

MULTIMOORA Yöntemi ile Farklı İllerdeki Organize Sanayi Bölgelerinin Yabancı Yatırımcılar Açısından Optimal Yer Seçimi Olarak Değerlendirilmesi

Öz

Tevfik BULUT¹

Organize sanayi bölgeleri (OSB), yatırımcı firmalara, organize bir alanda yoğunlaşmalarından dolayı hem ölçek ekonomilerinden hem de bilgi, teknoloji, üretim teknikleri, pazar koşulları, ham madde ve benzeri konularda gerçekleşen transferler sonucunda ortaya çıkan olumlu ekonomik dışsallıklardan yararlanma olanağı vermektedir. Bahsedilen nedenlerden dolayı OSB'î firmaların kuruluş yeri olarak tercih edebilecekleri uygun bir alternatif yerdir. Bu çalışmanın temel amacı, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerini kullanarak yabancı yatırımcılar açısından yatırım yapılacak en uygun OSB'nin seçilmesidir. Bununla birlikte çalışmanın alt amacı ise yatırım yapacaklar için en uygun OSB seçiminde dikkate alınması gereken kriterleri ve bu kriterlerin önem düzeyini belirlemektir. Bu amaçlara yönelik olarak, analiz kriterleri ve önem ağırlıkları belirlendikten sonra analiz yöntemi olarak ÇKKV yöntemlerinden biri olan MULTIMOORA yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: OSB, çok kriterli karar verme, ÇKKV, yabancı yatırımcı, MULTIMOORA.

Evaluation of Optimal Site Selection in Organized Industrial Zones in Different Cities for Foreign Investors Using MULTIMOORA Method

Abstract

The organized industrial zones (OIZ), give investor firms the opportunity to benefit both from economies of scale and positive economic externalities as a result of knowledge, technology, production techniques, market conditions, raw materials and transfers taking place in similar domains thanks to the concentration in an organized area. Because of these, OIZs are places where firms can choose a suitable alternative as a place of business. The main purpose of the study is to select the optimal OIZ that will be invested by foreign investors using multi-criteria decision-making (MCDM) methods. Besides this, the subobjective of the study is to determine the criteria that should be considered in the selection of the organized industrial zone and the level of importance of these criteria. For these purposes, after determining the analysis criteria and importance levels, we have used as an analysis method, MULTIMOORA which is one of MCDM methods.

Keywords: OIZ, multi-criteria decision-making, MCDM, foreign investor, MULTIMOORA.

¹ Sanayi ve Teknoloji Uzmanı
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
tevfik.bulut@sanayi.gov.tr

1. GİRİŞ

İşletmelerin kuruluş yer seçiminde, kuruluş faktörleri açısından optimal yatırım yeri belirlemesi oldukça zor bir süreçtir. İşletmenin doğru kuruluş yerine karar vermesi, üreticiler arasında aynı pazarın paylaşılması sebebiyle oluşacak rekabet ortamında avantaj sağlaması açısından büyük önem arz etmektedir. İşletmelerin kuruluş yerini yanlış seçmeleri halinde ise sağlayacakları hammadde temini, pazarlama, nakliye maliyetleri, ulaşım, iletişim ve altyapı sorunları gibi birçok sorunu beraberinde getirmekle birlikte bu sorunların giderilmesi için harcanan maliyetleri de artırmaktadır. Harcanan maliyetlerin artmasına paralel olarak birim maliyetlerde de artış meydana gelmektedir (Akyüz ve Soba, 2013:196-198).

Kuruluş yeri, bir işletmenin uzun dönem faaliyetlerini gerçekleştireceği bir alandır. Bu nedenle, bir işletmenin kuruluş yeri olarak seçeceği yer, uzun dönemde amaçlarını gerçekleştirebileceği, minimum maliyet ve maksimum kârı sağlayabilecek alan olacaktır. Kuruluş yeri seçiminde, mevcut durum dikkate alınırken, zaman içerisinde meydana gelecek değişiklikler de göz önünde bulundurulmalıdır (Demirdöğen ve Bilgili, 2004).

Organize sanayi bölgeleri (OSB'ler) aracılığıyla, yatırımcı firmalar organize bir alanda yoğunlaşmasından dolayı hem ölçek ekonomilerinden hem de bilgi, teknoloji, üretim teknikleri, pazar koşulları, hammadde ve benzeri konularda gerçekleşen transferler sonucunda ortaya çıkan olumlu ekonomik dışsallıkların yanı sıra hazır altyapı imkanlarından da yararlanmaktadır (Bulut, 2016:12-20). Bahsedilen nedenlerden dolayı OSB'ler firmaların kuruluş yeri olarak tercih edebilecekleri uygun bir alternatif yer olmakla birlikte, OSB'lerin kendi aralarında bile, coğrafi koşullar, ekonomik yapı, pazar koşulları, teşvikler, altyapı tamamlanma durumu gibi yönlerden farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu tür farklılıkların yerli ve özellikle yabancı firmaların yatırım kararlarını etkilediği ve değiştirdiği görülmektedir. Dolayısıyla bu durum, karar alıcı konumundaki yatırımcı firmaları kuruluş yeri seçiminde çok kriterli ve kompleks farklı problemlerin çözümüyle baş başa bırakmaktadır. Karar alıcıların bu problemlere çözüm üretmek zorunda olmasından dolayı çok kriterli karar ver-

me (ÇKKV) yöntemlerinin kullanılması, kritik bir öneme sahiptir.

Bir analitik yöntemler topluluğu olan ÇKKV yöntemleri farklı özelliklere sahip seçenekler arasından en iyi alternatifin belirlenmesinde kullanılır (Yılmaz Türkmen ve Çağıl, 2012:63). Bu yöntemler, özel ve kamu sektöründeki karar alıcılara karar verme aşamasında destek sağlamaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, ÇKKV yöntemlerinden biri olan MOORA kullanılarak yabancı yatırımcılar açısından yatırım yapılacak optimal OSB'nin belirlenmesidir. Bununla birlikte çalışmanın alt amacı ise yatırım yapacaklar için optimal OSB seçiminde dikkate alınması gereken kriterleri ve bu kriterlerin önem düzeyini belirlemektir.

Bu çalışmada, literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda kuruluş yeri seçiminde kullanılacak birçok kriter ve bu kriterlerin ağırlığı belirlenmiştir. Daha sonra analiz yöntemi olarak ÇKKV yöntemlerinden biri olan MOORA yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir.

2. MOORA YÖNTEMİ

MOORA (Multi-objective Optimization By Ratio Analysis) yöntemi, 2006 yılında Willem Karel M. Brauers ve Edmundas Kazimieras Zavadskas'ın "The MOORA Method And Its Application To Privatization In A Transition Economy" isimli makale çalışmasında tanıtılmıştır (Önay ve Çetin, 2012). Bu yöntemin üstünlükleri; tüm amaçları dikkate ve değerlendirmeye alması, alternatifler ile amaçlar arasındaki tüm etkileşimleri aynı anda göz önüne alması, subjektif ağırlıklı normalleştirme yerine subjektif olmayan tarafsız değerler kullanmasıdır (Karaca, 2011). Söz konusu bu üstün yönler bu yönteminin kullanılmasında etkili olmuştur.

Yöntemin kullanılmasındaki diğer bir neden, MOORA yöntemin hesaplama zamanı, basitlik, matematiksel işlemler ve güvenilirlik açısından diğer ÇKKV yöntemlerinden daha avantajlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu yöntemin diğer ÇKKV yöntemlerine göre avantajları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: MOORA Yönteminin Diğer ÇKKV Yöntemleri İle Karşılaştırılması

ÇKKV Yöntemleri	Hesaplama Zamanı	Basitlik	Matematiksel İşlemler	Güvenilirlik
MOORA	Çok düşük	Çok basit	Minimum	iyi
AHP	Çok yüksek	Çok kritik	Maksimum	Zayıf
TOPSIS	Orta	Normal	Makul	Orta
VIKOR	Düşük	Basit	Makul	Orta
ELECTRE	Yüksek	Normal	Makul	Orta
PROMETHEE	Yüksek	Normal	Makul	Orta

Kaynak: (Chakraborty, 2011)

MOORA yöntemi, son yıllarda birçok problemin çözümünde başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Bu çalışmalara örnek olarak, lojistik merkez seçimi (Hamzaçebi vd., 2016), banka şubesi yeri seçimi (Görener vd., 2013), liman planlaması (Brauers, 2013), yol tasarımı optimizasyonu (Brauers vd., 2008), üretim sistemlerinin seçimi (Chakraborty, 2011), Avrupa birliği üyelerinin performanslarının Lizbon stratejilerine göre sıralanması (Brauers vd., 2011), malzeme seçimi (Karande ve Chakraborty, 2012), çevre içi bloklarda daire değerlendirme (Kalibatas vd., 2012), kurumsal kaynak planlama sistemi seçimi (Karande ve Chakraborty, 2012), tedarik zinciri stratejisi seçimi (Dey vd., 2012), akıllı üretim sistemlerinin seçimi (Mandal ve Sarkan, 2012), kablosuz ağların seçimi (Archana ve Sujatha, 2012), çok kriterli problemlerin çözümü (Stanujkic vd., 2012), kaynak işlemleri parametrelerinin optimizasyonu (Gadakh vd., 2013), arıtma teknolojisi seçimi (Lui vd., 2014), özelleştirme uygulaması (Brauers ve Zavadska, 2006), iç ortam koşullarının belirlenmesi (Kalibatas ve Turkis, 2008), bölgesel gelişmenin değerlendirilmesi (Ginevičius vd., 2010), akademik birim yöneticilerinin seçilmesi (Özbek, 2015), kömür işletmelerinin performans değerlendirilmesi (Aksoy vd., 2015), bankaların finansal performanslarının değerlendirilmesi (Şişman ve Doğan, 2016) çalışmaları gösterilebilir.

Literatürde, MOORA-Oran Yöntemi, MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı, MOORA-Önem Katsayısı, MOORA-Tam Çarpım Formu, MULTİ-MOORA yaklaşımı gibi çeşitli MOORA yöntemleri vardır (Ersöz ve Atav 2011).

2.1. MOORA-Oran Yöntemi

Oran metodunda, $i = 1, 2, \dots, m$ alternatif sayısı, j

$= 1, 2, \dots, n$ kriter (amaç) sayısı olmak üzere, her bir alternatifin karelerinin toplamının kareköküne kriterler bölünerek normalizasyon işlemi yapılır. Bu işlem eşitlik (1)'de gösterilmiştir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m x_{ik}^2}} \quad (1)$$

x_{ij}^* ; i . alternatifin, j . amaçtaki (kriterdeki) değerinin normalleştirilmiş halidir. $x_{ij}^* \in [0, 1]$ dir. Bazı durumlarda $x_{ij}^* \in [-1, 1]$ olabilmektedir (Yıldırım ve Önder, 2015).

Normalizasyon işleminden sonra hazırlanan tabloda amaçların maksimum veya minimum olmasına göre belirlenip toplanırlar ve toplanan maksimum amaç değerlerinden toplanan minimum amaç değeri çıkartılır. Yani $j = 1, 2, \dots, g$ maksimize edilecek amaçlar, $j = g+1, g+2, \dots, n$ minimize edilecek amaçlar olmak üzere eşitlik (2) şeklinde yazılır.

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (2)$$

y_i^* ; i alternatifinin tüm amaçlara göre normalleştirilmiş değerlendirilmesidir. y_i^* 'lerin sıralanmasıyla MOORA-Oran yöntemi tamamlanmaktadır.

2.2. MOORA Referans Nokta Yaklaşımı

Referans noktası yaklaşımında, oran metoduna ek olarak, her amaç için; amaç maksimizasyon ise maksimum noktalar, amaç minimizasyon ise minimum noktalar olan, maksimal amaç referans noktaları (r_j^* 'ler) belirlenir. Belirlenen bu noktalara her x_{ij}^* lerle olan uzaklıklar bulunur (Yıldırım ve Önder, 2015). Bu uzaklıkların hesaplanmasında eşitlik (3) kullanılır ve matris oluşturulur.

$$r_j - x_{ij}^* \quad (3)$$

Burada;

$i=1,2,\dots,m$ alternatiflerin sayısını,

$j=1,2,\dots,n$ amaçların (kriterlerin) sayısını,

x_{ij}^* i. alternatifin j. amaçtaki normalleştirilmiş değerini,

r_j j. amacın (kriterinin) referans noktasını,

göstermektedir.

Oluşturulan yeni matris, “Tchebycheff Min-Maks Metrik” işleminde eşitlik (4) uygulanır.

$$\min_i \left\{ \max_j \left(|r_j - x_{ij}^*| \right) \right\} \quad (4)$$

(Brauers ve Ginevicius, 2010). Böylece sıralama yapılır.

2.3. MOORA-Önem Katsayısı Yaklaşımı

Bu yaklaşımda MOORA-Oran Yöntemi ile elde edilen normalleştirilmiş veriler temel alınır (Özbek, 2015). Bazı durumlarda bir amaç (kriter) bir diğerinden daha çok veya daha az öneme sahip olabilir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında, bir amaca daha fazla önem vermek için bir alternatifin normalize edilmiş değeri önem katsayısıyla çarpılır (Yıldırım ve Önder, 2015).

$$y_i = \sum_{j=1}^g s_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n s_j x_{ij}^* \quad (5)$$

Eşitlik (5)'te;

$j=1,2,\dots,g$ maksimize edilecek kriterler,

$j=g+1, g+2,\dots,n$ minimize edilecek kriterlerdir.

y_i i. alternatifinin önem katsayısıyla tüm amaçlara göre normalleştirilmiş değerlendirilmesidir.

s_j j. amacın önem katsayısıdır.

Referans nokta yaklaşımında ise önem katsayıları eşitlik (6) ile hesaplanır.

$$|s_j r_j - s_j x_j^*| \quad (6)$$

y_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır. y_i sıralamasına göre birinci sıradaki alternatif en uygun seçenek olarak değerlendirilir.

2.4. MOORA Tam Çarpım Formu

2010 yılında Brauers ve Zavadskas tarafından MOORA yönteminin tam çarpım sürümü geliştirilmiştir (Brauers ve Zavadskas, 2010). Bu yaklaşımda, her bir alternatifin maksimizasyon amaçlı verileri çarpılarak minimizasyon amaçlı verilerin çarpımına bölünür. Bu işlem eşitlik (7) ile ifade edilir.

$$U_i = \frac{A_i}{B_i} \quad (7)$$

Burada eşitlik (8)'de;

$$A_i = \prod_{g=1}^j x_{gj} \quad (8)$$

$i=1,\dots,m$; m , alternatiflerin sayısını, j ise maksimizasyon (fayda) ölçütlerinin sayısını ifade etmektedir.

Burada eşitlik (9)'da;

$$B_i = \prod_{k=j+1}^n x_{kj} \quad (9)$$

$n-j$, minimizasyon (maliyet) ölçütlerinin sayısını ifade etmektedir. U_i alternatiflerin skorlarını göstermektedir. U_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve birinci sıradaki alternatif en uygun seçenek olarak değerlendirilir.

MULTIMOORA Yaklaşımı

MULTI-MOORA yaklaşımı ilk kez 2010 yılında Brauers ve Zavadskas tarafından ortaya atılmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2010). Bu yaklaşım tek başına bir yöntem olmayıp; diğer MOORA yöntemleri sonucu yapılan sıralamaları en son baskınlıklarına göre değerlendirerek, son bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır (Karaca, 2011).

Mutlak baskınlık, bütün alternatif yöntemlerde aynı sıranın elde edilmesi anlamına gelir. Bu baskınlık MULTIMOORA için şu şekilde sıralanır: (1-1-1).

Şekil 1: MOORA Yöntemi Diyagramı



Genel baskınlık ise üç yöntemden ikisinin baskın olmasıdır. Örneğin, baskınlık formu $a < b < c < d$ olmak üzere: (d-a-a), (c-b-b)'ye; (a-d-a), (b-c-b)'ye ve (a-a-d), (b-b-c)'ye genel baskınlık kurmuştur şeklinde yorumlanır (Brauers ve Zavadskas, 2011).

Bahsedilenleri özetlemesi ve işleyişi göstermesi açısından oluşturulan diyagram Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu yöntem MOORA ve Tam Çarpım Formunun bir özeti şeklindedir (Özbek, 2015). Bu yöntemdeki temel amaç, öncelikli seçenekleri belirleyerek karar vericiye destek olmaktır.

3. ARAŞTIRMA

Çalışma kapsamında, TÜİK ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB) veri tabanından alınan 2015 ve 2016 yılına ait veriler kullanılmıştır.

Kullanılan veri seti ve kaynakları Tablo 2'de gösterilmiştir. Elde edilen veriler bilgisayar ortamında Microsoft Office Excel 2010 kullanılarak hesaplanmıştır.

Yapılan çalışmada, toplam 12 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler ve kısaltması Tablo 3'te sunulmuştur. Kriterler ve ağırlıkları belirlenirken, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığında çalışan alanında uzman 4 sanayi ve teknoloji uzmanı ve iktisat alanında 1 profesörün deneyimlerinden ve literatür çalışmalarından yararlanılmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde 1 en düşük, 5 en yüksek değer olmak üzere 5'li Likert ölçeği kullanılmıştır. Uzmanların kriterlere verdikleri puanların aritmetik ortalaması alınarak ortalamaların toplam içindeki ağırlığına göre kriter ağırlıkları belirlenmiştir.

Tablo 2: Kullanılan Veri Seti ve Kaynakları

Veri Seti	Sorumlu Kuruluş	Kaynak
Ulaşım Yollarına Uzaklık	BSTB	https://osbbs.sanayi.gov.tr
Tahsis Edilecek Boş Sanayi Parsel Alanı	BSTB	Kurum İçi Veri Tabanı
Ortalama Arsa Satış Fiyatı	BSTB	Kurum İçi Veri Tabanı
OSB İstihdamı	BSTB	Kurum İçi Veri Tabanı
İl Nüfusu	TÜİK	http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059
Altyapı Tamamlanma Oranları	BSTB	https://osbbs.sanayi.gov.tr
Teşvik Bölgesi	Ekonomi Bakanlığı	Resmi Gazete, 2012, md. 3 ve 18
İlin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE-2011)	Kalkınma Bakanlığı	http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/548/SEGE-2011.pdf
Cari Oran	BSTB	BSTB Kurum İçi Veri Tabanı
Finansal Kaldıraç Oranı	BSTB	BSTB Kurum İçi Veri Tabanı

Tablo 3: Karar Problemine Ait Kriterler

Kriterler	Kodu	Kriter Ağırlığı
En Yakın Karayoluna Uzaklık (km)	K1	0,1
En Yakın Limana Uzaklık (km)	K2	0,1
En Yakın Demiryoluna Uzaklık (km)	K3	0,1
En Yakın Havalimanına Uzaklık (km)	K4	0,1
Tahsis Edilecek Boş Sanayi Parsel Alanı (m ²)	K5	0,1
Ortalama Arsa Satış Fiyatı (TL/m ²)	K6	0,1
OSB İstihdamının İl Nüfusu İçindeki Payı (%)	K7	0,05
Altyapı Ortalama Tamamlanma Oranı (%)	K8	0,2
Teşvik Bölgesi	K9	0,05
İlin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE-2011)	K10	0,05
Cari Oran	K11	0,025
Finansal Kaldıraç Oranı	K12	0,025

Tablo 4: OSB'lere Göre Altyapı Tamamlanma Oranları (%)

Altyapı Bilgileri	A1	A2	A3	A4
Su Dağıtım Şebekesi İnşaatı	100	100	0	100
Yangın Suyu İnşaatı	100	100	0	100
Yağmur Suyu İnşaatı	100	100	50	100
Kanalizasyon İnşaatı	100	100	50	100
Doğalgaz Dağıtım Şebekesi İnşaatı	0	100	50	100
Elektrik Şebekesi İnşaatı	25	100	25	100
Telekomünikasyon İnşaatı	25	75	50	100
Yol Alt ve Üst Yapı İnşaatı	100	50	50	100
Elektrik Üretim Tesisi	0	10	0	100
Buhar Üretim Tesisi	0	0	0	100
Sıcak Su Üretim Tesisi	0	0	0	100
Altyapı Ortalama Tamamlanma Oranı (%)	50	67	25	100

Kaynak: BSTB (2016). <https://osbbs.sanayi.gov.tr>'den yararlanarak tarafımca düzenlenmiştir.

Kriterler arasında yer alan altyapı tamamlanma oranının içindeki alt kriterlerin tamamlanma oranları Tablo 3'te detaylı bir şekilde gösterilmiştir.

Karar problemine ilişkin kriterler Tablo 3'te, alter-

natifler ise Tablo 5'te gösterilmiş olup, çalışmanın bundan sonraki kısımlarında bu tablolarda belirtilen kriterler ve alternatiflere ait kısaltmalar kullanılacaktır.

Tablo 5: Alternatifler

Alternatifler	Kodu
Aydın-Ortaklar OSB	A1
Balıkesir OSB	A2
İzmir-Kemalpaşa OSB	A3
Manisa OSB	A4

Kriterlerin seçiminde belirlenmiş olan kriterler ve bu kriterlerin çalışma kapsamına alınma nedenleri aşağıda açıklanmıştır.

Kuruluş Yeri Seçiminde Kullanılan Kriterler

Akyüz ve Soba (2013)'ya göre tahsis edilecek alan, arsa satış fiyatı, nüfus, altyapı varlığı ve teşvikler kuruluş yeri seçimi kriterleri arasındadır. Eleren (2006), bu gruplandırmaya ilave olarak pazara yakınlık, hammaddeye yakınlık, ulaşım imkanları ve işgücü kriterlerini çalışmasında kullanmıştır. Bu kriterlerin yanında Yücel ve Ulutaş (2009)'ın çalışmasında merkeze yakınlık kuruluş yeri seçimi kriterleri arasında yer almaktadır. Bir diğer çalışmada, ayrıca Ömürbek vd. (2013)'ne göre su ve işgücü yer seçimi kriterleri arasında değerlendirilmiştir. Bunların dışında, Berköz ve Türk (2007)'ün çalışmasında ise illerin nüfus büyümesinin yabancı yatırımcıların yer seçimi kararlarında etkisinin olduğu belirtilmiştir. Bahsedilen kriterlere ilave olarak Demirdöğen ve Bilgili (2004)'nin çalışmasında da firmalar açısından Organize Sanayi Bölgelerinin seçiminde etkisi olan faktörler arasında enerji bulunmaktadır.

Kurulması planlanan tesisin bulunduğu yerdeki kültür, nüfus yoğunluğu, hayat pahalılığı, eğitim düzeyi, okullaşma oranı, sağlık hizmetlerinin maliyeti ve suç oranı gibi faktörlerden oluşan yaşam kalitesi kriteri de kuruluş yeri seçimini etkilemektedir (Chan vd., 2007:725-729; Ustasüleyman ve Perçin, 2007:37-55). Bu faktörler bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilerek SEGE-2011 endeksi analiz kapsamına alınmıştır. Bu endeksin analiz kapsamına alınmasında diğer bir neden, endeksin yatırımcıların yer seçimi kararlarını tetiklemesidir (Kalkınma Bakanlığı, 2013).

Dönen varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesiyle elde edilen cari oran, OSB'lerin kısa vadeli borçlarını ödeme kapasitesinin analizinde kullanı-

lır. Bu orandan OSB'nin mali gücünü gösteren bir endeks olarak yaygın bir şekilde yararlanılmaktadır (Bulut, 2014:26-33). Bu oranın düşük/yüksek olması OSB içinde katılımcı statüsünde olan veya olacak firmaları doğrudan etkileyecektir. Diğer bir deyişle, OSB tüzel kişiliğince yapılan borçlanmalar yatırımcı firmanın arsa metrekare büyüklüğüne göre firmalara bölüştürülmektedir (Resmi Gazete, 2000, md.16). Dolayısıyla oranın yüksek çıkması OSB'nin kısa vadeli borç ödeme gücünün iyi olduğunu gösterdiğinden firmalar açısından istenen bir durumdur. Tersine bir durum yatırımcı firmalarda yatırım kararlarındaki risk algısını artırmaktadır. Kriter olarak bu orana analiz kapsamında yer verilmesinde ulaşılmaya kolay mevcut veri seti olması da etkili olmuştur.

Çalışma kapsamında ele alınan diğer bir kriter olan finansal kaldıraç oranı, toplam yabancı kaynakların toplam aktiflere oranlanmasıyla hesaplanır. OSB'lerin aktiflerinin ne kadarının borçlarla finanse edilmekte olduğunu gösteren bu oranda meydana gelecek değişiklik, özsermaye kârlılığını da değiştirecektir (Akdoğan ve Tenker, 2003). OSB'nin toplam kaynaklarının dağılımı hakkında bilgi veren bu oran OSB için bir risk göstergesidir. Oranın yüksek çıkması, kredi verenlere, OSB'nin borçlarını ödeyememe nedeniyle mali yönden zor duruma düşme olasılığının yüksek olduğunu gösterir. Bu yüzden borç verenler oranın düşük olmasını isterler. Çünkü OSB'nin öz kaynakları yeterli ise olağanüstü durumlarda, paralarını tahsil edebilirler (Gürkan, 2005). Bu oranın düşük olması OSB'nin uzun vadeli borç ödeme gücünün iyi olduğunu gösterdiğinden aynı zamanda yatırımcı firmalar açısından da istenen bir durumdur. Çünkü yatırımcı firmalar da OSB tüzel kişiliğine ait borcun sorumlu bir parçasıdır (Resmi Gazete, 2000, md.16). Bu orana analiz kapsamında yer verilmesinin diğer bir nedeni, ulaşılmaya kolay bir veri seti olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 6: Karar Matrisi

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,01	100	3,0	90	165.500	56	0,05	50	3	0,56	1,27	0,95
A2	1	111	0,5	12	114.100	90	0,51	67	4	0,48	13,17	0,86
A3	1	21	1,0	49	4.431.000	400	0,51	25	2	1,97	1,03	0,71
A4	1	45	0,01	60	522.200	400	3,31	100	4	0,47	3,45	0,35

3.1. Yöntemin Uygulanması

Yöntemin uygulanması, 4 adımda tamamlanmaktadır.

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

MOORA yöntemine Tablo 6'daki karar matrisinin oluşturulmasıyla başlanacaktır.

Adım 2: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi ve Oran Metodu

Normalize edilmiş karar matris değerleri kriterlerin ağırlık katsayıları çarpılarak Tablo 7'de de görüleceği üzere ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi oluşturulmaktadır. Ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi sonucunda, Oran Metodu için tablo ve değerler elde edilmiştir. Optimizasyon için, bu değerler amaç fonksiyon değerlerine göre toplanırlar. Daha sonra bu verilerin y_i^* değerlerine göre sıralama yapılır. y_i^* değerlerine

göre yapılan sıralama Tablo 8'de gösterilmiştir.

Kriterlerin almış olduğu değerler değerlendirilmek istendiğinde karayoluna, limana, demiryoluna ve havalimanına uzaklık, ortalama arsa satış fiyatı, finansal kaldıraç "MIN" olarak alınmıştır. Bunun nedeni, bu kriterlerin değerlerinin düşük olması maliyetler üzerinde azaltıcı etki oluşturmaktadır. Toplam faydasının yüksek olması için diğer kriterler ise "MAX" olarak belirlenmiştir.

Oran Metodu sonuçlarına göre birinci sıraya Manisa OSB (A4) atanmıştır. Diğerleri sırasıyla Balıkesir OSB (A2), İzmir-Kemalpaşa OSB (A3) ve Aydın-Ortaklar OSB (A1)'dir.

Adım 3: Referans Noktası (RN) Metodu

Belirlenen referans noktaları ile hazırlanan matris Tablo 9'da gösterilmiştir. Referans Noktası metoduna göre elde edilen sıralama ise Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 7: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi

Min/Max	Min	Min	Min	Min	Max	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Min
Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,001	0,064	0,094	0,075	0,004	0,010	0,001	0,075	0,022	0,013	0,002	0,016
A2	0,058	0,071	0,016	0,010	0,003	0,016	0,008	0,101	0,030	0,011	0,024	0,014
A3	0,058	0,013	0,031	0,041	0,099	0,070	0,007	0,038	0,015	0,046	0,002	0,012
A4	0,058	0,029	0,000	0,050	0,012	0,070	0,049	0,151	0,030	0,011	0,006	0,006

Tablo 8: Oran Metoduna Göre Sıralama

y_i^*	-0,14116	-0,00813	-0,01778	0,046186
Alternatif	A1	A2	A3	A4
Sıralama	4	2	3	1

Tablo 9: Referans Nokta (RN)'lerinin Belirlenmesi

Min/Max	Min	Min	Min	Min	Max	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Min
Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,001	0,064	0,094	0,075	0,004	0,010	0,001	0,075	0,022	0,013	0,002	0,016
A2	0,058	0,071	0,016	0,010	0,003	0,016	0,008	0,101	0,030	0,011	0,024	0,014
A3	0,058	0,013	0,031	0,041	0,099	0,070	0,007	0,038	0,015	0,046	0,002	0,012
A4	0,058	0,029	0,000	0,050	0,012	0,070	0,049	0,151	0,030	0,011	0,006	0,006
RN	0,001	0,013	0,000	0,010	0,099	0,010	0,049	0,151	0,030	0,046	0,024	0,006

Tablo 10: Referans Noktası (RN) Metoduna Göre Sıralama

Max	0,096	0,097	0,113	0,088
Alternatif	A1	A2	A3	A4
Sıralama	2	3	4	1

Tablo 11: Tam Çarpım Formu sonuçları

Max	Min	Skorlar	Alternatif	Sıralama
915.184,77	14.362,94	63,72	A1	4
97.400.245,40	51.635,05	1.886,32	A2	2
227.604.690,78	293.023,50	776,75	A3	3
1.123.705.895,58	3.772,38	297.876,78	A4	1

Referans Nokta Metoduna göre birinci sıraya Manisa OSB (A4) atanmıştır. Devamında ise sırasıyla Aydın-Ortaklar OSB (A1), Balıkesir OSB (A2) ve İzmir-Kemalpaşa OSB (A3)'dir.

Adım 4: Tam Çarpım Formu

Bu adımda ise amaçların değerleri ve anlamları, çarpımlar şeklinde ifade edilmiş olup, elde edilen tam çarpım sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tam Çarpım Formu sonuçlarına göre birinci sıraya Manisa OSB (A4) atanmıştır. Devamında ise Balıkesir OSB (A2), İzmir-Kemalpaşa OSB (A3) ve Aydın-Ortaklar OSB (A1)'dir.

3.2. MULTIMOORA Sonuçları

Uygulanan MOORA metotlarının sonunda, elde edilen sıralamalar bir arada değerlendirilip ve bir baskınlık karşılaştırması yapıldıktan sonra sıralama işlemi yapılmıştır. Burada temel amaç, baskın alternatifleri belirleyerek karar vericiyi yönlendirmektir.

Çalışmada, üç yöntemden elde edilen sonuçlar, mutlak ve genel baskınlık durumlarına göre ilgili alternatifin o sıraya atanması tercih edilerek MULTIMOORA analizi gerçekleştirilmiş ve alternatiflerin sıralama sonuçları Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12: MULTIMOORA Sonuçları

Alternatifler	MOORA Oran Metodu	MOORA Referans Noktası Yaklaşımı	MOORA Tam Çarpım Formu	MULTIMOORA	Sıralama Ölçeği
Aydın-Ortaklar OSB (A1)	4	2	4	4	++++
Balıkesir OSB (A2)	2	3	2	2	+++++
İzmir-Kemalpaşa OSB (A3)	3	4	3	3	+++++
Manisa OSB (A4)	1	1	1	1	+++++

MULTIMOORA yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlara göre; MOORA Oran Metodu, MOORA Referans Noktası Yaklaşımı ve MOORA Tam Çarpım Formunda Manisa OSB (A4) alternatifi diğer alternatiflere mutlak baskınlık kurduğu için birinci sıraya atanmıştır. Diğer alternatiflerden Balıkesir OSB (A2) ikinci, İzmir-Kemalpaşa OSB (A3) üçüncü, Aydın-Ortaklar OSB (A1) dördüncü sıra için diğer alternatiflere genel baskınlık kurmuştur.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, organize sanayi bölgelerinin yabancı yatırımcılar açısından optimal yer seçimi olarak değerlendirilmesi işleminde literatür taraması ve uzman görüşlerine göre, en yakın karayoluna uzaklık, en yakın limana uzaklık, en yakın demiryoluna uzaklık, en yakın havalimanına uzaklık, tahsis edilecek boş sanayi parsel alanı, ortalama arsa satış fiyatı, OSB istihdamının il nüfusu içindeki payı, altyapı tamamlanma oranı, teşvik bölgesi, ilin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi değeri (SEGE-2011), cari oran, finansal kaldıraç oranı olmak üzere 12 kritere yer verilmiştir. Daha sonra bu kriterlere göre alternatifler ÇKKV yöntemlerinden olan MULTIMOORA yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen MULTIMOORA sonuçlarına göre yabancı yatırımcılar açısından dört OSB içerisinde optimal kuruluş yeri sıralamasında birinci sıraya atanan Manisa OSB ve ikinci sıraya atanan Balıkesir OSB'nin üçüncü ve dördüncü olan diğer OSB'lerden altyapı, teşvikler, istihdam katma değeri ve uzun vadeli borç ödeme gücü açısından daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

Yabancı sermaye yatırımlarını arttırmak için yatırımcıların ülke içinde yatırım yapacağı kuruluş yeri seçimi kararında etkili olan faktörlerin bilin-

mesi önem arz etmektedir. Bu bakımdan çalışma kapsamında yabancı yatırımcıların yer seçimi kararlarında belirlenmiş kriterlerin etkisi olduğu görülmüştür.

Yabancı yatırımcı firmaların doğru olmayan bir kuruluş yeri seçmesi, firmaların maliyetlerini yükseltmesi olağan bir durum olacaktır. Söz konusu firmaların bu gibi olumsuz durumlarla karşılaşmaması için, karar verme aşamasında ÇKKV yöntemlerini kullanmaları ve ortaya çıkan sonuçlara göre optimal yatırım yeri belirlemeleri önerilmektedir.

Türkiye'deki makro ölçekte politika yapıcılar ve mikro ölçekte OSB yönetimleri tarafından kuruluş yeri seçimi özellikleri açısından avantajlı illerdeki OSB'leri cazibe merkezi haline getirmeyi amaçlayan uygun ve sürdürülebilir yatırım koşulları tesis edilmelidir.

Sonuç itibarıyla, ÇKKV yöntemlerinden MULTIMOORA yöntemi, bu tür karar verme problemlerinin çözümünde başarılı ve kolay bir şekilde uygulanmakla birlikte bu yöntemin kısıtları, kriterlerin ve ağırlıkların doğru belirlenmesidir. Bu yüzden yöntemin olumsuz yönlerinin giderilmesi için ön çalışma olarak istatistiksel bir çalışma yapılarak kriterler ve ağırlıkları daha iyi değerlendirilebilir. Böylece karar vericilerin daha mantıklı seçim yapması sağlanabilir.

Kaynakça

AKDOĞAN, Nalan ve Nejat TANKER;(2003), "Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri", Onuncu Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2003.

AKSOY, Esra, Nuri ÖMÜRBEK ve Meltem KARAATLI;(2015), "AHP Temelli MULTIMOORA ve COPRAS Yöntemi ile Türkiye Kömür İşletmeleri'nin Performans Değerlendirmesi", 33(4), ss.

1-28.

AKYÜZ, Yılmaz ve Mustafa SOBA;(2013), "ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), ss.186-198.

ARCHANA, M. and Varadī SUJATHA;(2012), "Application Of Fuzzy MOORA and Gra In Multi-Criterion Decision Making Problems", *International Journal Of Computer Applications*, 53(9), pp.46-50.

BERKÖZ, Lale ve Şevkiye Şence TÜRK;(2007), "Yabancı yatırımların yerseçimini etkileyen faktörler: Türkiye örneği", *İTÜ Dergisi*, 6(2), ss.59-72.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB), <https://osbbs.sanayi.gov.tr>, 27.09.2016.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB), Kurum İçi Veri Tabanı, 27.09.2016.

BRAUERS, Willem Karel M. and Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS;(2006), "The MOORA Method And Its Application To Privatization In A Transition Economy", *Control and Cybernetics*, 35, pp.445-469.

BRAUERS, Willem Karel M., Alvydas BALEZENTIS and Tomas BALEZENTIS;(2011), "MULTIMOORA For The Eu Member States Updated With Fuzzy Number Theory", *Technological and Economic Development of Economy*, 2, pp.259-290.

BRAUERS, Willem Karel M., Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS, Friedel PELDSCHUS and Zenonas TURSKIS;(2008), "Multi objective decision making for road design", *Transport*, 23(3), pp.183-193.

BRAUERS, Willem Karel M. and Edmundas Kazimieras Zavadskas;(2010), "Project Management By MULTIMOORA As An Instrument For Transition Economies", *Technological And Economic Development Of Economy*.

BRAUERS, Willem Karel M. and Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS;(2011), "MULTIMOORA Optimization Used to Decide on a Bank Loan to Buy Property", *Technological And Economic Development Of Economy*, 17 (1), pp. 174-188.

BRAUERS, Willem Karel M.:(2013), "Multi-Objective Seaport Planning By MOORA Decision Making." *Annals of Operations Research*, 206(1), pp.39-58.

BULUT, Tevfik; (2016), "Organize Sanayi Bölgelerinde Arsa Rantı ve Spekülasyonun Önlenmesine Yönelik Model Önerileri: tmax ve bln Modeli", 28(331), ss.12-20.

BULUT, Tevfik; (2014), "Oran Analizi Tekniği İle Organize Sanayi Bölgelerinde Finansal Performans Analizi", 26(312), ss.26-33.

CHAKRABORTY, Shankar;(2011), "Applications Of The MOORA Method For Decision Making In Manufacturing Environment", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2011, 54(9-12): 1155-1166.

CHAN, F.T.S., N. KUMAR and K.L. CHOY;(2007), "Decision making approach for the distribution centre location problem in a supply chain network using the fuzzy-based hierarchical concept", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engi-*

neers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 221(4), pp. 725-739.

DEMİRDÖĞEN, Osman ve Bilsen BİLGİLİ;(2004), "Organize Sanayi Bölgeleri İçin Yer Seçimi Kararlarını Etkileyen Faktörler: Erzurum Örneği", *Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), ss.305-324.

DEY, Balaram, Bipradas BALRAGI, Bijan SARKAR and Subir SANYAL;(2012), "A MOORA based fuzzy multi-criteria decision making approach for supply chain strategy selection", *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 3(4), pp.649-662.

ELEREN, Ali; (2007), "Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy Topsis Yöntemi İle Belirlenmesi: Deri sektörü örneği", *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 13, ss.280-295.

ERSÖZ Filiz, A. ATAV; (2011), "Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde MOORA Yöntemi", *YAEM2011 Yöneyim Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 31. Ulusal Kongresi, Sakarya Üniversitesi*, ss.78-87.

GADAKH, Vijay, Vilas Baburao SHİNDE and N. S. KHEMNAR;(2013), "Optimization Of Welding Process Parameters Using MOORA Method", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 69(9-12), pp.2031-2039.

GİNEVİÇİUS, Romualdas, Willem Karel M. BRAUERS and Valentinas PODVEZKO;(2010), "Regional Development In Lithuania Considering Multiple Objectives By The Moora Method", *Technological and Economic Development of Economy*, 4, pp.613-640.

GÖRENER, Ali, Hasan DİNÇER and Ümit HACIOĞLU;(2013), "Application Of Multi-Object And Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) Method For Bank Branch Location Selection", *International Journal of Finance & Banking Studies (ISSN: 2147-4486)*, 2(2), pp. 41-52.

GÜRKAN, Aynur;(2005), "1994 ve 2001 yılı krizlerinin tekstil ve tekstil ürünleri sektörüne etkilerinin oran analizi yardımıyla incelenmesi", *Uzmanlık tezi, Ankara: TCMB*.

HAMZAÇEBİ, Çoşkun, Gül İMAMOĞLU and Ahmet ALÇI;(2013), "Selection of Logistics Center Location with MOORA Method for Black Sea Region of Turkey", *Journal of Economics Bibliography*, 3(1S), pp. 74-82.

KALİBATAS, Darius and Zenonas TURSKIS;(2008), "Multi Criteria Evaluation Of Inner Climate By Using MOORA Method.", *Information Technology and Control*, 37(1), pp.79-83.

KALİBATAS, Darius, Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS and Diana KALİBATIENĖ;(2012), "A Method Of Multi-Attribute Assessment Using Ideal Alternative: Choosing An Apartment With Optimal Indoor Environment.", *International Journal of Strategic Property Management*, 6(3), pp.338-353.

Kalkınma Bakanlığı, <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yayinlar/Attachments/548/SEGE-2011.pdf>, 27.09.2016.

KARACA, Tuğçe; (2011), "Proje Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerini Kullanarak Kritik Yolun Belirlenmesi", *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

KARANDE, Prasad and Shankar CHAKRABORTY;(2012), "A FUZZY-MOORA Approach For ERP System Selection", *Decision Science Letters*, 1(1), pp. 11-21.

KARANDE, Prasad and Shankar CHAKRABORTY;(2012), "Application Of Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) Method For Materials Selection", *Materials & Design*, 37, pp. 317-324.

MANDAL, Uttam Kumar and Bijan SARKAR;(2012), "Selection Of Best Intelligent Manufacturing System(IMS) Under FUZZY MOORA Conflicting MCDM Environment", *International Journal Of Engineering Technology and Advanced Engineering*, 2(9), pp.301-310.

ÖMÜRBEK, Nuri, Seda ÜSTÜNDAĞ ve Özlem Ceyda HELVACIOĞLU;(2013), "Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Kullanımı: Isparta Bölgesi'nde Bir Uygulama", *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), ss.101-116.

ÖNAY Onur ve Eyüp ÇETİN;(2012), "Turistik Yerlerin Popülaritesinin Belirlenmesi: İstanbul Örneği", *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 23(72).

ÖZBEK, Aşır;(2015), "Akademik Birim Yöneticilerinin MOORA Yöntemiyle Seçilmesi: Kırıkkale Üzerine Bir Uygulama", *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:38.

Resmi Gazete;(2000), "Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu", Kanun No: 4562, Tarih: 15/04/2000, Resmi Gazete, Ankara.

Resmi Gazete;(2012), "Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar", Karar Sayısı: KHK/3305, Tarih: 19/06/2012, Resmi Gazete, Ankara.

STANUJKIĆ, Dragisa, Nedeljko MAGDALINOVIC, Rodoljub JOVANOVIĆ and Sanja STOJANOVIĆ;(2012), "An Objective Multicriteria Approach To Optimization Using MOORA Method And Interval Grey Numbers", *Technological and Economic Development of Economy*, 18(2), pp.331-363.

ŞİŞMAN, Bilal ve Mesut DOĞAN;(2016), "Türk Bankalarının Finansal Performanslarının Bulanık AHP ve Bulanık MOORA Yöntemleri İle Değerlendirilmesi", *Celal Bayar Üniversitesi, İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 23(2).

USTASÜLEYMAN, Talha ve Selçuk PERÇİN;(2007), *Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Kuruluş Yeri Seçimi*, Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 9(3), ss.37-55.

TÜİK, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059, 27.09.2016.

YILDIRIM, Bahattin Fatih ve Emrah ÖNDER;(2015), "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri", İkinci Baskı, Dora Yayıncılık, Bursa, 2015.

YÜCEL, Mustafa ve Alptekin ULUTAŞ;(2009), "Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden Electre Yöntemiyle Malatya'da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi", *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17, ss.327-344.