntemidir ve çok sayıda değerlendirme kriteri içeren karar verme yöntemlerinde kullanılır. Elde edilen sonuçlar karar alternatiflerinin karşılaştırılabilmesini sağlar ve etkili bir karar verme yöntemidir. MULTIMOORA Yöntemi, MOORA Yöntemlerinin sonuçlarının doğrulanması ve sağlamalarının yapılması için kullanılan bir yöntemdir. MULTIMOORA yöntemi yöntem içerisinde sonuçların sağlamasını yapmaya olanak tanıdığı için, çalışmamızda ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesi için MULTIMOORA Yöntemi seçildi. Entropi yöntemi ile belirlenen objektif kriter ağırlıklarının MOORA yöntemi sonuçlarının doğrulanması ve sağlamasını yapan MULTIMOORA yöntemine uygulanması ile ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerine ilişkin daha objektif ve gerçekçi sonuçlara ulaşılması mümkündür. Bu yönlü çalışmalara literatürde çok sık rastlanmaması da bu iki yöntemin birlikte uygulanmasının uygun olduğunu ortaya çıkarmıştır. Literatürde Güney Amerika Kıtasında yer alan ülkelere ilişkin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesi için çok kriterli karar verme yöntemi uygulaması içeren çok sayıda çalışma olmaması da, çalışmada Güney Amerika kıtasının tercih edilme nedenidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, hem objektif hem de sonuçların sağlamasını yapan çok kriterli karar verme yöntemlerinin az sayıda çalışma içeren önemli bir karar verme probleminin uygulanması, çalışmanın literatüre yapacağı katkının göstergesidir.

2. YÖNTEM

Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, Entropi ve MOORA yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında bilgi verildi, bu kapsamda çalışmanın araştırma sorusu olan ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesinde bu iki yöntemin bir arada uygulandığı çalışma olup olmadığı değerlendirildi ve ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerinin belirlenmesinde kullanılan ölçütler belirlendi. Çalışmanın ikinci aşamasında, Güney Amerika Kıtasında yer alan altı ülkenin her birinin literatür taraması ile belirlenen yaşanabilirlik seviyeleri ölçütlerine ilişkin veriye ulaşıldı ve ilgili veri incelendi. Daha sonra, incelenen bu veri yöneylem araştırması çok kriterli karar verme tekniklerinden önce Entropi daha sonra izleyen aşamada MULTIMOORA yöntemleriyle analiz edilerek, Güney Amerika Kıtasındaki ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri belirlendi ve ilgili ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerine ilişkin sıralama oluşturuldu. İzleyen aşamada ise, iki yöntemin tüm analiz sonuçları birlikte değerlendirildi ve çalışmanın önemli çıkarımları yorumlandı.

27

2.1. Literatür Taraması

Karar verme süreçleri iyi bir şekilde incelenmeli, yönetilmeli ve de etkili kararlar alınmalıdır. Çok kriterli karar verme yöntemleri çeşitli alanlarda iyileştirmeler yapmak için ve oluşan problemleri çözmek için geliştirilen ve kullanılan yöntemlerdir. Çok kriterli karar verme uygulamaları gün geçtikçe farklı alanlarda daha fazla kullanılmakta ve önemini arttırmaktadır. Kriterlerin önem düzeylerini belirlemek ve alternatiflerin sıralanması için Entropi ve MOORA yöntemlerinden yararlanılarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Entropi ve MOORA Yöntemleri üzerine yapılan çeşitli çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Alnıpak ve Yorulmaz (2019) çalışmalarında AHS-TOPSIS ve AHS- MOORA yöntemlerini kullanarak Akdeniz Bölgesi kapsamı çerçevesinde tersane yeri seçimi üzerine çalışma yapmışlardır. Şimşek ve Çatır (2020) MOORA Yöntemini kullanarak turizm sektöründe ürün seçimi üzerine bir

uygulama hakkında bir çalışma yapmışlardır. Arslan ve Yavuzyılmaz (2021) çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak seyahat işletmelerinde optimum güzergahın belirlenmesi hakkında bir çalışma yapmışlardır. Optimum güzergahın belirlenmesi ve alternatiflerin önceliklerini belirlenmesi için Gri İlişkisel Analiz ve MOORA Yöntemleri kullanılmıştır. Hatipoğlu ve Altan (2021) Türkiye’de e-ticaret hizmetlerinin MOORA Yöntemi ile incelenmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Yıldız ve Başar (2020) havacılıkta operasyonel aksaklık maliyetlerini beş alternatif seyahat planı ve yedi tane kriteri kapsam alarak MOORA yöntemiyle incelemişlerdir. Yakut (2020) MOORA ve WASPAS Yöntemleri ile OECD ülkelerinin bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmişlikleri değerlendirilerek Copeland Yöntemi ile karşılaştırılması hakkında bir çalışma yapmıştır.

Kehribar, Karademir ve Evcı (2021) Entropi ve MAIRCA Yöntemlerini kullanarak işletmelerin COVID-19 pandemisi sürecindeki finansal performanslarının değerlendirilmesi hakkında BIST gıda, içecek endeksi örneği kapsamında bir çalışma yapmışlardır. Koca ve Eğilmez (2020) Entropi ağırlıklı TOPSIS Yöntemi aracılığıyla makine seçimi probleminin bir doğal taş işletmesi örneği kapsamında değerlendirilmesi hakkında çalışma yapmışlardır. Devir hızı, motor gücü, maksimum testere çağı, Z eksenini, ve fiyat kriterlerinin ağırlıklarını Entropi yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Merdivenci ve Oğuz (2020) Entropi yöntemi ve EDAS Yöntemlerinden yararlanarak lojistik sektörü kapsamında personel seçimi hakkında çalışma yapmışlardır. Kriterler Entropi Yöntemiyle ağırlıklandırılmışlardır. Özaydın ve Karakul (2021) kriterlerin ağırlıklandırma işlemi için Entropi yönteminden yararlanarak MAUT, SAW ve EDAS Yöntemleri vasıtasıyla alternatiflerin performanslarının değerlendirilmesi hakkında bir çalışma yapmışlardır. Gezen (2021) çalışmasında kriter ağırlıklandırma için Entropi yöntemini kullanarak Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Türkiye’de iş gören mevduat bankalarının finansal performans analizi üzerine 2016-2020 yıllarını kapsayan bir çalışma yapmıştır.

28

Depren ve Kalkan (2018) Entropi Yöntemi ve MULTIMOORA Yaklaşımı ile daha iyi bir yaşam endeksine göre ülkelerin konumlarının saptanması hakkında bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma hem konu hem de yöntemleri itibariyle çalışmamıza benzetilmektedir.

Literatür taraması sonucunda çalışma kapsamında belirlenen yaşanabilirlik seviyesine ilişkin kriterler ve tanımları aşağıda yer aldığı üzeredir:

Enflasyon Oranı: Enflasyon fiyatların devamlı ve hissedilir artışına denir. Yani, mal ve hizmetlerin fiyat düzeylerindeki artış nedeniyle paranın satın alma gücünün düşmesini ifade eder. Enflasyonun oranlanması işleminin çıktısı ise enflasyon oranını göstermektedir. Enflasyon oranı, belirli bir dönem için bir önceki dönemde kaydedilen fiyat endeksine kıyasla fiyat endeksindeki yüzde değişimdir (Boyd vd., 2001).

Ortalama Eğitim Yılı: Ülkelerde gerçekleşen ortalama eğitim-öğretim süresini belirtmektedir (Öztürk, 2001).

Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı: Fiyat-gelir oranı, belirli bir bölgedeki medyan bir evin fiyatı ile medyan yıllık hane geliri arasındaki orandır. (Atalay vd., 2017).

İşsizlik Oranı: Bir ekonomideki işsiz sayısının toplam işgücüne oranlanmasıdır. Toplam işgücünün içerisinde hem işsiz sayısı hem de çalışan sayısı yer almaktadır. (Özel vd., 2013).

Gayri Safi Yurt İçi Hasıla: Yurt içinde üretilen malların hizmetlerin ve de ürünlerin belirli bir vakit içerisinde piyasadaki ekonomik ölçüsüdür. (Slepov vd., 2017).

Doğuştaki Beklenen Yaşam Süresi: Bireylerin doğumunda kaç yıl yaşayacağına dair beklenen süreyi, beklenen ortalama yılı ifade etmektedir. (Kuzu vd., 2019).

Literatür taramasından da görüldüğü üzere çalışma kapsamında incelediğimiz konuda Entropi tabanlı MOORA yaklaşımını uygulayan literatürde çok sayıda çalışma olmadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, Entropi tabanlı MOORA yaklaşımını spesifik olarak tanımladığımız araştırma problemine uygulanmasının literatüre katkısının olacağı gerçeği yadsınamaz. Literatür taraması sonucunda Tablo 1’de çalışma kapsamında analizlerde yer alacak altı kriter ise, adları, türleri ve minimum/maksimum olma durumları belirtilerek gösterilmektedir.

Tablo 1. Yaşanabilirlik Seviyesi Kriterleri

Kriterin Adı	Kriter Minimum/Maksimum Durumu	Kriter Kategorisi
Enflasyon Oranı	Minimum	Ekonomik Performans
Ortalama Eğitim Yılı	Maksimum	İnsani Gelişmişlik İndeksi
Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı	Minimum	Ekonomik Performans
İşsizlik Oranı	Minimum	Ekonomik Performans
Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	Maksimum	Ekonomik Performans
Doğuştaki Beklenen Yaşam Süresi	Maksimum	İnsani Gelişmişlik İndeksi

2.2. ENTROPİ Yöntemi

Entropi termodinamiğin yasalarından ikinci yasasıdır. Evrendeki tüm sistemlerde kendi haline bırakıldığında düzensizlik ve dağınıklık olacağını ifade eder. 1948 yılında belirsizliğin ölçüsü olarak açıklanmıştır.

Entropi Yöntemi beş adımdan meydana gelmektedir (Ayçin, 2020).

1. Karar Matrisinin Oluşturulması
2. Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması
3. Kriterlerin Entropi Değerlerinin Hesaplanması
4. Bilginin Farklılaşma Derecesinin (d_j) Hesaplanması
5. Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Yöntem alternatiflerin kriterlerde aldığı rakamsal değerleri belirten Karar Matrisinin analize hazır hale dönüştürülmesi ile başlar.

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

2. Adım: Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Farklı birimlere sahip olan değerlerin standartize edilmesi için aşağıdaki Eşitlik (2)'de yer alan formül uygulanarak normalize matrisi oluşturulur. 30

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

3. Adım: Kriterlerin Entropi Değerlerinin Hesaplanması

Her bir kriterin Entropi değerleri e_j hesaplanır.

k değeri sabit bir katsayıdır.

e_j değeri j . Kriterin entropi değeridir yani belirsizlik ölçüsüdür.

$$k : 0 \leq e_j \leq 1$$

$$e_{ij} = -k \cdot \sum_{j=1}^n p_{ij} \cdot \ln(p_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

k - entropi katsayısı $\{(\ln(n))^{-1}\}$

4. Adım: Bilginin Farklılaşma Derecesinin (d_j) Hesaplanması

Entropi değerleri hesaplandıktan sonra bu adımda entropi değerleri kullanılarak farklılaşma dereceleri d_j hesaplanır.

$$d_j = 1 - e_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

5. Adım: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (5)$$

Yöntemin son aşaması olan 5. Aşamada her kriterin farklılaşma derecesi, toplam farklılaşma derecesine oranlanır. Bu sayede kriterlerin ağırlık dereceleri (w_j) bulunur.

2.3. MOORA Yöntemi (Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) Yöntemi

MOORA (Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) Yöntemi oran olarak tanımlanmış çok sayıda kriteri ve alternatifi dikkate alarak, karar verme problemine optimal çözüm sağlayan bir yöntemdir. Çok sayıda kriter içeren optimizasyon problemlerinde uygulanır. Bu yöntem alternatiflerin karşılaştırılabilmesine olanak tanır. En iyi karar alternatifinin belirlenmesini ve bu alternatiflerin sıralanmasını sağlar. MOORA-Oran ve MOORA-Referans Noktası yaklaşımları genellikle yöntemin uygulamalarını oluşturur. Kriterlerin ağırlıklarının önem düzeylerinin eşit olduğu farz edildiğinde, düşünüldüğünde MOORA- Önem Katsayısı yaklaşımı kullanılmaktadır. MULTIMOORA Yaklaşımı ise bir diğer yaklaşımdır. Tam Çarpım Form Yaklaşımı ile MOORA Yöntemi sonuçlarının birleştirilmesi ve Sıra Baskınlık Teorisi aracılığıyla MULTIMOORA sonuçlarına ulaşılabilir (Ayçin, 2020).

Birçok Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde de gözlemlendiği üzere MOORA Yönteminde de uygulamanın ilk adımı olarak karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 0,1,\dots,m; \quad j = 1,2,\dots,n \quad (6)$$

Karar matrisinin oluşturulması adımı sonrasında uygulama MOORA Yaklaşımları ile sürdürülür. Tam Çarpım Formu dışındaki MOORA Yaklaşımlarının tümünde MOORA-Oran Yaklaşımı oluşturulur.

2.3.1. MOORA-Oran Yaklaşımı

MOORA-Oran Yaklaşımının ilk adımında karar matrisinin normalize edilme işlemi gerçekleştirilir. Her karar alternatifinin kriterlerinin değerleri normalizasyon işlemine tutulur. Normalize edilen değerlerin hesaplanması işleminden sonra, kriterlerin maksimizasyon yönlü mü minimizasyon yönlü mü olduğu tanımlanır. Her bir kriterin yönü belirlendikten sonra her bir alternatif için maksimizasyon yönlü kriterlerin değerlerinin toplamından minimizasyon yönlü kriterlerin değerlerinin toplamı çıkartılır. Böylece i . alternatifin tüm kriterlere göre normalleştirilmiş değerini gösteren y_i^* değeri elde edilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (7)$$

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (8)$$

Elde edilen y_i^* değerleri büyükten küçüğe sıralanır. Böylece en uygun alternatif belirlenmiş ve MOORA-Oran yaklaşımına göre karar alternatiflerinin sıralanma işlemi gerçekleşmiş olur (Ayçin, 2020).

2.3.2. MOORA-Önem Katsayı Yaklaşımı

MOORA-Oran yaklaşımında kriterlerin ağırlıklarının önem düzeylerinin eşit oldukları kabul edilir. Buna rağmen uygulamalarda bu durum sürekli gözlemlenmeyebilir. Kriterlerin önem düzeyleri birbirlerinden farklı olabilirler. Bu sebepten dolayı MOORA-Oran yaklaşımındaki normalize değerleri, kriterlerin ağırlıklarının önem düzeyini ifade edecek şekilde tespit edilmiş olan önem katsayıları (w_j) ile çarpılır. Böylece alternatiflerin tüm kriterlere göre normalleştirilmiş değerini gösteren \hat{y}_i^* değerleri elde edilir (Ayçin, 2020).

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (9)$$

2.3.3. MOORA Referans Noktası Yaklaşımı

MOORA Referans Noktası yaklaşımında ilk olarak MOORA-Oran Yaklaşımında elde edilmiş olan normalize değerler dikkate alınır. MOORA Referans Noktası Yaklaşımının MOORA-Oran Yaklaşımından farkı, her bir alternatifin maksimizasyon yönlü her bir kriterin en büyük değeri, minimizasyon yönlü her bir kriterin ise en küçük değeri seçilerek referans noktaları (r_j) belirlenir. Referans noktalara olan uzaklık olan d_{ij} değerleri ise Eşitlik(10) ile belirlenir.

$$d_{ij} = |r_j - x_{ij}^*| \quad (10)$$

p_i değeri i . karar alternatifinin, değerlendirmesi yapılan hem maksimizasyon hem de minimizasyon yönlü bütün kriterler için toplam sapmasını gösterir. p_i değeri Eşitlik 11 ile hesaplanır.

Elde edilen " p_i " değerleri küçükten büyüğe doğru olacak şekilde sıralanır. Bu sıralamaya göre MOORA-Referans Nokta yaklaşımı ile alternatifler sıralanabilir ve en uygun alternatif belirlenebilir.

$$\min_i = \{\max_j(|r_j - x_{ij}^*|)\} \quad (11)$$

Eşitlik (11)'de hesaplanan P_i değerleri, kriterlerin ağırlıkları eşit seviyede önem düzeyine sahip oldukları durumlarda kullanılır. Eğer kriterler farklı önem düzeylerine sahiplerse o zaman Eşitlik (12)'den yararlanılarak P_i değerleri hesaplanır (Ayçin, 2020).

$$\min_i = \{\max_j(|w_j \cdot r_j - w_j \cdot x_{ij}^*|)\} \quad (12)$$

2.3.4. MOORA- Tam Çarpım Formu

MOORA-Tam Çarpım Formu yaklaşımında (her bir alternatif için maksimizasyon yönlü değerler ayrı minimizasyon yönlü değerler ayrı olmak üzere maksimizasyon yönlü kriterlerin değerlerini

dikkate alarak çarpma işlemi yapılır ve minimizasyon yönlü kriterlerin değerleri dikkate alarak çarpma işlemi yapılır. Bu hesaplanan çarpım değerleri ile her bir karar alternatifine ilişkin değerlendirme yapılır. (Ayçin, 2020).

$$A_i = \prod_{g=1}^j x_{gj} \quad i=1,2,\dots,n \quad (13)$$

$$B_i = \prod_{k=j+1}^n x_{kj} \quad j=1,2,\dots,n \quad (14)$$

Bu değerlendirme yapıldıktan sonra maksimizasyon yönlü kriterler göz önüne alınarak karar alternatifinin değerlerinin çarpımını gösteren “ A_i ” değerlerinin, minimizasyon yönlü kriterler göz önüne alınarak karar alternatiflerinin değerlerinin çarpımını gösteren “ B_j ” değerlerine bölünmesiyle “ U_i ” değerleri hesaplanır.

$$U_i = \frac{A_i}{B_i} \quad (15)$$

Elde edilen “ U_i ” değerleri büyükten küçüğe doğru olacak şekilde sıralanır. Bu sıralama en uygun alternatifin en büyük U_i değerine sahip olan alternatif olduğunu da göstermektedir.

2.3.5. MULTIMOORA

Brauers ve Zavadzjas tarafından diğer MOORA Yaklaşımları ile Sıra Baskınlık Teorisinin bütünleşik ele alınması ile MULTIMOORA Yaklaşımı literatüre girmiştir. MULTIMOORA Yönteminde tüm MOORA yöntemleriyle elde edilen sonuçlardan en az 3 tanesinin sıralama sonuçlarının, Sıra Baskınlık Teorisi’ne göre değerlendirilip bir sıralama elde edilmesi sözkonusudur. Bu yaklaşımın amacı karar alternatiflerini belirleyerek karar vericiye karar sürecinde yardımcı olmaktır (Ayçin, 2020; Hafezalkotob vd., 2019).

Sıra Baskınlık Teorisinde, baskınlık kavramı bir alternatifin bir diğer alternatif üzerindeki etkisi olarak açıklanabilir. Bu etki, baskınlık kavramı çerçevesi içerisinde mutlak baskınlık ve genel baskınlık kavramlarını oluşturmaktadır.

Mutlak Baskınlık bir alternatifin diğer bütün alternatiflere üstün olma durumudur. Bu durum her üç yaklaşımın alternatiflerinin aynı sırada olması ile açıklanmaktadır. Örneğin üç yöntemde göre bu teori uygulanıyorsa, her üç yöntemde de 1.sırada aynı alternatif yer alıyorsa, mutlak baskınlık içeren bu alternatifin 1.sırada olduğu kabul edilir.

Genel Baskınlık ise yöntemlerin tümünde değil ama çoğunda ilk sırada yer alan alternatifin en iyi alternatif olarak kabul edildiği durumdur. Örneğin üçü yöntemin ikisinde 1.sırada aynı alternatif yer alıyorsa, genel baskınlık içeren bu alternatifin 1.sırada olduğu kabul edilir.

Bu teorinin uygulanamadığı durumlarda, örneğin MOORA yöntem türlerinin her birinde birinci sırada yer alan alternatif farklı çıkarsa, bu durumda MULTIMOORA yöntemi ile sıralamaların oluşturulması için alternatiflerin uygulanan farklı MOORA yöntem türlerindeki sıralamalarının geometrik ortalaması alınarak, alternatiflerin kesin sıralamaları oluşturulur.

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada yer almasına karar verilen ve çalışmanın alternatifleri olarak belirlenen Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Şili, Peru ve Uruguay ülkelerinin her biri için literatür taraması sonucunda belirlenen 6 yaşanabilirlik seviyesi kriterine ilişkin ikincil veriye, TheGlobalEconomy.com internet sitesinden, Numbeo.com internet sitesinden ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı İnsani Gelişme raporlarının yayımlandığı Birleşmiş Milletler Kalkınma programı resmi internet sitesinden ulaşıldı (TheGlobalEconomy.com, 2020; Numbeo.com, 2020; United Nations Development Programme, 2020).

Güney Amerika Kıtası siyasi bakımdan 12 bağımsız devlet ile 2 bağımlı sömürgeyi içermektedir. Bağımsız devletler Arjantin, Bolivya, Brezilya, Şili, Kolombiya, Ekvador, Guyana, Paraguay, Peru, Surinam, Uruguay, Venezuela; bağımlı sömürgeler ise; Fransız Guyanası ile İngiltere'ye ait olan Falkland Adaları'dır. (Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Coğrafya Bölümü, 2016). Bolivya, Guyana, Paraguay, Surinam, Venezuela, Fransız Guyanası, Falkland Adaları veri yetersizliğinden dolayı çalışmanın kapsamı dışında tutuldu. Ekvador ölçütlerde negatif veriler içerdiği için Entropi yöntemine uygun olmamasından dolayı çalışmanın kapsamı dışında tutuldu. Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi ve Ortalama Eğitim Yılı kriterleri henüz 2020 yılına ilişkin verileri oluşturulmadığı için, bu kriterler için 2019 yılına ilişkin veriler çalışmada yer almaktadır.

Çalışmada kullanılan yaşanabilirlik seviyesi kriterleri ülkelerin Ekonomik Performans Kategorisinde yer alan Ölçütler ve İnsani Gelişmişlik İndeksi Performans Ölçütlerinden belirlendi. Bu ölçütler Tablo 2'de yer almaktadır. Ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerini belirlemek ve kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi için ENTROPİ ve MULTIMOORA yöntemleri kullanılmıştır. Literatür taramasında da incelediğimiz gibi çalışma konumuza Entropi tabanlı MOORA yaklaşımını uygulayan literatürde çok sayıda çalışma olmadığı gözlemlenmiştir. Bu yüzden, Entropi tabanlı MOORA yaklaşımını spesifik olarak tanımladığımız araştırma problemine uygulanmasının literatüre katkısının olacağı gerçeği yadsınamaz.

Tablo 2. Yaşanabilirlik Seviyesi Ölçütleri

YAŞANABİLİRLİK SEVİYESİ ÖLÇÜTLERİ
Enflasyon Oranı
Ortalama Eğitim Yılı

Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı
İşsizlik Oranı
Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi

Öncelikle, entropi yöntemini uygulayabilmek için ve yaşanabilirlik seviyesi ölçütlerine ilişkin kriter ağırlıklarının belirlenmesi için oluşturulan başlangıç karar matrisi Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Entropi Yöntemi Karar Matrisi

	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	Ortalama Eğitim Yılı	Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı	Enflasyon Oranı	İşsizlik Oranı	Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi
Arjantin	383,07	10,9	24,53	9,7	11,67	76,7
Brezilya	1444,73	8	16,41	3,2	13,67	75,9
Kolombiya	271,4	8,5	19,65	2,5	15,44	77,3
Şili	252,84	10,6	14,93	3	11,51	80,2
Peru	202,01	9,7	14,95	1,8	6,24	76,7
Uruguay	53,63	77,9	16,34	9,8	12,67	8,9

35

Entropi Yönteminde 2., 3., 4. ve 5. aşamada belirtilen (2), (3), (4), (5) nolu matematiksel eşitlikler Tablo 3'teki karar matrisine uygulanarak, yaşanabilirlik seviyesi kriterlerine ilişkin kriter ağırlık değerleri elde edilmiş ve Tablo 4'te ifade edilmiştir.

Tablo 4. Entropi Yöntemi için Kriterlerin Ağırlık Değerleri

Kriterler	Ağırlıklar	Sıralama
Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	0,63936659	1
Ortalama Eğitim Yılı	0,20905385	2

Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı	0,00691006	6
Enflasyon Oranı	0,08709664	3
İşsizlik Oranı	0,01284058	5
Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi	0,04473227	4

Elde ettiğimiz ENTROPİ yöntemi kriter ağırlık değerlerine göre Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriterinin en önemli kriter olduğu, Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı kriterinin ise en az önemli kriter olduğu gözlemlenmiştir. Entropi yöntemi uygulandığında elde edilen kriter ağırlıkları sırasıyla Gayri Safi Yurt İçi Hasıla: 0,63936659, Ortalama Eğitim Yılı: 0,20905385, Enflasyon Oranı: 0,08709664, Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi: 0,04473227 İşsizlik Oranı: 0,01284058, Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı Oranı: 0,00691006 şeklindedir.

Entropi Yöntemi için kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra, sırasıyla MOORA-Oran Yöntemi, MOORA Önem Katsayısı Yöntemi, MOORA Referans Noktası yöntemi ve MOORA Tam Çarpım Formu uygulanarak çalışmada yer alan ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin sıralaması belirtilmiştir.

MOORA-Oran Yönteminde belirtilen (7) ve (8) nolu matematiksel eşitlikler uygulanarak, MOORA-Oran yöntemine göre ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin sıralaması Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5. MOORA-Oran Yöntemine Göre Sıralama

Alternatifler	Y_i	Sıralama
Arjantin	-0,774595811	6
Brezilya	0,423407803	1
Kolombiya	-0,402197867	4
Şili	-0,167399312	3
Peru	0,025531914	2
Uruguay	-0,404524585	5

MOORA-Önem Katsayısı Yönteminde belirtilen (9) nolu matematiksel eşitlik uygulanarak, MOORA-Önem Katsayısı yöntemine göre ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin sıralaması Tablo 6'da belirtilmiştir.

Tablo 6. MOORA Önem Katsayı Yöntemine Göre Sıralama

Alternatifler	Y_i	Sıralama
Arjantin	0,139660637	3
Brezilya	0,607394937	1
Kolombiya	0,129194015	4
Şili	0,127219349	5
Peru	0,112401299	6
Uruguay	0,160210149	2

MOORA Referans Noktası Yönteminde belirtilen (10), (11), (12) nolu matematiksel eşitlikler uygulanarak, MOORA Referans Noktası yöntemine göre ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin sıralaması ise Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. MOORA Referans Noktası Yöntemine Göre Sıralama

Alternatifler	Y_i	Sıralama
Arjantin	0,829126646	1
Brezilya	0,865014217	5
Kolombiya	0,858826705	4
Şili	0,832839153	2
Peru	0,843976675	3
Uruguay	0,895110431	6

37

MOORA Tam Çarpım Formu yönteminde belirtilen (13), (14), (15) nolu matematiksel eşitlikler uygulanarak, MOORA Tam Çarpım Formu yöntemine göre ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin sıralaması ise Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8. MOORA Tam Çarpım Formu Yöntemine Göre Sıralama

Alternatifler	A_i	B_i	U_i	Sıralama
Arjantin	320258,0121	2776,77147	115,3346667	5
Brezilya	877240,056	717,83904	1222,056766	1

Kolombiya	178323,37	758,49	235,1031259	4
Şili	214944,3408	515,5329	416,9362242	3
Peru	150293,4199	167,9184	895,0384228	2
Uruguay	37182,2153	2028,87244	18,32654166	6

MULTIMOORA Yönteminde entropi ile kriter ağırlıklarının dikkate aldığı için MOORA-Önem Katsayısı, MOORA Referans Noktası ve MOORA-Tam Çarpım Formu yaklaşımlarıyla elde edilen sonuçlar kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 9’da belirtilmiştir.

Tablo 9. MULTIMOORA Yöntemine Göre Sıralama

Alternatifler	Önem Katsayısı Yaklaşımına Göre Sıralamalar	Referans Noktası Yaklaşımına Göre Sıralamalar	Tam Çarpım Formu Yaklaşımına Göre Sıralamalar	MULTIMOORA
Arjantin	3	1	5	2
Brezilya	1	5	1	1
Kolombiya	4	4	4	4
Şili	5	2	3	3
Peru	6	3	2	5
Uruguay	2	6	6	6

Bu sonuçlar, Sıra Baskınlık Teorisine göre değerlendirildiğinde MULTIMOORA yöntemiyle Brezilya, Kolombiya ve Uruguay için alternatif sıralaması belirlenmiştir. Brezilya 3 yöntemden 2’sinde 1., 1 yöntemde ise 5.sırada olduğu için genel baskınlık durumuna göre 3 yöntemin çoğunluğu olan toplam 2 yöntemde 1.sırada olduğu için alternatif sıralamasında 1.sıradadır. Kolombiya 3.yöntemde de 4.sırada olduğu için mutlak baskınlık durumuna göre 4.sıradadır. Uruguay ise 3 yöntemden 2’sinde 6., 1 yöntemde ise 2.sırada olduğu için genel baskınlık durumuna göre 3 yöntemin çoğunluğu olan toplam 2 yöntemde 6.sırada olduğu için alternatif sıralamasında 6.sıradadır. Arjantin, Şili ve Peru’da genel baskınlık durumu ya da mutlak baskınlık durumu gerçekleşmediği için, bu 3 alternatifin sıralamasında geometrik ortalama ölçütü uygulanmıştır. Arjantin’in sıralaması için geometrik ortalama 2.47, Şili’nin sıralaması için geometrik ortalama 3.11 ve Peru için 3.31’dir. Bu hesaplanan 3 değer sıra baskınlık teorisinden geri

kalan 2., 3. ve 5. sıralara yakınlık açısından kendi aralarında değerlendirildiğinde Arjantin 2.47 geometrik ortalama değeri ile 2.sıraya, Şili 3.11 geometrik ortalama değeri ile 3.sıraya ve Peru ise 3.31 değeri ile 5.sıraya yerleştirilir Dolayısıyla, MULTIMOORA yöntemi uygulandığında ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri sıralaması Brezilya, Arjantin, Şili, Kolombiya, Peru ve Uruguay şeklinde olmuştur. Brezilya bu uyguladığımız yöntemler ile yaşanabilirlik düzeyi en yüksek seviyede olan ülke olmuştur.

4. SONUÇ

Çalışmanın bulguları incelendiğinde Entropi Yöntemi uygulanarak kriterlerin önem düzeyleri, MULTIMOORA Yöntemi uygulanarak araştırmamız bünyesinde bulunan ülkelerin yaşanabilirlik seviyeleri bulunmuş ve incelenmiştir. Entropi Yönteminin sonuçlarına dayanarak Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriterinin en önemli kriter olduğu ve Emlak Fiyatlarında Fiyat Gelir Oranı kriterinin en az önemli olduğu gözlemlenmiştir. Değerlendirmede kullanılan 6 tane kriter arasından en fazla öneme sahip olan kriter fayda yönlü kriter olan Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriteridir. Bir ülke ekonomik gücünü ve yaşanabilirlik seviyesini arttırmak için Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriteri üzerine ne kadar çok çalışma yaparsa o kadar çok gelişir. Bu sonuç, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriteri üzerine ülkelerin yaşanabilirlik seviyesini ve ekonomik gücünü arttırmak için disiplinli bir şekilde çalışması ve yatırım yapması gerektiğini göstermektedir. Kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesinden sonra, MULTIMOORA ülkelerin yaşanabilirlik seviyelerini belirlenmiştir. Yöntemin sonuçlarından elde edilen bulgulara göre Brezilya'nın yaşanabilirlik seviyesinin en iyi olduğu Uruguay'ın yaşanabilirlik seviyesinin en düşük olduğu gözlemlenmiştir.

39

Gelecekte yapılabilecek çalışmalarda, veri yetersizliğinden eklenemeyen ülkelerin verileri bilindiğinde ve/veya yeni verilerinin yonteme uygunluğu durumlarında eklenmesiyle Güney Amerika ülkeleri üzerine yaşanabilirlik seviyelerine ilişkin daha geniş kapsamlı bir çalışma yapılabilir. Bu çalışma bazı ülkelerin verilerine ulaşamadığından ve bazı ülkelerin verilerinin ise Entropi yöntemine matematiksel koşullar açısından uyumsuz olmasından dolayı 6 tane ülkenin verileri çerçevesinde ilerlemiştir. Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriterinin ülkelerin ekonomileri üzerinde etkisinin çok büyük etkisi olmasından dolayı, çalışmanın analizleri sonucunda en önemli kriter olarak bulunması beklenen bir durumdur. Emlak Fiyatlarında Fiyat/Gelir kriterinin ise sadece emlak sektörü ile alakalı olduğu için en az önemli kriter olmuş olması gerçekleşmesi muhtemel bir durumdur.

KAYNAKÇA

Alnıpak, S. & Yorulmaz, M. (2019). "Tersane Yöneticilerinin Bakış Açısından Bütünleştirilmiş AHS-TOPSIS Ve AHS-MOORA Yöntemleri İle Tersane Kuruluş Yeri Seçimi: Akdeniz Bölgesi Örneği", Beykoz Akademi Dergisi, 7(2): 106-125.

Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Coğrafya Bölümü. 2016. Güney Amerika.

Erişim: [http://geography.humanity.ankara.edu.tr/wp-](http://geography.humanity.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/277/2016/05/Guney_Amerika.pdf)

[content/uploads/sites/277/2016/05/Guney_Amerika.pdf](http://geography.humanity.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/277/2016/05/Guney_Amerika.pdf) (20.09.2021).

Arslan, H.M. & Yavuzylmaz, E. (2021). “Seyahat İşletmelerinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Optimum Güzergahın Belirlenmesi”, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 26: 171-185.

Atalay, K.; Edwards, R. & Liu, B.Y.J. (2017). “Effects of House Prices on Health: New Evidence from Australia”, Social Science & Medicine, 192: 36-48.

Ayçin, E. (2020). Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler, Nobel Yayıncılık, Ankara.

Boyd, J.H.; Levine, R. & Smith, B. (2001). “The Impact of Inflation On Financial Sector Performance”, Journal of Monetary Economics, 47: 221-248.

Depren, K.S. & Kalkan, B.S. (2018). “Ülkelerin Konumlarının Daha İyi Yaşama Endeksine Göre Belirlenmesi: Entropi Tabanlı MULTIMOORA Yaklaşımı”, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(2): 353-366.

Gezen, A. (2021). “Türkiye’de Faaliyet Gösteren Mevduat Bankalarının Entropi ve WASPAS Yöntemleri İle Finansal Performans Analizi, 2016-2020”, Gaziantep Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(2): 91-111.

Hafezalkotob, A.; Hafezalkotob, A., Liao, H. & Herrera, F. (2019). “An Overview of MULTIMOORA for Multi-Criteria Decision-Making: Theory, Developments, Applications, and Challenges”, Information Fusion, 51: 145-177.

Hatipoğlu, C. & Altan, İ.M. (2021). “Türkiye’de E-Ticaret Hizmetlerinin MOORA Yöntemi İle İncelenmesi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 68: 372-383.

Kehribar, Ö.; Karademir, F. & Evcı, S. (2021). “İşletmelerin COVID-19 Pandemisi Sürecindeki Finansal Performanslarının Entropi Ve MAIRCA Yöntemleri İle Değerlendirilmesi: BIST Gıda, İçecek Endeksi Örneği”, Business & Management Studies: An International Journal, 9(1): 200-214.

Koca, G. & Eğilmez, Ö. (2020). “Makine Seçimi Problemlerinin Entropi Ağırlıklı TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Bir Doğal Taş İşletmesi Örneği”, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(2): 714-729.

Kuzu, A.; Aydın, C.; Yıldız, M.; Erik, H.E.; Keskinçilic, H.E.; Aslan, D. & Şengelen, M. (2019). “Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi’nde Yaşlanma İle İlgili Seçilmiş Bazı Ölçütlerin Değerlendirilmesi”, Sürekli Tıp Eğitim Dergisi, 28(1): 17-27.

Merdivenci, F. & Oğuz, S. (2020). “Entropi Tabanlı EDAS Yöntemi İle Personel Seçimi: Lojistik Sektöründe Bir Uygulama”, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 11(3): 615-624.

Numbeo.com. 2020. South America: Properties Prices Index By Country 2020. Erişim: https://www.numbeo.com/property-investment/rankings_by_country.jsp?title=2020®ion=005 (15.09.2021).

Özaydın, G. & Karakul, A. (2021). “Entropi Tabanlı MAUT, SAW VE EDAS Yöntemleri İle Finansal Performans Değerlendirmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1): 13-29.

Özel, H.A.; Sezgin, F.H. & Topkaya, Ö. (2013). “Investigation of Economic Growth and Unemployment Relationship for G7 Countries Using Panel Regression Analysis”, International Journal of Business and Social Science, 4(6): 163-171.

Öztürk, I. (2001). “The Role of Education in Economic Development: A Theoretical Perspective”, Journal of Rural Development and Administration, 33(1): 39-47.

Slepov, V.A.; Burlachkov, V.K.; Danko, T.P.; Kosov, M.E.; Volkov, I.I.; Grishina, O.A. & Sekerin, V.D. (2017). “The Country's Economic Growth Models and the Potential for Budgetary, Monetary and Private Financing of Gross Domestic Product Growth”, European Research Studies Journal, 20(4A): 488-500.

Şimşek, A. & Çatır, O. (2020). “MOORA Yöntemi ile Ürün Seçimi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19(74): 549-563.

The GlobalEconomy.com. 2020. List of Available Indicators. Erişim: https://www.theglobaleconomy.com/indicators_list.php (10.09.2021).

United Nations Development Programme. 2020. Human Development Data Center. Erişim. <http://hdr.undp.org/en/data> (20.09.2021).

Yakut, E. (2020). “OECD Ülkelerinin Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Gelişmişliklerinin MOORA Ve WASPAS Yöntemiyle Değerlendirilerek Kullanılan Yöntemlerin Copeland Yöntemiyle Karşılaştırılması”, Atatürk Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24(3): 1275-1294.

Yıldız, O.T. & Başar, Ö.D. (2020). “Havacılıkta Operasyonel Aksaklık Maliyetlerinin MOORA Yöntemiyle İncelenmesi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, 3(1): 1-11.