

OECD ÜLKELERİNİN İŞ YAPMA KOLAYLIĞI AÇISINDAN ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ İLE SIRALANMASI

Hacettepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi Dergisi
Cilt 37, Sayı 2, 2019
s. 341-363

Çağlayan ÖNALMIŞ
Savunma Sanayii Başkanlığı
caglayanonalmis@gmail.com

Aydın ULUCAN
Prof.Dr., Hacettepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü
aulucan@hacettepe.edu.tr

Kazım Barış ATICI
Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü
kba@hacettepe.edu.tr

Öz: İş Yapma Kolaylığı Endeksi Dünya Bankası'nın her yıl yayınladığı en önemli endekslerinden biridir. Endeks, ülkeleri yatırım yapma ve yatırımları sürdürme sürecindeki prosedürler açısından değerlendirmekte ve yatırım yapılabilecek ülke sıralamalarını ortaya koymaktadır. Endeks verileri Dünya Bankası'nın küresel ve yerel ortaklarından elde edilmekte olup, belirsizlik ve öznellik içerme olasılığı yüksek olan verilerdir. Endeks on adet kriter açısından aritmetik ortalama almaya dayanan bir metoda sahiptir ve her kriterin önemini eşit almaktadır. Endeks verilerinin bu özelliklerini dikkate alarak, bu çalışmada İş Yapma Kolaylığı Endeksinin altı yıllık verilerinden faydalanılarak OECD ülkeleri sıralanmaktadır. Çalışmanın yöntemi, aralıklı veri kullanmaya olanak sağlayan bir çok kriterli karar analizi tekniği olan Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizidir. Ülkeler için iş yapma kolaylığı açısından yüksek olasılıkla yer alacakları sıraların yanında ülkeleri yukarı sıralara taşıyabilecek ağırlık setleri de elde edilmiştir. Çalışmada yıllar içinde birikmiş bulunan İş Yapma Kolaylığı verilerinden faydalanılarak verilerin elde edilmesi sürecinden gelen belirsizliklerin, sapmaların ve hataların da göz önünde bulundurulduğu bütünsel bir sıralama ve sıralamaların duyarlılıkları ortaya konmuş olmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Çok Kriterli Karar Analizi, İş Yapma Kolaylığı, Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi, ülke sıralaması, OECD.

**RANKING OF OECD COUNTRIES
WITH MULTI-CRITERIA
DECISION ANALYSIS
FOR EASE OF DOING BUSINESS**

*Hacettepe University
Journal of Economics
and Administrative
Sciences
Vol. 37, Issue 2, 2019
pp. 341-363*

Çağlayan ÖNALMIŞ

Presidency of Defence Industries
caglayanonalmis@gmail.com

Aydın ULUCAN

Prof.Dr., Hacettepe University
Faculty of Economics and Administrative
Sciences
Department of Business Administration
aulucan@hacettepe.edu.tr

Kazım Barış ATICI

Assoc.Prof.Dr., Hacettepe University
Faculty of Economics and Administrative
Sciences
Department of Business Administration
kba@hacettepe.edu.tr

Abstract: Ease of Doing Business Index is one of the most important World Bank Indexes published every year. The index evaluates and ranks the World countries in terms of procedures for investing and sustaining the investments. The data for the index are gathered from several global and local partners of World Bank and have a high level of potential for uncertainty and subjectivity due to the diversity in resources. The standard methodology of the index is based on arithmetic mean of values in ten different criteria for each country, which takes the weight of importance as equal for all criteria. Considering those properties of the data, in this study, we rank the OECD countries by making use of Ease of Doing Business data for 6 years. We apply Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis (SMAA) method, which is a multiple criteria decision method that enables incorporation of interval data. As well as the ranks with the highest acceptability for countries, the analysis provides the weight vectors that can move the countries to the top ranks. The study provides a comprehensive ranking and sensitivity of ranks using accumulated data on Ease of Doing Business during the years while taking potential uncertainties, deviations and errors in data collection process into account.

Keywords: Multiple Criteria Decision Analysis, Ease of Doing Business, Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis, country ranking, OECD.

GİRİŞ

Uluslararası girişimciler, iş kurmak istedikleri ülkeleri belirlemek için ekonomik kriterlere dayalı bir dizi enstrüman kullanırken, farklı kuruluşların ve bağımsız grupların düzenli olarak yayınladığı sıralamalara ait raporlardan da faydalanmaktadır. İş Yapma (*Doing Business*), Dünya Bankası'nın her yıl bu amaçla yayınladığı en önemli raporlarından biridir. Rapor kapsamında yer alan İş Yapma Kolaylığı (*Ease of Doing Business*) Endeksi, Dünya Bankası'nın yayınladığı dört önemli endeksten biridir. İlki 2004 yılında yayınlanan endeks ilk yılında 4 kriter açısından 133 ülkeyi sıralamakta iken 2017 yılı itibariyle 190 ülkede, iş dünyası düzenlemelerini ölçmekte ve on kritere göre ülkeleri sıralamaktadır.

Ülkeler iş kanunları ve düzenlemeler açısından farklılık arz etmemektedir. Geniş kapsamda düşünüldüğünde bu düzenlemeler, toplum için fayda yaratmaya yönelik olmakla birlikte yatırım yapacaklar açısından maliyetleri artırabilmektedir. Bazı ülkeler aşırı düzenleyici iken diğerleri tam tersi olabilmektedir. İş Yapma Kolaylığı Endeksi şirketlerin nasıl iş yapacaklarını yöneten kanunları ve düzenlemeleri ölçerek standardize edilmiş bir ülkeler arası veri ortaya koymaktadır. Bu standartlaştırılmış karşılaştırma verisi uluslararası yatırımcılar açısından yatırım kararlarını şekillendirirken önem arz etmektedir. Endeks iş dünyası ile ilgili reformları dikkate almaları ve tartışmaları konusunda karar vericilere destek sağlayabilecek özelliktedir. Kolay anlaşılabilir olması geniş kitlelere yayılmasını ve farklı kesimlerden (iş dünyası, devlet yetkilileri vb.) uygulayıcılar tarafından ilgi duyulmasını sağlamaktadır. Ayrıca, ülkelerin diğer ülkelerle kendilerini kıyaslanmasına dayalı olarak gelişime katkı sağlamakta ve gelişmekte olan ülkelerde iş yapma ortamıyla ilgili konular hakkında aynı dili konuşmalarına yardım etmektedir.

Endeks kapsamında Dünya Bankası tarafından küresel ve yerel ortaklardan¹ toplanan veriler bir araya getirilerek on temel ana kriter kapsamında endekslenmektedir. Daha sonra ülkeler için bu on kriterin değerlerinin ortalaması alınarak bir sıralama elde edilmektedir. Her ne kadar analiz deterministik bir metodolojiye dayansa da veri kaynaklarının çeşitliliği ve bazı verilerin içerdiği subjektiflik açısından belirsizlik içeren bir karar metodolojisinin uygulanmasına uygundur. Bu çalışmada, yıllar içinde birikmiş bulunan İş Yapma Kolaylığı verilerinden faydalanılarak OECD ülkelerinin verilerin elde edilmesi sürecinden gelen belirsizliklerin, sapmaların ve hataların da göz önünde bulundurulduğu bütünsel bir sıralama yapılması amaçlanmaktadır. Çalışmanın yöntemi olarak Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi (*Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis – SMAA*) belirlenmiştir. Simülasyon tabanlı bu yöntem, gerek alternatiflerin kriter değerlerinin gerekse kriterlerin önem ağırlıklarının belirsiz veri içerecek şekilde modellenebilmesine imkan tanıması açısından seçilmiştir. Analiz altı yıllık kapsayan verilerin (2010-2015) aralık verisi olarak kullanılmasına dayanmaktadır.

OECD ülkelerinin kriter değerleri altı yıllık minimum ve maksimumlar arasında olacak şekilde analize dahil edilmiştir. Böylelikle, altı yılın verileri ile tek bir ülke sıralaması elde edilmektedir. Analiz çerçevesinde kriterlerin önem ağırlıkları açısından serbest ağırlıklı (Ağırlık Bilgisiz) model ve kriterlerin yıllar içerisinde kullanım frekanslarına dayanan ağırlıkların kullanıldığı (Ağırlık Bilgili) model olmak üzere iki yaklaşım izlenmektedir.

Çalışma, çok çeşitli kaynaklardan toplanarak endekslenen ve doğası gereği bir miktar sapma veya hata içerebilecek çok dönemli bir veri setinin belirsizlik altında karar vermede yaygın olarak kullanılan bir yöntem ile analiz edilmesi açısından katkı içermektedir. Çok dönemli veriden bu periyotta gerçekleşen dalgalanmaları da dikkate alarak simülasyon yaparak hali hazırda deterministik olarak modellenen ve aritmetik ortalama almaya dayanan metodolojiye bir alternatif ortaya koymaktadır. Böylelikle yıllar içinde ülkeler için birikmiş olan İş Yapma Kolaylığı verisi alternatif bir şekilde endekslenmiş olmaktadır. Buna ilaveten, hali hazırda kriterlerin eşit ağırlığa sahip olduğu varsayımı ile hareket eden modelleme yaklaşımından kriterlerin veri değerlerine dayanarak atanan ağırlıklar ile değerlendirme yapan bir yaklaşım önerilmektedir.

Çalışma şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm 2’de yatırım yapılacak ülke sıralamaları ile ilgili uygulamalar örneklendirilmektedir. Bölüm 3, İş Yapma Kolaylığı Endeksi’nin kapsamını ve kriterlerini özetlemektedir. Bölüm 4, Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi yöntemini ve uygulama alanlarını anlatmaktadır. Bölüm 5, çalışmanın model tasarımı ile ilgilidir. Bölüm 6’da analiz bulguları yer almaktadır. Bölüm 7 ise sonuç bölümüdür.

1. YATIRIM YAPILACAK ÜLKE SIRALAMALARI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Literatürde, 1960’lı yıllardan itibaren girişimcilere fikir vermek adına, yatırım yapılacak ülkeleri sıralayan çok çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu alanda akademi ile bağımsız değerlendirme kuruluşları arasında sıkı bir iş birliğinden bahsedilebilir. Akademik çalışmalarda geliştirilen metotların uluslararası değerlendirme kuruluşları tarafından yapılan ülke sıralamalarında sıklıkla kullanıldığı göze çarpmaktadır. Örneğin, bu çalışmanın kapsamında yer alan İş Yapma Kolaylığı endeksi fikrinin başlangıç noktası Hernando de Soto’nun 1990 yılında yayınlamış olduğu çalışma olarak kabul edilmektedir. Hernando de Soto’nun araştırma ekibi 1983 yılında Lima’nın dışında bir tek çalışanlı konfeksiyon fabrikası kurulması için gereken bürokratik prosedürleri izlemiş ve 289 gün sonra ve 1.231 \$ harcanması sonucunda fabrika faaliyete başlayabilmek için yasal hale geldiğini saptamıştır (Hernando de Soto, 1990). İş yapma prosedürlerinin yapısını inceleyen De Soto’nun çalışmasının önemi, Dünya Bankası’nın 2017 yılı İş Yapma (*Doing Business*) raporunda açıkça belirtilmekte, De Soto’nun

çalışmasının önemine vurgu yapılmaktadır.² Bu bölümde, yatırım yapılacak ülkeleri seçerken kullanılacak metotları içeren akademik çalışmalar hakkında genel bilgi sağlanmaktadır.

Liander *vd.* (1967) ekonomik kalkınma ile iç istikrar ve uyum olmak üzere iki kümeye ait kriterlere dayanan ülke tercih endekslerini türetmiştir. Samli (1977), ülke tercih endeksleri yaklaşımını, Doğu Avrupa ülkeleri için makro göstergeleri kullanarak piyasa kalite endeksi elde etmek için kullanmıştır. Harrell ve Kiefer (1993) Ford Traktör'ün pazar portföy yaklaşımı ile ülke çekicilik ölçeği gelişimi arasında ilişki kurmuşlardır. Burada ülke çekicilik ölçeği, pazar büyüklüğü, pazarın büyümesi, fiyat kontrolleri ve düzenlemeleri, onay gereksinimleri, yerel kapsam ve telafi edici ihracat gereksinimleri, enflasyon, ticaret dengesi ve siyasi istikrarın derecelendirmelerinin bileşiminden oluşmaktadır.

Çavuşgil (1997), 13 değişken kullanarak, Economist Dergisi tarafından gelişmekte olan pazarlar olarak tanımlanan 23 ülkeyi incelemiş ve bunları pazar büyüklüğü, pazar büyüme oranı, pazar yoğunluğu, pazar tüketim kapasitesi, ticari altyapı, ekonomik özgürlük ve piyasa algılaması üzerine sıralamıştır. Bu çalışmada, kriter değerleri, değişkenlerin standartlaştırılması ve daha sonra 1-100 ölçeklerine dönüştürülmesiyle elde edilmektedir. Boyutların göreceli ağırlıkları ise, uluslararası iş dünyası profesyonelleri ve eğitimcilerinden Delphi Yöntemi ile belirlenmektedir. Sonuçta yedi kriter, ilgili ağırlıkları kullanarak toplam “pazar fırsat endeksi” ile birleştirilmiştir. Geliştirilen endeks halen Michigan State Üniversitesi'nin GlobalEDGE Portalı'nda düzenli olarak yayınlanmaktadır³.

Çavuşgil *vd.* (2004), girişimcilere uluslararası yatırımlarda yardımcı olması için sistematik bir yaklaşımın gerekliliğini belirtmişlerdir. Çalışmada, sıralama ve gruplama olmak üzere, iki yöntem önererek dış pazarları kıyaslamada objektif ve kapsamlı analitik teknik geliştirmişlerdir. Çalışma, yurtdışı pazar potansiyelinin göreceli piyasa çekiciliğine odaklanmakta ve ülkeleri buna göre derecelendirmektedir. Geliştirilen modelde belirli endüstri dallarına veya projelere uyum sağlayacak şekilde boyutlar ve değişkenler uyarlanabilmektedir. Çalışmanın amacının sadece pazara giriş için ülkeleri sıralamak olmayıp, mevcut verilere dayanan analitik yaklaşımların kullanımını kanıtlayarak ülke seçiminin karmaşıklığını azaltmak olduğunu belirtmişlerdir.

Djankov *vd.* (2002), 85 ülkede işe başlamak için gereken maliyeti zaman ve prosedür sayısını kayıt altına alarak bir bakış açısı geliştirmiştir. Yapılan bu çalışma İş Yapma Kolaylığı endeksinin “işe başlama” kriterinin temelini oluşturmaktadır. Çalışmadaki temel bulgu iş yapmak için daha ağır düzenlemelerin genellikle daha çok yozlaşmış ve daha geniş kayıt dışı ekonomilerle ilişkili olmasıdır. Ayrıca, daha az demokratik hükümetler tarafından İş Yapma'nın daha ağır şartlar altında düzenlendiği

ve bu düzenlemelerin görünürde sosyal bir fayda sağlamadığının farkına varılmıştır. Bu bulgular, işe başlamanın basitleştirilmesi için motive edici çalışmalarda kullanılmıştır. Djankov (2009)'a göre, makalesinin yayınlanmasından bu yana ülkeler bu konuda reform yapmaya ağırlık vermişlerdir. Bu çalışmada elde edilen veriler sadece Dünya Bankası tarafından kullanılmayıp, Ekonomik Özgürlük İndeksi, Küresel Rekabet Raporu, Dünya Ekonomik Özgürlüğü gibi endekslerde de sıralama için kullanılmıştır.

2. İŞ YAPMA KOLAYLIĞI ENDEKSİ

Kapsam olarak İş Yapma Kolaylığı endeksi, ülkelerin özel sektör aktivitelerinin belirli bir alt kümesi ve yasal sektörde yerli sermayeli firmaların yüzleştiği düzenleyici çevreler hakkında bilgi toplamaktadır. Endeks kapsamında yer alan ve kapsam dışında bırakılan yatırım tipleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İş Yapma Kolaylığı endeksinin kapsamı

Endeksin Kapsadıkları	Endeksin Kapsamının Dışındakiler
<ul style="list-style-type: none"> • Küçük ve Orta Ölçekli Firmalar • Yasal Sektörlerdeki Girişimciler • Yerel Firmalar ve Yatırımcılar • Yasal ve Resmi İşlemler ve Süreçler • Başkentlerdeki Firmalar • Limited Şirketler 	<ul style="list-style-type: none"> • Küçük Girişimciler ve Kamu İktisadi Teşebbüsleri • Yasal Olmayan Sektörlerdeki Girişimciler • Yabancılara Ait Firmalar ve Yabancı Yatırımcılar • İlegal, Yozlaşmış, Gayri Resmi ve Hukuk Dışı İşlemler ve Süreçler • Tek Şahıs Mülkiyetleri

Endeks, veri sağlayanlardan gelen veriler ışığında sıralama yapmakta olup, endeks kriterlerine ait önem ağırlıkları eşit olarak kabul edilmektedir. Her kriter farklı birimler ile ölçülen çeşitli alt faktörlerden oluşmaktadır. Her ülkenin kriter değerleri alt faktörlerdeki değerlerinin ortalaması alınarak bulunur. Burada, alt faktör değerleri 0-100 arası normalizasyona tabi tutulur. Normalizasyon işlemi sınır değerlere (en iyi ve en kötü değerlere) olan uzaklıklar dikkate alınarak yapılmaktadır. Dolayısı ile her ülkenin bütün kriter değerleri 0-100 arasında olacak şekilde elde edilir. Bütün kriterler değerlerinin ortalaması alınarak ülkelerin İş Yapma Kolaylığı endeks değerleri elde edilir ve ülkeler bu değerler esas alınarak sıralanır.

Endeks kapsamında yer alan kriterler ve içerdikleri alt faktörler aşağıda verilmektedir:

1) İşe başlama: Bir ülkede iş yapmaya başlayabilmek için yerine getirilmesi gereken prosedür sayısı, geçen süre, maliyetler ve minimum sermaye alt faktörlerini içerir.

- 2) **İnşaat İzni Alma:** Bir ülkede inşaat yapabilmek için yerine getirilmesi gereken prosedür sayısı, geçen süre ve maliyetler (yüzde olarak) alt faktörlerini içerir.
- 3) **Elektrik Bağlatma⁴:** Bir ülkede elektrik bağlatabilmek için yerine getirilmesi gereken prosedür sayısı, geçen süre, maliyetler (kişi başı gelire oran olarak) ve elektrik arzının güvenilirliği ile tarifeleri şeffaflığı alt faktörlerini içerir.
- 4) **Mülkün Tescili:** Bir ülkede mülk edinebilmek için yerine getirilmesi gereken prosedür sayısı, geçen süre, maliyetler (mülk değerinin yüzdesi olarak) ve arazi yönetimi kalitesi (0-30 arası) alt faktörlerini içerir.
- 5) **Kredi Alma:** Yasal hakların gücü endeksi (0-10 arası), kredi bilgisinin derinliği endeksi (0-10 arası) ve toplam kredi alma endeksi (0-10 arası) alt endekslerini içerir.
- 6) **Azınlık Yatırımcıları Koruma:** Çıkar çatışması düzenleme endeksinin büyüklüğü (0-18 arası), hissedar yönetim endeksi büyüklüğü (0-10 arası), azınlık yatırımcıları koruma endeksi büyüklüğü (0-10 arası) alt faktörlerini içerir.
- 7) **Vergilerin Ödenmesi:** Mükellef sayısı, zaman ve toplam vergi oranı (yüzde olarak kara oranı) alt faktörlerini içermektedir.
- 8) **Sınır Ötesi Ticaret:** İhracat ve ithalat için gerekli doküman, zaman ve sınır uyumu gibi faktörleri içerir.
- 9) **Sözleşmenin İcrası:** Adalet süreçlerinin kalitesi endeksi (0-18 arası) ile zaman ve maliyet alt faktörlerini içerir.
- 10) **İflasın Çözümü:** Geri kazanma oranı ve iflas çerçeve endeksi (0-16) alt faktörlerini içerir.

Endekse ait neredeyse bütün kriterler çeşitli rapor ve yayınlar ile desteklenerek metodolojiye dahil edilmiştir⁵. Görüldüğü üzere alt faktörlerin bir kısmı başka endeksleri içermektedir. Bu endeksler de kendi içlerinde alt faktörlere sahiptir. Nihai olarak çok çeşitli kaynaklardan toplanan on adet kritere ait veriler kullanılarak ülkeler sıralanır. Endeks, ülkelerde daha az düzenlemeyi tercih etme eğilimindedir. Prosedür sayılarının çokluğu bir ülkeyi sıralamalarda geri düşürmektedir. Bu açıdan normalizasyon sırasında prosedür sayısı ve zaman tipindeki alt faktörler ters yönlü (azı iyi) olarak ele alınmaktadır.

3. YÖNTEM

Fayda fonksiyonu temelli yaklaşımlar, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri önemli bir dalını oluşturmaktadır. Bu yaklaşımda alternatifler kriter değerlerine bağlı bir fonksiyon yardımıyla elde edilen fayda skorları temelinde değerlendirilmektedir. Ancak ÇKKV modelini oluşturan parametrelerin kesin değerlerinin bilinemediği durumlarda bu yöntem çalışmamaktadır. Bu problemin üstesinden gelmek için Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi (*Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis – SMAA*) yaklaşımı kullanılabilir. Bu yöntemde

parametre değerlerini sormak ve bunlara bir cevap beklemek yerine farklı durumların hangi sonuçlara götüreceği belirlenmektedir. Dolayısıyla tersine bir yaklaşımdan bahsetmek mümkündür. Yöntemin alternatifler arası sıralama yapmaya yarayan SMAA-2 ile sınıflandırma yapmaya yarayan SMAA-TRI gibi türleri mevcuttur. Bu bölümde çalışma kapsamında ülke sıralaması yapmak amacı ile kullanılan SMAA-2 yönteminin temel kavramları açıklanmaktadır.

Lahtelma *vd.* (1998) SMAA analizi ile ilgili olarak temel matematiksel kavramları tanımlamışlardır. Bu çerçevede n kriter $\{g_1, \dots, g_j, \dots, g_n\}$ kullanılarak m alternatif $\{x_1, \dots, x_i, \dots, x_m\}$ değerlendirildiğinde, x_i alternatifinin g_i kriteri açısından değerlendirilmesi $g_i(x_i)$ olarak ifade edilmektedir. Doğrusal fayda fonksiyonu (1)'de verilmektedir.

$$u(x_i, w) = \sum_{j=1}^n w_j g_j(x_i) \quad (1)$$

Ağırlıkların negatif olmadığı ve normalleştirildiği varsayıldığında olanaklı ağırlık uzayı (2)'de verilen şekilde olacaktır:

$$W = \{w \in R^n: w \geq 0 \text{ ve } \sum_{j=1}^n w_j = 1\} \quad (2)$$

SMAA yöntemleri kriter değerlerinin, ağırlıkların veya diğer model parametrelerinin kesin olarak bilinmediği durumlar için geliştirilmiştir. Belirsiz olan veya kesin olmayan kriter değerleri, uzayında $f_\lambda(\xi)$ yoğunluk fonksiyonu ile $g_i(x_i)$ deterministik değerlendirmelerine ilişkin ξ_i stokastik değişkenleriyle temsil edilmektedir. Benzer olarak karar vericilerin bilinmeyen veya kısmen bilinen tercihleri W uygun ağırlık uzayındaki $f_W(w)$ ortak yoğunluk fonksiyonu ile ifade edilmektedir. Ağırlıklara ilişkin tercih bilgisindeki toplam bilinmezlik, W üzerinde düzgün ağırlık dağılımı ile (3)'te gösterilmektedir:

$$f_W(w) = 1 / \text{vol}(W) \quad (3)$$

SMAA'nın temel fikri stokastik parametre uzayları üzerinde çok boyutlu integraller kullanılarak hesaplanan tanımlayıcı ölçümlerle karar desteği sağlamaktır. Bu amaçla $W_i(\xi)$ elverişli ağırlıklar kümesi (4)'te tanımlanmaktadır:

$$W_i(\xi) = \{w \in W: u(\xi_i, w) \geq u(\xi_k, w), \forall k = 1, \dots, m\} \quad (4)$$

$w \in W_i(\xi)$ ağırlık değerleri x_i 'nin toplam faydasını diğer alternatiflerin faydasından büyük veya eşit yapmaktadır.

Lahdelma *vd.* (1998) orijinal SMAA için üç ölçüm kavramını ortaya koymuşlardır. Bunlar uygunluk endeksi (*acceptability index*), merkezi ağırlık vektörü (*central weight vector*) ve güven faktörü (*confidence factor*) olarak sıralanmaktadır. Bu tanımlayıcı ölçümler çok boyutlu integrallerle hesaplanmaktadır. SMAA modelinde yer alan integraller için kesin değerler elde etmeye çalışmak yerine Monte Carlo simülasyonu kullanılarak yeterince doğru olan gerçeğe yakın değerler elde edilmektedir. Aşağıda, SMAA'nın temelini oluşturan ölçümler tanımlanmaktadır.

1) Uygunluk Endeksi: Bir alternatife ait uygunluk endeksi değeri o alternatifi en tercih edilir yapan farklı değerlemelerin oranını göstermekte olup elverişli ağırlık uzayı ve kriter dağılımları üzerinde çok boyutlu integraller yardımıyla aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Lahdelma *vd.*, 1998):

$$a_i = \int_{\xi \in X} f_X(\xi) \int_{w \in W_i(\xi)} f_W(w) dw d\xi \quad (5)$$

Uygunluk endeksi bir alternatifin en iyi alternatif olma olasılığını göstermesi nedeniyle yüzde olarak ifade edilmektedir.

SMAA-2'de yer alan, b_i^r sıra uygunluk endeksi ise, x_i alternatifinin r sırasında yer almasını sağlayacak parametre değerlerinin tüm değerler içindeki oranını tanımlamaktadır. (Lahdelma ve Salminen, 2001).

$$b_i^r = \int_{\xi \in X} f_X(\xi) \int_{w \in W_i^r(\xi)} f_W(w) dw d\xi \quad (6)$$

En uygun (en iyi) alternatifler, en iyi (en küçük) sıralar için yüksek endeks değeri alanlardır. Endeks değeri $[0,1]$ arasında yer almaktadır. Herhangi bir alternatifin ilk sırada yer alması kapsamında ilgili sıra uygunluk endeks değeri b_i^1 , a_i uygunluk endeks değerine eşit olmaktadır.

2) Merkezi Ağırlık Vektörü: SMAA'nın ikinci ölçütü olan merkezi ağırlık vektörü w_i^c , elverişli ağırlık uzayının merkezi ortalama büyüklüğüdür. Kriterler ve ağırlık dağılımları üzerinde çok boyutlu integral yardımıyla (7)'deki gibi hesaplanmaktadır (Lahdelma *vd.*, 1998).

$$w_i^c = \frac{1}{a_i} \int_{\xi \in X} f_X(\xi) \int_{w \in W_i(\xi)} f_W(w) dw d\xi \quad (7)$$

Varsayılan tercih modeli doğrultusunda, merkezi ağırlık vektörü söz konusu alternatifi en iyi yapacak kriter ağırlıkları setini yansıtmaktadır.

3) Güven Faktörü: Üçüncü ölçüt olan p_i^c güven faktörü, merkezi ağırlık vektörü ile tanımlanan tercihler doğrultusunda bir alternatifin tercih edilme olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Kriter dağılımı üzerinde çok boyutlu integral yardımıyla (8)'de verilen şekilde hesaplanmaktadır (Lahdelma vd., 1998)

$$p_i^c = \int_{\xi \in X: u(\xi_i, w_i^c) \geq u(\xi_k, w_k^c)} f_x(\xi) d\xi \quad (8)$$

Güven faktörü, kriter ölçümlerinin, etkin alternatiflerin belirlenmesi kapsamında ne derecede yeterli olduklarını ortaya koymaktadır.

SMAA-2 tekniğinin farklı alanlarda uygulamaları bulunmaktadır. Katı atık sahası ıslah yöntemi seçimi (Lahdelma vd., 2001), katı atık yer seçimi (Lahdelma vd., 2002), sosyo ekolojik tabiat planlaması (Kangas vd., 2005), asansör planlaması (Tervonen vd., 2008), elektrik perakendeciliğinde fiyat politikası ve risk düzeyi seçimi (Lahdelma vd., 2009) bu uygulamalar arasında öne çıkmaktadır.

4. MODEL TASARIMI

Bu çalışmada, Dünya Bankası'nın her yıl yayınladığı İş Yapma (*Doing Business*) raporlarında yer alan İş Yapma Kolaylığı (*Ease of Doing Business*) Endeksi'nin verilerinden faydalanılarak OECD ülkeleri için SMAA-2 yöntemi ile bütünsel bir sıralama yapılmaktadır. Analizde 2011 yılından itibaren raporda on ana kriterinin yer alması ve 2016 yılında yapılan metodoloji değişikliği nedeniyle verilerin tutarlı olması açısından 2010-2015 yılları arası veriler dikkate alınmaktadır. Dünya Bankası'nın İş Yapma raporunda, 2016 yılında bazı kriterlerin metodolojilerinde değişikliklere gidilmiştir. İnşaat İzni Alma, Elektrik Bağlatma, Mülkün Tescili, Sözleşmenin İcrası kriterlerinde çalışma alanını genişletirken, Sınır Ötesi Ticaret kriterinin metodolojisi kapsamlı bir değişikliğe uğramıştır. Azınlık Yatırımcıları Koruma metodolojisinde ise bazı küçük güncellemeler yapılmıştır. Bu açıdan, 2016 yılı için hesaplanan skorlar önceki senelerde hesaplanan skorlardan hesaplanış biçimi açısından farklılık arz etmektedir. Dolayısı ile veride yalnızca 2010-2015 yılları arasında tam bir tutarlıktan bahsedebiliriz. Analiz kapsamı, veri güvenilirliği açısından OECD ülkeleri olarak belirlenmiştir.

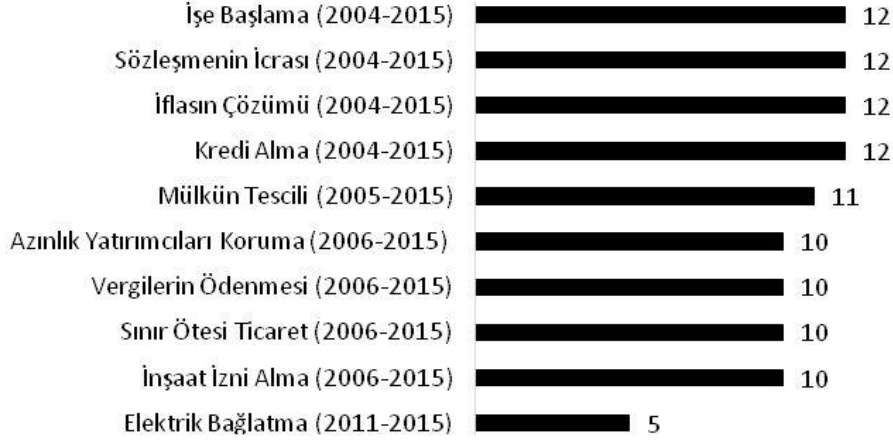
Elde edilen veri seti 35 OECD ülkesi için altı yıllık periyotta değişen kriter değerlerinden (10 adet kriter) oluşmaktadır. Standart uygulama her yıl, her ülke için kriter değerlerinin aritmetik ortalamasının alınmasına dayanmaktadır. Dolayısı ile her yıl için bir sıralama vardır. Amacımız bu çok dönemli veriyi kullanarak genel bir sıralama elde etmektir. Problemin yapısı çok kriterli karar analizi yöntemlerinin uygulanmasına uygundur. Her çok kriterli karar analizi uygulamasında olduğu gibi ele

alınması gereken iki temel konu vardır: alternatiflerin kriter değerlerinin elde edilmesi ve kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi.

Alternatiflerin Kriter Değerleri: Bölüm 4'te değinildiği üzere, SMAA yöntemi alternatiflerin kriter değerlerinin ve/veya kriterlerin ağırlıklarının tam olarak bilinemediği durumlarda sıralama veya gruplama yapmaya olanak sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde, alternatiflerin kriter değerleri aralık verisi halinde ele alınabilmektedir. Var olan 35 ülke, altı yıl ve on kriter içeren veriyi kullanarak tek bir sıralama elde etmeye uygun bir yöntemdir. Bu amaçla, her bir ülkenin kriter değerleri altı yıllık verilerinin minimum ve maksimum noktaları arasında değişen aralıklar olarak alınmıştır. Burada amaç, her yıl için ayrı ayrı ortalamaların alınması şeklinde kurulmuş olan yapıyı aralıklı veri içeren bir çok kriterli veri problemine dönüştürerek altı yıllık veriden yıllar içindeki değişmelerini de etkisini dikkate alan tek bir sıralama elde etmektir.

Kriterlerin Önem Ağırlıkları: Ülkelerin İş Yapma Kolaylığı Endeksi standart hesabında her bir ülke için kriter değerlerinin aritmetik ortalaması alınmaktadır. Dolayısı ile her kriterin önem ağırlığı eşit kabul edilmektedir. Bu yüzden kriterlerin önem ağırlıkları ile ilgili bir veri bulunmamaktadır. SMAA yöntemi hem kriter ağırlığı bilgisinin bulunduğu hem de bulunmadığı durumlarda sıralama yapabilmektedir. Yöntem simülasyon tabanlı olduğundan her deneyde kriter ağırlıkları ağırlık yoğunluk fonksiyonu vasıtası ile rastgele atanarak işlem yapılmaktadır. Eğer ağırlıklarla ilgili bir veri var ise yöntem bu veriyi kullanarak ağırlık ataması yapmaktadır. Bu analizde, kriterlerin ağırlıkları ile ilgili olarak iki yaklaşım izlenmektedir. Birinci yaklaşım kriter önem ağırlıklarını tamamı ile serbest bırakılması (Ağırlık Bilgisiz Model), ikinci yöntem ise belirlenen bir ağırlık setinin modele empoze edilmesi (Ağırlık Bilgili Model) şeklinde belirlenmiştir. Ağırlık Bilgili Modelde kullanılan kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşağıda açıklanmaktadır.

Kriterlerin önem ağırlıkları ile ilgili olarak hali hazırda bir veri bulunmadığından Ağırlık Bilgili Model'de yıllar içinde kriterlerin endekste yer alma frekanslarına yönelik bir yaklaşım izlenmiştir. İş Yapma Kolaylığı Endeksi'nin yayınlanmaya başladığı 2004 yılından itibaren yıllar içerisinde kriter sayıları arttırılarak endeks kapsamı geliştirilmiştir. 2011 yılında yayınlanan rapordan itibaren kriter on adet kriterden oluşmaktadır (bkz. Bölüm 2). 2004 yılından itibaren her yıl endekste yer alan 4 adet kriter (İşe Başlama, Sözleşmenin İcrası, İflasın Çözümü ve Kredi Alma) bulunmaktadır. Kriterlerin yıllara göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1. Kriterlerin Yıllar İçinde Dağılımı

Kriterlerin ağırlıkları yıllar içerisindeki frekanslar kullanılarak Tablo 2’de verilen değerler olarak hesaplanmıştır. Endeksin kapsamında yer alma sıklığı kriterin önemini arttırmaktadır. Modele ağırlık bilgisi verildiğinde simülasyonda verilen ağırlıklar merkezi nokta olarak kullanılarak her deneyde rassal ağırlıklar atanarak ilerlemektedir. Bu noktada, kriter ağırlıklarının makul aralıklarda kalmasını sağlamak açısından her bir kriter için 0,20 olarak da bir üst sınır belirlenmiştir. Özetle, aslında ağırlık verisi de alt sınırı frekanslar ile elde edilen değer, üst sınırı ise 0,20 olan birer aralık şeklinde belirsiz olarak alınmış olarak simülasyon modeline entegre edilmiş olmaktadır.

Tablo 2. Kriter Ağırlıkları

	Kriter	Ağırlık
1	Elektrik Bağlatma	4.81%
2	İNşaat İzni Alma	9.62%
3	Sınır Ötesi Ticaret	9.62%
4	Vergilerin Ödenmesi	9.62%
5	Azınlık Yatırımcıları Koruma	9.62%
6	Mülkün Tescili	10.58%
7	Kredi Alma	11.54%
8	İflasın Çözümü	11.54%
9	Sözleşmenin İcrası	11.54%
10	İşe Başlama	11.54%

Tasarlanan modeller ışığında, SMAA yöntemi uygulaması Tommi Tervonen tarafından SMAA problemlerinin çözümü için geliştirilmiş JAVA tabanlı ve açık kaynak kodlu JSMAA⁶ yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Analiz bulguları izleyen bölümde sunulmaktadır.

5. BULGULAR

Analiz çerçevesinde kriterlerin önem ağırlıkları açısından serbest ağırlıklı (Ağırlık Bilgisiz) model ve kriterlerin yıllar içerisinde kriter setinde yer alma frekanslarına dayanan ve bir önceki bölümde verilen ağırlıkların kullanıldığı (Ağırlık Bilgili) model olmak üzere iki yaklaşım izlenmektedir. Bu bölümde iki modelin analiz sonuçları yorumlanmaktadır.

5.1. Ağırlık Bilgisiz Model Sonuçları

Ağırlık Bilgisiz Model analizinde elde edilen bulgular Tablo 3'te özetlenmektedir. Tablo 3'te yer alan En Büyük Kabul Edilebilirlik Endeksleri sütunu, ülkelerin en yüksek olasılıkla hangi sıralamada olduklarını göstermektedir. Örneğin analiz bulgularına göre 2010-2015 yılları arasında, Yeni Zelanda'nın 1. sıradan yer alma olasılığı %66 iken 2. sırada yer alma olasılığı %15 ve 3. sırada yer alma olasılığı %6 olup, 20. sıraya kadar azalan bir biçimde düşük de olsa olasılık değerleri almaktadır. Ancak Yeni Zelanda'nın yatırım yapılacak ülkeler arasında 21. sıra ve sonrasında herhangi bir durumda yer alma ihtimali bulunmamaktadır. Görüldüğü gibi Yeni Zelanda en yüksek olasılık değerini 1. sıra için aldığından bu değer En Büyük Kabul Edilebilirlik Endeksleri sütununa yazılmıştır. Aynı şekilde diğer ülkeler için de işlemler yapılmış ve ülkeler sıralanmıştır.

Ağırlık Bilgisiz Model'de ilk iki sıradaki Yeni Zelanda ve Danimarka ile son sıradaki Yunanistan'ın En Büyük Kabul Edilebilirlik Endekslerinin diğer ülkelere göre yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle orta sıralardaki ülkelerin endeks değerlerinin birbirlerini yakın olduğu da dikkate alınırsa kriter ağırlık bilgisinin olmadığı bir modelde belirsizliğin yüksek olması nedeniyle düşük ve yakın endeks değerlerine sahip ülkelerin fazla olması ve çok iyi ve çok kötü yani uçlardaki ülkelerin modelde ayrı ayrı daha yüksek olasılıklarla sıralamaya girmesi olağandır.

Yeni Zelanda'nın Güven Faktörü 2010-2015 yılları aralığında %100'dür. Yani OECD ülkeleri içinde Yeni Zelanda iş yapılacak ülkeler arasında mutlaka bulunmalıdır, şeklinde sonucu yorumlamak mümkündür. Okuyucuya yanlış fikir vermemek adına Tablo 3'te Güven Faktörü %100 olan ancak Merkezi Ağırlık Vektörü olmayan ülkelerin Güven Faktörü değerine sıfır değeri yazılmıştır. Bunun nedeni bu ülkelerin herhangi bir ağırlık dağılımıyla 1. sırada yer alma olasılıklarının olmamasıdır.

Tablo 3. OECD Ülkeleri İçin SMAA-2 Sonuçları (Ağırlık Bilgisiz Model)

	OECD Ülkeleri	En Büyük Kabul Edilebilirlik Endeks Değeri	Kabul Edilebilirlik Endeksinin En Büyük Olduğu Sıra	Güven Faktörü
1	Yeni Zelanda	66	1	100
2	Danimarka	34	2	96
3	ABD	14	3	14
4	Güney Kore	13	3	98
5	Norveç	13	3	39
6	İsveç	14	4	31
7	Birleşik Krallık	11	4	10
8	Finlandiya	14	9	32
9	İzlanda	12	11	0
10	Avusturalya	7	12	10
11	İrlanda	8	12	27
12	Kanada	6	12	7
13	Estonya	9	13	0
14	Almanya	8	13	3
15	Avusturya	10	15	0
16	Letonya	9	16	0
17	İsviçre	8	16	0,07
18	Hollanda	10	17	5
19	Portekiz	9	19	0
20	Japonya	9	20	0
21	Fransa	10	21	0
22	Belçika	8	21	0
23	Lüksemburg	6	23	0
24	Şili	9	25	0
25	Slovakya	9	26	0
26	İsrail	10	27	0
27	İspanya	9	27	0
28	Polonya	8	30	0
29	Slovenya	7	33	2
30	Macaristan	9	33	0
31	Çek Cumhuriyeti	13	34	0
32	Meksika	13	34	0
33	Türkiye	11	34	0
34	İtalya	10	34	0
35	Yunanistan	42	35	0

Tablo 4'te ülkelere ait Güven Faktörleri ve Merkezi Ağırlık Vektörleri verilmektedir. Bölüm 4'te değinildiği üzere merkezi ağırlık vektörü söz konusu alternatifi en iyi yapacak kriter ağırlıkları setini vermektedir 2. sırada yer alan

Danimarka'nın 1. sırada yer alma olasılığı %22, 2. sırada yer alma olasılığı %34, 3. sırada yer alma olasılığı %16'dır. En yüksek olasılık değerini 2. sıra için alan Danimarka da iş yapılabilecek ülkeler arasında değerlendirilmelidir.

OECD ülkeleri arasında dikkat çeken bir diğer ülke de Güney Kore olup, modelde en yüksek olasılık değerini ABD ve Norveç gibi 3. sıra için almaktadır (bkz. Tablo 3). Ancak Güney Kore'nin 3. sırada yer alma olasılığı ABD'den düşük olup %13'tür fakat Güven Faktörü ABD'nin %14 iken Güney Kore'nin %98'dir. Bunun anlamı Güney Kore'nin kurulacak bir karar modelinde ABD'ye göre daha çok tercih edileceğidir. Yani diğer bir deyişle kriterlere ilgili ülkeyi en iyi yapacak şekilde ağırlık değerleri atanırsa, ABD'yi en iyi yapan kriter ağırlık dağılımında ABD ancak %14 ihtimalle 1. sırada yer alabileceken, Güney Kore'yi en iyi yapan kriter ağırlık dağılımında Güney Kore'nin 1. sırada yer alma ihtimali %98 olacaktır. Bu kapsamda Güney Kore de İş Yapma için iyi bir seçenek olmaktadır.

Buradan çıkaracağımız sonuç sıralamada üst sıralarda yer alsaydı bile Güven Faktörü'nün ülke seçiminde ne kadar önemli olduğudur. Örneğin En Büyük Kabul Edilebilirlik Endeksi'nin %8 olasılıkla 13. sıra olduğu Almanya'nın Güven Faktörü %3'tür. Yani Almanya'yı %3 olasılıkla da olsa 1. sıraya taşıyabilecek yani tercih edilebilir yapacak bir ağırlık dağılımı bulunmaktadır. Öte yandan sıralamada Almanya'dan daha üst sıralarda bulunan İzlanda, Avustralya ve Estonya'nın Güven Faktörleri %100 olmakla birlikte herhangi bir Merkezi Ağırlık Vektörüne sahip değildirlir. Bu, söz konusu ülkeleri 1. sıraya taşıyabilecek bir ağırlık dağılımının bulunmadığı anlamına gelmektedir. Almanya'nın kendisini %3 olasılıkla 1. sıraya taşıyabilen bir Merkezi Ağırlık Vektörüne sahip olmasının nedenlerinden biri Elektrik Bağlatma Kriterinin, Merkezi Ağırlık Vektöründe 0,39 ağırlık değerine sahip olmasıdır. Yani Almanya bütün kriterler ve ülkeler dikkate alındığında bu kriterde güçlü bir konumda yer almaktadır. 18. sırada yer alan Hollanda, Merkezi Ağırlık Vektörü olan en son sıradaki ülkedir. Bunun nedeni Hollanda'nın Merkezi Ağırlık Vektörü incelendiğinde Sınır Ötesi Ticaret Yapabilme kriterine ait ağırlık değerinin oldukça yüksek olması ve bu kriterde Hollanda'nın iyi olması nedeniyle modelin ağırlık değerini artırarak Hollanda'yı tercih edilebilir ülkeler arasına sokmasıdır.

Bu örneklerden de yola çıkarak kriterlerin bir ağırlık dağılımına sahip olmasının gerekliliğinin ne kadar önemli olduğu sonucuna varılabilir. Yani Güven Faktörü kavramı, Kriter Ağırlık Değerleri olmadan anlamını yitirmektedir. Öte yandan, Yunanistan, OECD ülkeleri göz önüne alındığında iş yapma kolaylığı açısından en son sırada yer almaktadır. OECD ülkeleri için olan ağırlıksız modelde dikkat çeken bir başka konu İspanya, Fransa, Belçika, Japonya gibi gelişmiş ülkelerden bazılarının İş Yapma kriterleri dikkate alındığında uygun şartları sağlamadığıdır.

Tablo 4. OECD Ülkeleri için Güven Faktörleri ve Merkezi Ağırlık Vektörler (Ağırlık Bilgisiz Model)

OECD Ülkeleri	Güven Faktörü	Merkezi Ağırlık Vektörleri									
1 Yeni Zelanda	1,00	0,12	0,10	0,08	0,11	0,12	0,12	0,10	0,07	0,10	0,09
2 Danimarka	0,96	0,07	0,13	0,11	0,08	0,07	0,06	0,13	0,17	0,06	0,13
3 ABD	0,14	0,04	0,04	0,11	0,07	0,21	0,08	0,03	0,13	0,11	0,18
4 Güney Kore	0,98	0,06	0,07	0,22	0,05	0,06	0,06	0,07	0,11	0,19	0,11
5 Norveç	0,39	0,06	0,05	0,10	0,11	0,03	0,04	0,17	0,04	0,15	0,25
6 İsveç	0,31	0,08	0,06	0,15	0,13	0,05	0,06	0,05	0,28	0,07	0,07
7 Birleşik Krallık	0,10	0,04	0,06	0,06	0,02	0,18	0,10	0,13	0,12	0,04	0,25
8 Finlandiya	0,32	0,05	0,05	0,07	0,03	0,05	0,04	0,03	0,06	0,06	0,56
9 İzlanda	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Avustralya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 İrlanda	0,27	0,07	0,03	0,04	0,03	0,08	0,12	0,32	0,11	0,07	0,13
12 Kanada	0,07	0,12	0,04	0,02	0,04	0,06	0,12	0,22	0,04	0,04	0,30
13 Estonya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14 Almanya	0,03	0,02	0,07	0,39	0,05	0,20	0,03	0,01	0,06	0,05	0,10
15 Avusturya	0,10	0,01	0,05	0,05	0,07	0,03	0,07	0,06	0,32	0,26	0,07
16 Letonya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17 İsviçre	0,00	0,01	0,01	0,29	0,19	0,10	0,01	0,12	0,11	0,13	0,03
18 Hollanda	0,05	0,06	0,01	0,03	0,05	0,05	0,03	0,17	0,41	0,03	0,15
19 Portekiz	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Japonya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 Fransa	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22 Belçika	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 Lüksemburg	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24 Şili	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 Slovakya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26 İsrail	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27 İspanya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 Polonya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29 Slovenya	0,02	0,24	0,02	0,02	0,04	0,03	0,19	0,02	0,40	0,02	0,03
30 Macaristan	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31 Çek Cumhuriyeti	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32 Meksika	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33 Türkiye	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34 İtalya	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35 Yunanistan	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.2. Ağırlık Bilgili Model Sonuçları

Tablo 2’de yer alan ağırlık bilgileri kullanılarak oluşturulan modelde elde edilen sonuçlar Tablo 5’te özetlenmektedir. Tablo 3 ve 5 karşılaştırıldığında, bütün ülkeler için Ağırlık Bilgili Modelde elde edilen En Büyük Kabul Edilebilirlik Endekslerinin değerlerinin Ağırlık Bilgisiz Model’e göre daha yüksek olduğu yani daha kararlı hale geldiği görülmektedir. Ülkelerin En Büyük Kabul Edilebilirlik Endekslerine ait değerlerin artmasının nedenini modeldeki belirsizliğin kriter ağırlık değerleri bilgisinin aralıklı halde girilmesi ve böylece kısmi olarak azaltılması şeklinde yorumlayabiliriz. Bazı ülkelerin Ağırlık Bilgili Model’e ait En Büyük Kabul Edilebilirlik Endekslerindeki artışın daha fazla olduğu görülmektedir. Burada ağırlıkların yani kriter tercih değerlerinin söz konusu ülkelerin kriterlerden aldıkları puanları desteklediği şeklinde yorumlamak doğru olacaktır. Yeni Zelanda ve Danimarka iş yapmak için kriter ağırlıkları girildiğinde sıralamadaki konumunu korurken, Yeni Zelanda’nın 1. sırada yer alma olasılığı %100 olup Danimarka’nın 2. sırada yer alma olasılığı %34’den %92’ye yükselmiştir.

Ağırlık Bilgili Model’de, Ağırlık Bilgisiz Model’e göre en büyük farklılık Güven Faktörlerinde yer almaktadır. Yeni Zelanda’nın Güven Faktörü %100’den %99,98’e gerilemiş fakat sadece Yeni Zelanda ve Danimarka Merkezi Ağırlık Vektörleri bulunan ülkeler olmuştur (bkz. Tablo 6). Ağırlık bilgileri girildiğinde Merkezi Ağırlık Vektörünü farklı yorumlamak gerekmektedir. Tablo 6’ya bakıldığında Yeni Zelanda ve Danimarka’nın aynı Merkezi Ağırlık Vektörüne sahip olduğu görülmektedir. Yani karar vericinin tercihleri modele katıldığında, bu tercihler dikkate alınarak model, sadece iki uygun ülkeyi önermektedir. Yeni Zelanda iş yapılacak en iyi ülke olarak yerini korurken Danimarka da bir diğer seçenek olarak öne çıkmaktadır ve karar vericinin tercihleri doğrultusunda başka hiçbir ülke modele dâhil olamamaktadır. Burada çıkarılabilecek anlam, Yeni Zelanda’nın İş Yapma için çok iyi bir ülke olduğu ve bu nedenle modelde Danimarka hariç diğer ülkeleri 1. yapabilecek bir ağırlık hesaplamasının bulunmadığıdır. Yunanistan yine Ağırlık Bilgisiz Model’deki gibi ancak daha yüksek olasılıkla (%92) son sırada yer almaktadır.

Tablo 5. OECD Ülkeleri İçin SMAA-2 Sonuçları (Ağırlık Bilgili Model)

	OECD Ülkeleri	En Büyük Kabul Edilebilirlik Endeksleri	Kabul Edilebilirlik Endeksinin En Büyük Olduğu Sıra	Güven Faktörü
1	Yeni Zelanda	100	1	99,98
2	Danimarka	92	2	0,02
3	ABD	52	3	0
4	Güney Kore	23	4	0
5	Norveç	23	5	0
6	İsveç	22	6	0
7	Birleşik Krallık	20	6	0
8	Finlandiya	31	8	0
9	Avustralya	28	10	0
10	Kanada	28	10	0
11	İrlanda	17	11	0
12	İzlanda	38	12	0
13	Estonya	34	13	0
14	Almanya	40	14	0
15	Avusturya	29	15	0
16	Letonya	21	16	0
17	Hollanda	23	16	0
18	İsviçre	24	18	0
19	Portekiz	16	18	0
20	Japonya	26	19	0
21	Fransa	35	22	0
22	Belçika	31	22	0
23	Slovakya	29	23	0
24	İspanya	18	23	0
25	Polonya	12	24	0
26	Macaristan	11	24	0
27	Lüksemburg	13	27	0
28	İsrail	19	26	0
29	Şili	16	26	0
30	Meksika	23	31	0
31	İtalya	19	32	0
32	Slovenya	10	32	0
33	Çek Cumhuriyeti	35	34	0
34	Türkiye	33	34	0
35	Yunanistan	92	35	0

Tablo 6. Yeni Zelanda ve Danimarka için Güven Faktörleri ve Merkezi Ağırlık Vektörleri

	Güven Faktörü		Merkezi Ağırlık Vektörleri								
Yeni Zelanda	99,98	0,12	0,10	0,05	0,11	0,12	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12
Danimarka	0,02	0,12	0,10	0,05	0,11	0,12	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12

Tablo 7 incelendiğinde 13 ülkenin En Büyük Kabul Edilebilirlik Endeksi'nin yer aldığı sıralama değeri değişmezken, 8 ülkenin sıralama değeri azalmış ve 14 ülkenin sıralama değeri artmıştır. Yeni Zelanda, Danimarka, ABD, Kanada, Estonya, Avusturya, Letonya, İsviçre, Lüksemburg, İspanya, Türkiye, İtalya ve Yunanistan'ın En Büyük Kabul Edilebilirlik Endekslerine ait sıralamalar değişmemiştir. Ayrıca sıralamada başlarda ve sonlarda yer alan ülkelerin yerlerini korudukları da görülmektedir. Bunun anlamı bu ülkelerin her bir kriter dikkate alındığında ya iyi değerlere ya da kötü değerlere sahip olduğudur. Dolayısıyla verilen ağırlık bilgisinin değeri sıralamadaki yerlerini herhangi bir şekilde değiştirmeye yetmemiştir. Sıralama değerlerinde en dikkat çekici yükseliş 33. sıradan 26. sıraya yükselen Slovenya'ya aittir.

Tablo 7. Kabul Edilebilirlik Endeksi'nin En Büyük Olduğu Sıra Açısından Modellerin Karşılaştırılması

	OECD Ülkeleri	Ağırlık Bilgisiz Model	Ağırlık Bilgili Model
1	Yeni Zelanda	1	1
2	Danimarka	2	2
3	ABD	3	3
4	Güney Kore	3	4
5	Norveç	3	5
6	İsveç	4	6
7	Birleşik Krallık	4	6
8	Finlandiya	9	8
9	İzlanda	11	10
10	Avustralya	12	10
11	İrlanda	12	11
12	Kanada	12	12
13	Estonya	13	13
14	Almanya	13	14
15	Avusturya	15	15
16	Letonya	16	16
17	İsviçre	16	16
18	Hollanda	17	18
19	Portekiz	19	18
20	Japonya	20	19
21	Fransa	21	22
22	Belçika	21	22
23	Lüksemburg	23	23
24	Şili	25	23
25	Slovakya	26	24
26	İsrail	27	24
27	İspanya	27	27
28	Polonya	30	26
29	Slovenya	33	26
30	Macaristan	33	31
31	Çek Cumhuriyeti	34	32
32	Meksika	34	32
33	Türkiye	34	34
34	İtalya	34	34
35	Yunanistan	35	35

SONUÇ

Dünya Bankası'nın her yıl yayınladığı en önemli endekslerden biri olan İş Yapma Kolaylığı endeksi ülkelerin iş kurmak ve onu yürütmek açısından gerçekleştirilen prosedürler ve süreçler hakkında çok çeşitli kaynaklardan bilgi toplanarak değerlendirilmesine dayanmaktadır. Ülkeler değerlendirilirken on farklı kriter kullanılmakta, bütün kriterler çok çeşitli kaynaklardan gelen alt kriter verilerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulmaktadır. Veri kaynağı çeşitliliği sürece belirsizlik ve öznellik katmaktadır. Standart metotta bütün kriterlerin eşit önemde olduğu varsayılarak aritmetik ortalama alınmakta ve ülkeler elde edilen skorlara göre sıralanmaktadır. Bu çalışmada, yıllar içinde biriken endeks verileri kullanılarak OECD ülkeleri için Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi kullanılarak bir sıralama yapılmaktadır. OECD ülkelerinin kriter değerleri altı yıllık (2010-2015) minimum ve maksimum değerler arasında olacak şekilde analize dahil edilmiştir. Böylelikle, altı yılın verileri ile tek bir ülke sıralaması elde edilmektedir. Ağırlıklar açısından ise iki temel yaklaşım izlenmiştir: serbest ağırlıklı (Ağırlık Bilgisiz) model ve kriterlerin yıllar içerisinde kullanım frekanslarına dayanan ağırlıkların kullanıldığı (Ağırlık Bilgili) model.

Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi standart çok kriterli karar analizi tekniklerinden belirsizlik içeren verinin ele alınabilmesi açısından farklılaşmaktadır. Hem sıralanacak alternatiflerin kriter değerleri, hem de kriterlerin önem ağırlıklarının aralık verisi alınabilmesi nedeni ile belirsizlik içerebilecek karar süreçlerinin modellenmesinde oldukça avantajlıdır. İş Yapma Kolaylığı verisine uygulanan analiz sonucunda ülkeler için yüksek olasılıkla yer alacakları sıraların elde edilmesinin yanı sıra, ülkeleri ilk sıraya taşıyacak ağırlık setleri de elde edilmiştir. Bu bilgi hangi ülkelerin hangi ağırlık varsayımları altında üst sıralarda yer alabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Bu ağırlık setleri karar vericiye kendi anlayışına uygun bir ağırlıklandırma sonucunda hangi ülkeyi üst sıralarda ele alması gerektiğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, hangi ülkelerin hiçbir ağırlık seti durumunda ilk sıra yer alamayacağı da ortaya konmaktadır. Bu noktada, analiz sonucunda elde edilen sıralamaların yanı sıra bu sıralamaların duyarlılıkları da elde edilmiş olmaktadır. Modele bir başlangıç ağırlık setinin yüklenerek analize başlanması sıralamaları daha kararlı hale getirdiği gözlenmekle birlikte ağırlık bilgisiz model sonuçları daha fazla ülke için onları üst sıraya taşıyacak ağırlık seti bilgisi üretmesi açısından önemlidir.

Yapılan analizlerde Yeni Zelanda ve Danimarka diğer ülkelerden ciddi biçimde ayrılmakta en iyi iki sırayı garanti etmektedir. Güney Kore yüksek güven faktörü değeri ile listenin üst sıraları için bir potansiyel arz etmekte, Slovenya ise ağırlık bilgisinin modele eklenmesi ile sıralamada yaptığı yukarı doğru hareket ile dikkat çekmektedir.

Yunanistan iki analiz yaklaşımında da en alt sırayı almaktadır. İş yapma kolaylığı açısından Türkiye'nin OECD ülkeleri arasında alt sıralarda yer aldığı gözlenmektedir.

NOTLAR:

¹ Endekse katkı veren kuruluşlar için bkz. <http://www.doingbusiness.org/contributors/doing-business>, 2019

² Bkz. <http://www.ild.org.pe/ild-in-the-news/174-2015/1176-de-soto-recognized-by-the-world-bank-in-the-2017-doing-business-report>, 2019

³ <https://globaledge.msu.edu/mpi>, 2019

⁴ Elektrik Bağlatma kriteri, pilot kriter olarak 2010 yılında endekse eklenmiş, fakat sıralama yapılırken dikkate alınmamıştır.

⁵ Bkz. <http://www.doingbusiness.org/methodology>, 2019

⁶ <http://smaa.fi/jsmaa/>, 2019

KAYNAKÇA

Cavusgil, S.T. (1997), "Measuring the Potential of Emerging Markets: An Indexing Approach." *Business Horizons*, 40, 87–91.

Cavusgil, S.T., T. Kiyak, S. Yeniyurt (2004), "Complementary Approaches to Preliminary Foreign Market Opportunity Assessment: Country Clustering and Country Ranking." *Industrial Marketing Management*, 33(7), 607-617.

De Soto, H. (1990), *The Other Path*. New York: Harper & Row Publishers, Inc.

Djankov, S. (2009), "The Regulation of Entry: A Survey." *The World Bank Research Observer*, 24(2), 183-203.

Djankov, S., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., & Shleifer, A. (2002). "The regulation of entry." *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 1-37.

Harrell, G.D., R.O. Kiefer (1993), "Multinational Market Portfolios in Global Strategy Development." *International Marketing Review*, 10(1), 60-72.

Kangas, J., R. Store, A. Kangas (2005) "Socioecological Landscape Planning Approach and Multicriteria Acceptability Analysis in Multiple-Purpose Forest Management," *Forest Policy and Economics*, 7, 603–614.

Lahdelma, R., P. Salminen (2001), "SMAA-2: Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis for Group Decision Making," *Operations Research*, 49(3), 444–454.

Lahdelma, R., J. Hokkanen, P. Salminen (1998) "SMAA – Stochastic Multiobjective Acceptability Analysis," *European Journal of Operational Research*, 106, 137–143.

Lahdelma, R., S. Makkonen, P. Salminen (2009) "Two Ways to Handle Dependent Uncertainties in Multicriteria Decision Problems," *Omega*, 37(1), 79-92.

Lahdelma, R., P. Salminen, J. Hokkanen (2002), "Locating a Waste Treatment Facility by Using Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis with Ordinal Criteria," *European Journal of Operational Research*, 142(2), 345–356.

- Lahdelma, R., P. Salminen, A. Simonen, J. Hokkanen (2001), ‘Choosing a Reparation Method for a Landfill Using the Smaa-O Multicriteria Method’ in Multiple Criteria Decision Making in the New Millennium”, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 507, 380–389.
- Liander, B., V. Terpstra, M.Y. Yoshino, A.A. Sherbini (1967), *Comparative Analysis for International Marketing*. Allyn and Bacon Press, Boston, MA.
- Samli, A.C. (1977), “An Approach for Estimating Market Potential in East Europe,” *Journal of International Business Studies*, 8(2), 49-54.
- Tervonen T., H. Hakonen, R. Lahdelma (2008) “Elevator Planning with Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis”, *Omega*, 36(3), 352–362.