

## TOPSİS YÖNTEMİYLE MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ: BATI KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Arş. Gör. Tutku ÜÇÜNCÜ<sup>1</sup>, Yrd. Doç. Dr. Kemal ÜÇÜNCÜ<sup>2</sup>, Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ<sup>2</sup>,  
Yrd. Doç. Dr. Bahadır Çağrı BAYRAM<sup>1</sup>, Yrd. Doç. Dr. Nadir ERSEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu,  
TÜRKİYE

<sup>2</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü,  
Trabzon, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin Meslek Yüksek Okulu, Ormancılık ve Orman Ürünleri  
Bölümü, Artvin, TÜRKİYE  
[tucuncu@kastamonu.edu.tr](mailto:tucuncu@kastamonu.edu.tr)

**Özet:** Kuruluş yeri seçimi, bir işletmenin amaçlarına ulaşabilmesi bakımından geleceğini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Sabit yatırımların hareketsiz yapısı nedeniyle, tesisin uygun olmayan bir yere kurulmasından sonra başka bir yere nakli sırasında ortaya çıkacak nakil yatırımları çok yüksek maliyetlere sebep olabilmektedir. Uzun yıllar boyunca işletmeyi aynı koşullarda çalışmaya zorlayacak olan kuruluş yerinin seçiminde çok sayıda kriterin değerlendirilmesi gereklidir.

Bu çalışmada Batı Karadeniz Bölge İllerinde kurulacak olası bir panel mobilya üretim tesisi için bu illerde bulunan organize sanayi bölgelerinin değerlendirildiği bir yer seçim uygulaması yapılmıştır. Organize sanayi bölgeleri, yol, su, doğalgaz, elektrik, iletişim gibi altyapı imkânlarının hazır olarak sunulmasının yanı sıra yatırım teşvikleri ile yatırımcılara ciddi avantajlar sunmaktadır. Birçok kriterin aynı anda karar verme sürecinden geçmesi gerektiğinden dolayı karmaşık karar problemlerinin çözümünde çok kriterli karar verme yöntemlerinden faydalanılır.

Bu uygulama için yer seçiminde etkili olan 7 kriter belirlenmiş ve bu kriterlere ilişkin nicel veriler çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Kuruluş yeri seçim kriterlerinin analiz edilmesi amacıyla çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSİS yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, bölgede bulunan 7 il kuruluş yeri önceliklerine göre sıralanmış olup mobilya endüstrisinde kuruluş yeri olarak belirlenen ilk 3 il sırasıyla, Kastamonu, Düzce ve Bolu illeridir.

**Anahtar Kelimeler:** TOPSIS, Kuruluş Yeri Seçimi, Mobilya Endüstrisi, Kastamonu

# LOCATION SELECTION IN FURNITURE INDUSTRY BY USING TOPSIS METHOD: A CASE OF THE WEST BLACK SEA REGION

Res. Asst. Tutku ÜÇÜNCÜ<sup>1</sup>, Asst. Prof. Dr. Kemal ÜÇÜNCÜ<sup>2</sup>, Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ<sup>2</sup>, Asst. Prof. Dr. Bahadır Çağrı BAYRAM<sup>1</sup>, Asst. Prof. Nadir ERSEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Industrial Engineering, Kastamonu, TURKEY

<sup>2</sup>Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Industrial Engineering, Trabzon, TURKEY

<sup>3</sup>Artvin Çoruh University, Artvin Vocational School, Department of Forestry and Forest Products, Artvin, TURKEY

[tucuncu@kastamonu.edu.tr](mailto:tucuncu@kastamonu.edu.tr)

**Abstract:** Location selection is one of the most important factors determining the future of an enterprise in terms of achieving its objectives. Due to the immovable nature of fixed investments, If the facility is installed at an inappropriate location, transportation investments may cause very high costs. A large number of criteria must be assessed in the location selection that needs to work on the same conditions for many years.

In this study, an application of location selection was performed for a possible organized industrial zones established in provinces of Western Black Sea Region. Organized industrial zones offer significant advantages to investors with investment incentives in addition to ready infrastructure facilities such as road, water, natural gas, electricity, communication. Since many criteria must be assessed at the same time in decision-making process, multi-criteria decision making methods are used to solve complex decision problems.

For application of the study, 7 criteria that are effective in location selection were determined and quantitative data of these criteria were compiled from various sources. TOPSIS method which is one of multi criteria decision making techniques has been used in order to analyze location selection criteria. According to the obtained results, the 7 provinces in the region are listed according to their priorities and the first 3 provinces determined as the establishment place in the furniture industry are Kastamonu, Düzce and Bolu provinces respectively.

**Keywords:** TOPSIS Method, Location Selection, Furniture Industry, Kastamonu

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Üretim organizasyonlarında uzun dönemli planlamaların temelini oluşturan kuruluş yeri seçimi, kaynakların ve çok değerli sermaye varlıklarının uzun dönemli bağlanması ve belirli koşullar altında uzun süre faaliyet gösterilmesini gerektiren önemli bir karardır. Tüm sektörlerde olduğu gibi mobilya sektöründe de yüksek kaliteyi uygun fiyata sunma çabası ve buna bağlı olarak zorlu rekabet koşulları dikkate alındığında yeni kurulacak bir işletmenin en baştan yanlış yapmaması için en doğru kuruluş yerini seçmesi hayati öneme sahiptir [1-2].

Endüstri işletmelerinde tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel işletme fonksiyonları ve bunlara bağlı ekonomik amaçların gerçekleştirildiği en uygun yer, kuruluş yeri olarak tanımlanmaktadır. Kuruluş yeri, bir işletmenin yaşaması ve gelişmesi için zorunlu bir hayat alanıdır. Ekonomik amaçlarla kurulan bir işletme için en uygun kuruluş yeri, işletme kurulduktan sonra en düşük maliyetle en yüksek karlılığı sağlayabilecek şekilde üretken faaliyetlerin gerçekleştirilebileceği yer olmaktadır. Temel amacı büyümek ve fayda yaratmak olan işletmeler bakımından en uygun kuruluş yerleri bu amaçların en üst düzeyde gerçekleştirilebileceği bölge olacaktır [3-4-2].

Kuruluş yeri seçiminde verilecek hatalı kararlar sonucunda yanlış yerde kurulan işletmenin hammadde tedariki, satış ve pazarlama organizasyonları, nakliye maliyetleri, ulaşım ve altyapıya ilişkin birçok sorunla karşılaşılması kaçınılmazdır. Yaşanan tüm olumsuzlukların giderilmesine yönelik yapılacak harcamalar ürün maliyetlerini arttırırken diğer yandan da üretimde aksamalara sebep olacaktır [3].

Kuruluş yeri seçiminde müstakil araziler veya Organize Sanayi Bölgeleri tercih edilebilir. Müstakil araziler organize olmayıp, arazi düzenlemeleri, enerji, su ve altyapı ihtiyaçlarının kuruluş tarafından yapılması gereken yerlerdir. Devletin sunduğu cazip teşvikler ya da işletmenin çok büyük arazilere ihtiyaç duyması halinde müstakil arazilerin seçilmektedir. Organize sanayi bölgeleri ise kapsamlı bir şekilde planlanarak yol, su, elektrik gibi altyapı imkânlarının devlet tarafından yapılarak girişimcilerin sadece işletme içi faktörlere yoğunlaştığı alanlardır [5].

Bir işletmenin kuruluş yeri seçiminde genel olarak etkili faktörler; hammadde ve malzemenin tedarik edildiği kaynaklara yakınlık, işletmenin üretimde kullandığı yarı mamüllerin üretildiği yan sanayiye yakınlık, mevcut yatırımlar, pazarlara yakın olma, işgücü arzı, genişleme imkanları, ulaşım sistem ve maliyetlerinin yeterliliği, mevcut tesislerle birleşme imkanı, eğitim kurumlarının varlığı, arazi durumu ve yapılacak işe uygunluğu, enerji kaynakları, mevcut işgücünü tutabilme imkanı, işçi ücretleri, vergi destekleri ve devlet teşvikleri, yönetici ve mühendis bulunabilirliği, araştırma merkezlerine yakınlık, sektörel firmaların varlığı şeklinde sıralanmak mümkündür [2-4-6-7].

Orman ürünleri endüstrisi üretim yapısı bakımından birincil ve ikincil imalat sanayi olarak iki gruba ayrılmaktadır. Birincil imalat sanayi içinde hammadde odunu direk olarak kullanan; kereste ve parke sektörü, yonga ve lif levha endüstrisi, kaplama ve kontrplak gibi alt sektörler bulunmaktadır. İkincil imalat sanayi ise, birincil imalat sanayinin ürünlerini kullanarak üretilen; doğrama, mobilya, prefabrik ev, ahşap parke, palet ve ambalaj üretimi gibi ürünlerden oluşmaktadır [8]. Mobilya sanayinin en temel ham maddesi olan levha ürünleri üretiminde ülkemizde oldukça gelişmiş firmaların bulunması mobilya sektörünün büyümesi için oldukça önemlidir. Türkiye'nin en eski ve en hızlı gelişen sektörü olan mobilya sektörü çoğunlukla yerli kaynakları kullanan ve dışa bağımlılığı oldukça düşük düzeyde olan bir sektördür. Türkiye mobilya üretiminde 2012 yılı verilerine göre 16.3 milyar dolarlık üretim hacmine sahip olup 2023 yılı hedefi 25 milyar dolardır [9-10].

Kuruluş yeri seçiminde dikkat edilecek faktörlerin tek tek incelenmesinden ziyade tüm ölçütlerin bir arada değerlendirilebileceği analitik yöntemlerin kullanılması büyük kolaylık sağlayacaktır. Bu amaçla kullanılabilen çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinden TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi bir çok sektörde yaygın olarak kullanılmıştır. Karayolları şirketlerin için şantiye yapımı amacıyla kuruluş yeri seçimine yönelik yapılan bir çalışmada Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır [11]. AHP, TOPSIS, VIKOR ve ELECTRE yöntemlerini kullanarak yapılan bir çalışmada ise, Doğu Anadolu Bölgesinde serbest bölge yer seçimi amacıyla ülkelere yakınlık, işsizlik oranı, nitelikli eleman sayısı, devlet teşviki, taşımacılık türü sayısı ve arazi maliyetleri

gibi kriterler değerlendirilmiştir [12]. Ankara Uşak, Afyon, İstanbul, Antalya ve İzmir illeri arasından dericilik sektörü için kuruluş yeri seçimi amacıyla yapılan bir başka çalışmada pazara yakınlık, hammaddeye yakınlık, teşvikler, işgücü, yan sanayi, enerji maliyetleri ve ulaşım imkanları gibi kriterler değerlendirilmiş ve bu amaçla bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır [3].

Bu çalışmanın amacı, Batı Karadeniz Bölgesinde kurulması olası bir modüler mobilya fabrikası için en uygun kuruluş yeri olabilecek şehirleri belirlemektir. Bu amaçla 7 kriter belirlenmiş ve bu kriterlere ilişkin çeşitli kaynaklardan elde edilen nicel veriler TOPSIS yöntemiyle analiz edilmiştir. Bölgede bulunan 7 şehire ait veriler analiz edilerek kuruluş yeri olmaya en uygun şehirlerin sıralaması yapılmıştır. Mobilya sektöründe kuruluş yeri seçimi amacıyla Batı Karadeniz bölge illerinin değerlendirildiği bu çalışma ile literatüre katkı sağlamanın yanı sıra bölgenin orman varlığı bakımından zengin olması ve özellikle levha sektöründe faaliyet gösteren firmaların yoğunlaşması ile mobilya sektörünün gelişimine aday illerin var olduğuna dikkat çekmek amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIAL AND METHODS)

Batı Karadeniz Bölgesinde kurulacak olası bir mobilya fabrikasının hangi şehirde kurulmasının daha uygun olacağı belirlemek amacıyla, bölgeyi oluşturan 7 şehirde bulunan Organize sanayi bölgeleri (OSB) değerlendirilmiştir. Bunlar; Kastamonu OSB, Düzce 2. OSB, Bolu Gerde OSB, Zonguldak Çaycuma OSB, Bartın 1. OSB, Karabük OSB ve Sinop OSB'dir.

Kuruluş yeri seçimi için, hammaddeye yakınlık (T1), şehir merkez nüfusu (T2), Komşu il sayısı (T3), Ankara'ya yakınlık (T4), Teşvik seviyesi (T5) Minimum Yatırım Miktarı (T6), Yükseköğül-fakülte mezun sayısı (T7) olmak üzere 7 kriter kullanılmıştır. Kriterlere ilişkin detaylar Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Kuruluş yeri seçiminde kullanılan kriterler

Kriterler	Açıklama	Birim	Kaynak
Hammaddeye Yakınlık (T1)	En yakın Yonga Levha Üretim Tesisine Uzaklık	Km	Googlemap (WEB)
Şehir Merkez Nüfusu (T2)	Fabrika kurulacak il nüfusu	Kişi	TÜİK
Komşu İl Sayısı (T3)	OSB'nin kurulu olduğu şehrin komşu il sayısı	Adet	Türkiye Haritası
Ankara'ya Yakınlık (T4)	Aday Kuruluş yerinin pazara yakınlığı	Km	Googlemap (WEB)
Teşvik Seviyesi (T5)	OSB'nin bulunduğu ildeki Devlet teşvik seviyesi	Derece	Ekonomi Bakanlığı ve osbbs.sanayi.gov.tr (WEB)
Minimum Yatırım Miktarı (T6)	Devlet teşviki için minimum yatırım miktarı	TL	Ekonomi Bakanlığı ve osbbs.sanayi.gov.tr (WEB)
Yükseköğül-Fakülte Mezun Sayısı (T7)	OSB'nin bulunduğu ildeki nitelikli eleman sayısı	Kişi	TÜİK

Çalışmada ilk olarak Hwang ve Yoon [13] tarafından geliştirilen ve çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan TOPSIS (The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi kullanılmıştır. Yönteme göre, alternatifler en uygun çözümden uzaklıklarına göre belirlenir. Pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olan alternatifin seçilmesini amaçlanır [14]. Pozitif ideal çözüm, ele alınan problemle ilgili toplam faydayı maksimize ederken aynı zamanda toplam maliyeti minimize eden çözümdür. Tersine olarak, negatif ideal çözüm faydayı minimize ederken toplam maliyeti maksimize eden çözümdür [15-

16]. TOPSIS yöntemi ile verilerin analizi için Microsoft Office Excel 2007 programı kullanılmıştır.

TOPSIS Yöntemi 6 aşamadan oluşmaktadır [17-18-19].

**1. Aşama**, başlangıç matrisinin oluşturulması,

A başlangıç matrisi oluşturulurken, üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktalarının satırlarda, değerlendirme faktörlerinin ise sütunlarda yer almasına dikkat edilir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

$A_{ij}$  başlangıç matrisinde alternatif sayısı  $m$  ile, kriter sayısı  $n$  ile gösterilir.

**2. Aşama**, normalize karar matrisinin oluşturulması ve ağırlıklandırılması,

$A_{ij}$  matrisinin elemanları kullanılarak 1 numaralı  $r_{ij}$  formülü ile normalize edilmiş değerler hesaplanır ve  $R_{ij}$  şeklinde gösterilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (1)$$

$$i = 1,2,3,\dots,m \quad j = 1,2,3,\dots,n$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Normalize edilmiş matrisin ağırlıklandırılması için ( $W_j$ ) faktörlerin ağırlık dereceleri belirlenir ve 2 numaralı eşitlik kullanılarak normalize değerlerle  $W_j$  değerleri çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerler bulunur.

$$V_{ij} = W_{ij} * r_{ij} \quad (2)$$

$$i = 1,2,3,\dots,m \quad j = 1,2,3,\dots,n$$

**3. Aşama**, pozitif ve negatif ideal çözümlerin belirlenmesi,

Ağırlıklı normal değerlerden ( $V_{ij}$ ) pozitif-ideal çözüm ( $A^+$ ) ve negatif ideal çözüm ( $A^-$ ) değerleri belirlenir. Bu aşamada ağırlıklandırılmış matriste her bir kolonda yer alan maksimum ve minimum değerler tespit edilmektedir.

**4. Aşama**, ayırım ölçülerinin hesaplanması,

Her bir alternatfin pozitif-ideal çözümden uzaklığı ( $S_i^+$ ) ve negatif-ideal çözümden uzaklığı ( $S_i^-$ ) formül 3 ve 4 kullanılarak belirlenir.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (3)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (4)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

**5. Aşama,** pozitif (ideal) çözüme göreli yakınlığının hesaplanması,

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının ( $C_i^+$ ) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılmaktadır.  $C_i^+$  değeri ideal çözüme göreli yakınlığı göstermektedir ve  $0 \leq C_i^+ \leq 1$  aralığında değer alır.  $C_i^+ = 1$  ilgili karar noktasının ideal çözüme,  $C_i^+ = 0$  ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını göstermektedir.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (5)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m$$

**6. Aşama,** Alternatiflerin göreli üstünlüğe göre sıralanması,

Alternatifler  $C_i^+$  değerlerine göre büyükten küçüğe doğru sırlanarak tercih sırası belirlenir.

### 3. BULGULAR (FINDINGS)

Çalışmada Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan 7 şehir (Kastamonu, Düzce, Bolu, Zonguldak, Bartın, Karabük ve Sinop) karar noktası olarak alınmış ve kuruluş yeri seçimi amacıyla belirlenen 7 kriter mobilya sektörüne yönelik en uygun kuruluş yerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Belirlenen 7 kritere ilişkin çeşitli kaynaklardan derlenen 2017 yılına ait verilerin TOPSIS yöntemi aracılığıyla analiz edilmesi sonucu elde edilen puan şehirlerin önceliğinin belirlenmesinde kullanılır.

Uygulamanın ilk aşaması olarak şehirler ve kriterlere ait verilerle oluşturulan (7x7) boyutlu standart karar matrisi Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Standart Karar Matrisi

Şehirler	Kriterler						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>Kastamonu</b>	14.1	146.103	5	260	4	1.000.000	31.715
<b>Düzce</b>	14.9	228.470	3	232	4	2.000.000	32.740
<b>Bolu</b>	114	195.209	8	144	1	3.000.000	31.687
<b>Zonguldak</b>	194	126.404	4	254	3	1.000.000	54.304
<b>Bartın</b>	206	149.613	3	288	4	1.000.000	15.739
<b>Karabük</b>	118	134.406	5	221	3	2.000.000	26.479
<b>Sinop</b>	165	61.708	3	400	5	1.000.000	19.350

İkinci aşamada, denklem 1 kullanılarak Tablo 3'te gösterilen normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

$$r_{11} = \frac{14.1}{\sqrt{14.1^2 + 14.9^2 + \dots + 165^2}} = 0,384 \quad \text{olarak hesaplanan } r_{11} \text{ değeri Tablo 3'te gösterilmiştir.}$$

**Tablo 3.** Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Şehirler	Kriterler						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Kastamonu	0,0384	0,3524	0,3990	0,3683	0,4170	0,2182	0,3698
Düzce	0,0406	0,5511	0,2394	0,3286	0,4170	0,4364	0,3818
Bolu	0,3107	0,4708	0,6385	0,2040	0,1043	0,6547	0,3695
Zonguldak	0,5287	0,3049	0,3192	0,3598	0,3128	0,2182	0,6332
Bartın	0,5614	0,3609	0,2394	0,4079	0,4170	0,2182	0,1835
Karabük	0,3216	0,3242	0,3990	0,3130	0,3128	0,4364	0,3088
Sinop	0,4497	0,1488	0,2394	0,5666	0,5213	0,2182	0,2256

Bütün  $W_{ij}$ 'ler eşit (0,143) olacak şekilde denklem 2 kullanılarak ağırlıklandırılmış ve elde edilen değerler Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Şehirler	Kriterler						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Kastamonu	0,0055	0,0503	0,0570	0,0526	0,0596	0,0312	0,0528
Düzce	0,0058	0,0787	0,0342	0,0469	0,0596	0,0623	0,0545
Bolu	0,0444	0,0673	0,0912	0,0291	0,0149	0,0935	0,0528
Zonguldak	0,0755	0,0436	0,0456	0,0514	0,0447	0,0312	0,0905
Bartın	0,0802	0,0516	0,0342	0,0583	0,0596	0,0312	0,0262
Karabük	0,0459	0,0463	0,0570	0,0447	0,0447	0,0623	0,0441
Sinop	0,0642	0,0213	0,0342	0,0809	0,0745	0,0312	0,0322

Üçüncü aşamada, pozitif –ideal çözüm ( $A^+$ ) için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin her bir sütunundaki en büyük değer, negatif-ideal çözüm ( $A^-$ ) için ise her bir sütundaki en küçük değer seçilmiştir. Belirlenen pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri

	Kriterler						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
$A^+$	0,0055	0,0787	0,0912	0,0291	0,0745	0,0312	0,0905
$A^-$	0,0802	0,0213	0,0342	0,0583	0,0149	0,0623	0,0262

Dördüncü aşamada, her bir alternatifin pozitif-ideal çözümden uzaklığı ( $S_i^+$ ) ve negatif-ideal çözümden uzaklığı ( $S_i^-$ ) Denklem 3 ve 4 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$S_i^+ = (0.0645; 0.0778; 0.1025; 0.0980; 0.1215; 0.0900; 0.1268)$$

$$S_i^- = (0.1032; 0.1137; 0.1472; 0.0817; 0.0632; 0.0609; 0.0730)$$

Beşinci aşamada, pozitif (ideal) çözüme göreli yakınlığının hesaplanması denklem 5 kullanılarak yapılmış ve her bir firmanın ideal çözüme yakınlık değeri belirlenmiştir.

$$C_1^+ = \frac{0.1032}{0.0645+0.1032} = 0,6153$$

olarak hesaplanır.

Altıncı aşamada pozitif-ideal çözüme yakınlıklarına göre firmalar sıralanmıştır. Tablo 6'da mobilya endüstrisi için en uygun kuruluş yeri seçim sonuçlarını gösteren iller sıralaması ve  $C_i^+$  değerleri görülmektedir.

**Tablo 6.** Kağıt firmalarının  $C_i^+$  değerleri ve sıralamaları

Sıralama	Şehirler	$C_i^+$
1	Kastamonu	0.6153
2	Düzce	0.5938
3	Bolu	0.5895
4	Zonguldak	0.4548
5	Karabük	0.4036
6	Sinop	0.3653
7	Bartın	0.3390

Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan 7 şehir arasından en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla yapılan analize göre mobilya endüstrisinde kuruluş yeri için aday şehirler arasından en iyi puana sahip olan şehir Kastamonu'dur. Kastamonu ilini Düzce ve Bolu illeri takip etmektedir. Ayrıca rakamsal sıralama incelendiğinde bu üç ilin esasında birbirine yakın değerler aldığı görülmekte olup diğer şehirlere göre aradaki fark daha fazla açılmıştır. Bu noktadan hareketle Kastamonu ili kuruluş yeri için en uygun yer olarak belirlenmiş olup işletmelerin stratejik hedefleri de dikkate alınarak karar vermeleri gerektiğinde ilk 3 şehir arasında kuruluş yeri seçiminde son karar verilebilir.

#### 4. SONUÇ (CONCLUSION)

Bu çalışmada, modüler mobilya endüstrisinde olası bir yatırım durumunda kuruluş yeri seçimine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan Kastamonu, Karabük, Sinop, Bartın, Zonguldak, Düzce ve Bolu illerinin tamamının değerlendirildiği çalışma için kuruluş yeri seçiminde kullanılabilen 7 kriter değerlendirilmiştir. Verilerin TOPSIS yöntemi ile analizinden elde edilen sonuçlar ile bu 7 il en uygun kuruluş yeri olabirlirliği bakımından sıralanmıştır.

2017 yılı verileri kullanılarak yapılan analiz sonucunda mobilya endüstrisinde en uygun kuruluş yerleri Kastamonu, Düzce, Bolu, Zonguldak, Karabük, Sinop ve Bartın illeri olarak sıralanmıştır. Kastamonu, Düzce ve Bolu illeri birbirine yakın değerlerle ilk sıralarda yer almıştır. İller arasında Kastamonu öncelikli olarak en uygun il olarak belirlenmiş olup kurulacak işletmenin gelecek stratejilerine göre ilk 3 il arasından birini kuruluş yeri olarak değerlendirmesi uygun görülmektedir.

Yapılan çalışmada kuruluş yeri seçiminde önemli görülen kriterler çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemi değerlendirilmiştir. Kuruluş yeri seçimi amacıyla sektörün özelinde ve stratejik hedeflerine yönelik olarak seçim kriterlerinin geliştirilmesi ve farklı karar verme yöntemlerinin de kullanılması ile çalışma geliştirilebilecektir.

Orman ürünleri sektörünün olmazsa olmazı hammadde odun bakımından oldukça zengin olan ve levha ürünleri sektöründe oldukça güçlü firmalar bulunan Batı Karadeniz Bölge illerine, alanında güçlü mobilya firmalarının da kazandırılması noktasında farkındalık yaratmasının yanı sıra bölgenin kalkınması ve orman ürünleri endüstrisi alanında adından daha fazla söz ettirebilmesi için bu alanda sektörel yatırımların teşvik edilmesi oldukça önemli görülmektedir.



## 5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1]. Akyüz, G., ve Kılınc, E., (2016). Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yönteminin Kullanımı: Sağlık Sektöründe Bir Uygulama, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS Journal), 4(33), 590-608.
- [2]. Üçüncü, K., (2003)., *Tesis Planlama*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Ders Notları: 68, Trabzon, ss 311.
- [3]. Eleren, A., (2007). Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy TOPSIS Yöntemi ile Belirlenmesi: Deri Sektörü Örneği. Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi, (13), 280-295.
- [4]. Demirdöğen, O., Bilgili B., (2004). Organize Sanayi Bölgeleri İçin Yer Seçimi Kararını Etkileyen Faktörler : Erzurum Örneği, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(2), 305-324.
- [5]. İlarıslan, K., (2001). Optimal Kuruluş Yeri bağlamında Dinar Organize Sanayi Bölgesinde Önerilen Yatırım Konuları, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon.
- [6]. Kobu, B., (2006). Üretim Yönetimi, [Beta Basım Yayın](#), ss. 639.
- [7]. Küçük, O., (2013). Girişimcilik ve Küçük İşletme Yönetimi, Seçkin Yayıncılık, Ankara 78-84.
- [8]. Ekti, E., (2013). Endüstriyel Orman Ürünleri, Sektörel Raporlar Serisi IV, T.C. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı Düzce Yatırım Destek Ofisi.
- [9]. DOĞAKA, (2014). Mobilyacılık Sektör Raporu, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı.
- [10]. TOBB, (2013). Türkiye Mobilya Ürünleri Meclisi Sektör Raporu. Ankara: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği.
- [11]. Karabıçak, Ç., Boyacı, A. İ., Akay Kocabaş, M. ve Özcan, B., (2016). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Karayolları Şantiye Yeri Seçimine İlişkin Bir Uygulama, Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13, 106-121.
- [12]. Ağaç, G., Baki, B., Peker, İ., ve Ar, İ. M., (2015). Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerini Kullanarak Serbest Bölge Yer Seçimi: Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(1), 79-113.
- [13]. Hwang, C.L., and Yoon, K., (1981). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, Springer-Verlag, Heidelberg.
- [14]. Young, J. L., Ting, Y. L. and Hwang, C. L. (1994). TOPSIS for MODM, European Journal of Operational Research, North-Holland, 76, 486-500.
- [15]. Yousefi, A. ve Hadi-Vencheh, A. (2010). An Integrated Group Decision Making Model and Its Evaluation by DEA for Automobile Industry, Expert Systems with Applications, 37(8), 543-556.
- [16]. Wang, Y. J. and Lee, H. S. (2007). Generalizing TOPSIS for Fuzzy Multiple-Criteria Group Decision-Making, Computers and Mathematics with Applications, 53, 1762–1772.
- [17]. Dasthi, Z., Pedram, M. M. ve Shanbehzadeh, J. (2010). “A Multi- Criteria Decision Making Based Method for Ranking Sequential Patterns”, Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists, (17-19 May), Hong Kong.
- [18]. Dumanoğlu, S., (2010). İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi, Marmara üniversitesi, İİBF Dergisi, 29(2), 232-339.
- [19] Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M. and Ignatius, J., (2012). A State-of-the-Art Survey of TOPSIS Applications, Expert Systems with Applications, 39, 13051-13069.